

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202392458 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.02.06

(22) Дата подачи заявки
2022.03.03

(51) Int. Cl. *A61M 39/10* (2006.01)
A61J 1/20 (2006.01)
A61M 39/22 (2006.01)
A61M 5/00 (2006.01)

(54) СОЕДИНИТЕЛЬ ЛЮЭР-ЛОК С ЗАЩИТОЙ ОТ НЕУМЕЛОГО ОБРАЩЕНИЯ И
КЛАПАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АДАПТЕРА

(31) 281248; 287544

(32) 2021.03.03; 2021.10.25

(33) IL

(86) PCT/IL2022/050236

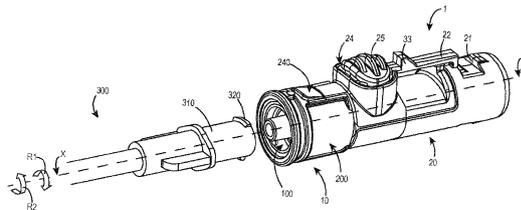
(87) WO 2022/185313 2022.09.09

(71) Заявитель:
ЭКВАШИЛД МЕДИКАЛ ЛТД (IL)

(72) Изобретатель:
Крихели Марино, Тавор Раанан,
Шем-Тов Эрик, Дах Шломи (IL)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий: внешний корпус, имеющий продольную ось; и соединительный порт Люэр-лок, расположенный внутри внешнего корпуса и выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды, причем соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси по меньшей мере в одном из направления по часовой стрелке и направления против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом; причем внешний корпус выполнен таким образом и соединительный порт Люэр-лок расположен внутри него так, чтобы кончики пальцев оператора не контактировали с внешней стороной соединительного порта Люэр-лок после присоединения соединительного порта Люэр-лок ко внешнему порту.



A1

202392458

202392458

A1

СОЕДИНИТЕЛЬ ЛЮЭР-ЛОК С ЗАЩИТОЙ ОТ НЕУМЕЛОГО ОБРАЩЕНИЯ И КЛАПАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АДАПТЕРА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Описанный в настоящем документе объект изобретения относится к соединителю Люэр-лок с защитой от неумелого обращения для применения с адаптером в защищенных от протечек системах для переноса текучей среды, и клапанной системе для поддержания требуемого давления воздуха внутри адаптера.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В системах для переноса текучей среды, особенно в тех случаях, когда речь идет о переносе опасных текучих сред, воздействие на окружающую среду текучими средами является крайне нежелательным, и в некоторых случаях может даже привести к несчастным случаям со смертельным исходом. Таким образом, устройство, такое как устройства для переноса текучей среды, адаптеры, соединители, клапаны и т. п., которые должны использоваться в таких системах, должны быть полностью защищены от протечек и загрязнения. В некоторых примерах соединения между некоторыми устройствами должны быть такими, чтобы соединения нельзя было разъединить случайно или намеренно, и в то же время такими, чтобы оператор с надлежащей осторожностью и соответствующей техникой мог разъединить их.

Кроме того, в некоторых случаях давление воздуха продолжает увеличиваться и/или падать в системах во время переноса жидких сред. Такое давление воздуха при неконтролируемом повышении или понижении может привести к неисправности любого устройства или всей системы.

Таким образом, существует необходимость и потребность в устройстве для переноса текучей среды, которое решает по меньшей мере некоторые из описанных выше проблем.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

В соответствии с первым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения предусмотрен соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий:

внешний корпус, имеющий продольную ось; и

соединительный порт Люэр-лок, расположенный внутри внешнего корпуса и выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды, при этом соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси по меньшей мере в одном из направлений, по часовой стрелке и против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом;

причем внешний корпус выполнен таким образом и соединительный порт Люэр-лок расположен внутри него так, чтобы кончики пальцев оператора не контактировали с внешней стороной соединительного порта Люэр-лок после присоединения соединительного порта Люэр-лок ко внешнему порту.

Устройство для переноса текучей среды может представлять собой по существу известное соединительное устройство Люэр-лок для применения в медицинских системах, например в системах для смешивания лекарственных средств, где необходим безопасный перенос опасных лекарственных средств из одного контейнера в другой. В некоторых примерах устройство для переноса текучей среды может представлять собой любое соединительное устройство, облегчающее перенос текучих сред между контейнерами.

Вышеупомянутый соединитель может быть встроен в адаптер, выполненный с возможностью облегчения соединения между контейнером, либо непосредственно, либо посредством другого соответствующего адаптера, и устройством для переноса текучей среды. В некоторых примерах контейнер может представлять собой шприц, а адаптер может облегчать соединение между шприцем, непосредственно или через стандартный адаптер для шприца, и обычным гнездовым соединительным устройством Люэр-лок. В некоторых примерах адаптер облегчает преобразование стандартного гнездового порта Люэр-лок в стыковочный порт для безопасного соединения с гнездовым соединителем адаптера для шприца.

Внешний корпус может представлять собой по существу цилиндрический полый корпус, имеющий проксимальный конец, который должен быть расположен в направлении устройства для переноса текучей среды, и дистальный конец, который должен быть расположен в направлении контейнера во время его использования. Соединительный порт Люэр-лок может быть расположен внутри внешнего корпуса на его проксимальном конце для приема внешнего порта устройства для переноса текучей среды. В конкретных примерах применения внешний порт представляет собой стандартный гнездовой порт Люэр-лок. Соединительный порт Люэр-лок может быть расположен внутри внешнего корпуса таким образом, чтобы иметь общую продольную ось с внешним корпусом и таким образом, что соединительный порт Люэр-лок может вращаться вокруг этой оси.

Соединительный порт Люэр-лок может включать в себя резьбу для приема соответствующей резьбы, образованной на внешнем порте, для соединения с ним. Соединение инициируется при вступлении внешнего порта в контакт с соединительным портом Люэр-лок для завинчивания. Процесс соединения продолжается посредством вращения внешнего порта таким образом, чтобы привинтить его к соединительному порту Люэр-лок. Как и перед началом соединения, соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения внутри внешнего корпуса, поэтому, когда требуется выполнить соединение, необходимо предотвратить вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении резьбы, которое в общих случаях применения совпадает с направлением движения часовой стрелки, по меньшей мере во время выполнения соединения. Когда внешний порт полностью свинчен с

соединительным портом Люэр-лок, соединение завершено. Соединительный порт Люэр-лок может вращаться вокруг продольной оси после завершения соединения.

Внешний корпус по существу покрывает соединительный порт Люэр-лок, когда он расположен внутри корпуса и соединен с внешним портом таким образом, что отсутствует прямой доступ к соединительному порту Люэр-лок или по меньшей мере нет возможности коснуться его кончиками пальцев. В некоторых примерах боковая стенка внешнего корпуса может иметь одно или более отверстий, каждое из которых по размеру меньше, чем кончик пальца ребенка, так что, особенно при применении в системах доставки лекарственных средств, ребенок не может прикоснуться кончиками пальцев к соединительному порту Люэр-лок. Отсутствие у ребенка возможности получения доступа к соединительному порту Люэр-лок гарантирует, что ребенок не сможет предотвратить вращение соединительного порта Люэр-лок, тем самым предотвращая непреднамеренное отсоединение соединительного порта Люэр-лок от внешнего порта. Средний диаметр кончиков пальцев у ребенка 3–10 лет составляет приблизительно 10–12 мм. Соответственно, в некоторых примерах по меньшей мере один размер каждого из одного или нескольких отверстий может быть меньше 10 мм. Таким образом, соединитель выполнен в виде соединителя с защитой от неумелого обращения.

Соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки по меньшей мере до начала его соединения с внешним портом.

Соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки после его соединения с внешним портом.

В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки после его соединения с внешним портом.

Для понимания настоящей заявки в целом направление по часовой стрелке и против часовой стрелки следует рассматривать со стороны внешнего порта по направлению к соединительному порту Люэр-лок.

Соединитель может дополнительно содержать облегчающий соединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке, и состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

Облегчающий соединение механизм может включать в себя любую конструкцию, которая, как понятно специалисту в данной области техники, способна выборочно предотвращать вращение

соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса по меньшей мере в направлении резьбы, которое в общих случаях применения может совпадать с направлением по часовой стрелке. Если в конкретном примере резьба выполнена в направлении против часовой стрелки, то облегчающий соединение механизм, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, может быть выполнен с возможностью ограничения вращения соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки. В некоторых примерах облегчающий соединение механизм может включать в себя кнопку, ключ, рычаг или т. п., расположенные снаружи соединителя или выполненные во внешнем корпусе, которые можно использовать для предотвращения вращения соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса. В некоторых примерах облегчающий соединение механизм может включать в себя по меньшей мере одну пару, состоящую из выступа и захвата, при этом один из них сформирован на соединительном порте Люэр-лок, а другой сформирован на внешнем корпусе или функционирует через него, в том смысле, что выступ и захват могут взаимодействовать друг с другом так, чтобы предотвращать вращение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса. Облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы в обычных условиях оставаться в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, с возможностью приведения в действие оператором для достижения состояния, позволяющего выполнить соединение, когда это необходимо.

Облегчающий соединение механизм может быть выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется соединение соединительного порта Люэр-лок с внешним портом.

Облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки. Кроме того, облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки и/или по часовой стрелке.

Соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси между первым положением, связанным с состоянием, не позволяющим выполнить соединение, и вторым положением, связанным с состоянием, позволяющим выполнить соединение. В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок, внешний корпус и облегчающий соединение механизм и их расположение относительно друг друга могут быть выполнены с возможностью перемещения облегчающего соединения механизма в состояние, позволяющее выполнить соединение, только тогда, когда соединительный порт Люэр-лок и внешний корпус находятся в определенном положении относительно друг друга. Конкретное положение может быть определено величиной, на которую соединительный порт Люэр-лок заходит внутрь внешнего корпуса вдоль продольной оси.

В соответствии с примером соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью свободного перемещения из первого положения во второе положение при приложении толкающего усилия внешним портом, т. е. толкающего усилия, приложенного оператором к устройству для переноса текучей среды при выполнении соединения. Первое положение может представлять собой нормальное положение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса, в котором он может свободно вращаться вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки. Находясь в первом положении, соединительный порт Люэр-лок располагается на первом расстоянии от проксимального конца внешнего корпуса. Находясь во втором положении, соединительный порт Люэр-лок располагается на втором расстоянии от проксимального конца внешнего корпуса, причем второе расстояние больше первого расстояния. Когда соединительный порт Люэр-лок находится во втором положении, облегчающий соединение механизм либо автоматически достигает, либо может быть приведен в действие для достижения состояния, позволяющего выполнить соединение, и в ответ на это происходит ограничение вращения соединительного порта Люэр-лок в направлении по часовой стрелке. Хотя в состоянии, позволяющем выполнить соединение, вращение соединительного порта Люэр-лок в направлении против часовой стрелки может быть ограничено или не ограничено.

Облегчающий соединение механизм может содержать по меньшей мере один фиксирующий элемент, установленный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и по меньшей мере один стопорный элемент, установленный на внутренней поверхности внешнего корпуса, причем во втором положении фиксирующий элемент входит в зацепление со стопорным элементом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке. В первом положении фиксирующий элемент может выйти из зацепления со стопорным элементом. В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок может иметь по меньшей мере одну боковую стенку, проходящую по существу параллельно продольной оси, и заднюю стенку, проходящую по существу перпендикулярно продольной оси. Боковая стенка и задняя стенка соединительного порта Люэр-лок могут иметь соответственные наружные поверхности, обращенные к внешнему корпусу, и противоположные внутренние поверхности. Внешний корпус может иметь по меньшей мере одну боковую стенку, соответствующую боковой стенке соединительного порта Люэр-лок, и заднюю стенку, соответствующую задней стенке соединительного порта Люэр-лок. Боковая стенка и задняя стенка внешнего корпуса могут иметь соответственные внутренние поверхности, обращенные к соединительному порту Люэр-лок, и противоположные внутренние поверхности. В соответствии с одним примером наружная поверхность задней стенки соединительного порта Люэр-лок может иметь по меньшей мере один фиксирующий элемент, а внутренняя поверхность задней стенки внешнего корпуса может иметь соответствующий стопорный элемент, оба из которых образуют облегчающий соединение механизм. Когда соединительный порт Люэр-лок находится в первом положении, фиксирующий элемент находится на расстоянии от стопорного элемента, и соединительный порт Люэр-лок может вращаться по меньшей мере в направлении по часовой стрелке. При дополнительном проталкивании соединительного порта Люэр-лок внутрь внешнего корпуса, например, посредством внешнего порта (при проталкивании оператором) при иницировании соединения,

фиксирующий элемент входит в зацепление и останавливается стопорным элементом, таким образом обеспечивая перемещение облегчающего соединения механизма в состояние, позволяющее выполнить соединение. Зацепление фиксирующего элемента и стопорного элемента позволяет ограничить вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

В соответствии с другим примером фиксирующий элемент может быть сформирован на внешней поверхности боковой стенки соединительного порта Люэр-лок. Стопорный элемент может быть сформирован в виде кнопки, ключа, рычага и т. п. на внешнем корпусе или может представлять собой внешний элемент, приводимый в действие через отверстие в боковой стенке внешнего корпуса для зацепления с фиксирующим элементом для ограничения вращения соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

Соединитель может дополнительно содержать облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг его продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

Облегчающий разъединение механизм может включать в себя любую конструкцию, которая, как понятно специалисту в данной области техники, способна выборочно предотвращать вращение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса по меньшей мере в обратном направлении резьбы, которое в общих случаях применениях может совпадать с направлением против часовой стрелки. Если в конкретном примере обратное направление резьбы совпадает с направлением по часовой стрелке, то облегчающий разъединение механизм, находясь в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, может быть выполнен с возможностью ограничения вращения соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке. В некоторых примерах облегчающий разъединение механизм может включать в себя кнопку, ключ, рычаг или т. п., расположенные снаружи соединителя или выполненные во внешнем корпусе, которые можно использовать для предотвращения вращения соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса. В некоторых примерах облегчающий разъединение механизм может включать в себя по меньшей мере одну пару, состоящую из выступа и захвата, при этом один из них сформирован на соединительном порте Люэр-лок, а другой сформирован на внешнем корпусе или функционирует через него, в том смысле, что выступ и захват могут взаимодействовать друг с другом так, чтобы предотвращать вращение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса. Облегчающий разъединение механизм может быть выполнен так, чтобы находиться в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, с возможностью приведения в действие оператором (например, путем приложения

толкающего усилия) для достижения состояния, позволяющего выполнить разъединение, когда это необходимо.

Облегчающий разъединение механизм может быть выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется отсоединение соединительного порта Люэр-лок от внешнего порта.

Внешний корпус может содержать боковую стенку с по меньшей мере одним отверстием, образованным в ней и выполненным с возможностью использования вместе с упомянутым облегчающим разъединение механизмом, чтобы обеспечить доступ к внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в упомянутом состоянии, позволяющем выполнить разъединение. В некоторых примерах разъединительный механизм включает в себя кнопку, приводной механизм, ключ, рычаг и т. п., находящийся снаружи соединителя, и может быть использован для доступа к боковой стенке соединительного порта Люэр-лок через отверстие, образованное в боковой стенке внешнего корпуса таким образом, чтобы обеспечить удерживание соединительного порта Люэр-лок для ограничения его вращения, тем самым облегчая отвинчивание внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

Облегчающий разъединение механизм может содержать приводной механизм, по меньшей мере частично расположенный в отверстии, причем приводной механизм имеет внутреннюю поверхность приводного механизма, обращенную к соединительному порту Люэр-лок, и противоположную внешнюю поверхность приводного механизма, причем облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при приложении прижимающего усилия к приводному механизму, и состояние, не позволяющее выполнить разъединение, при снятии упомянутого усилия. В некоторых примерах приводной механизм может представлять собой кнопку, по меньшей мере частично расположенную в отверстии боковой стенки внешнего корпуса. При необходимости отсоединения внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок оператор может нажать кнопку, и внутренняя поверхность кнопки войдет в зацепление с внешней поверхностью соединительного порта Люэр-лок, тем самым ограничив вращение соединительного порта Люэр-лок. В тех случаях, когда облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, кнопку или рычаг или т. п., прикрепленный к внешнему корпусу, соответствующее отверстие может быть больше, чем другие отверстия на боковой стенке, однако приводной механизм, кнопка или рычаг или т. п. могут быть расположены в отверстии таким образом, чтобы вокруг него не оставалось достаточно места для непосредственного доступа кончиком пальца к соединительному порту Люэр-лок. В тех случаях, когда облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, кнопку или рычаг или т. п., в качестве внешних незакрепленных элементов, ни одно отверстие не может быть достаточно большим, чтобы обеспечить непосредственный доступ кончиками пальцев к соединительному порту Люэр-лок.

В состоянии, позволяющем выполнить разъединение, минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью приводного механизма меньше, чем минимальное расстояние между

продольной осью и внешней поверхностью кромки отверстия. В состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере большая часть внешней поверхности приводного механизма расположена ниже воображаемой поверхности, образованной кромкой отверстия. В некоторых примерах приводной механизм может быть расположен в отверстии таким образом, что внешняя поверхность приводного механизма, т. е. поверхность приводного механизма, обращенная от соединительного порта Люэр-лок, по меньшей мере частично утоплена в отверстие так, чтобы быть дальше по направлению внутрь к соединительному порту Люэр-лок, чем кромка отверстия. Соответственно, приводной механизм может быть выполнен в виде скрытой кнопки, которую при обычных условиях оператор не принимает за кнопку для облегчения отсоединения внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

Приводной механизм может иметь первый участок, проходящий от внешнего корпуса, и второй участок, проходящий от первого участка, причем первый участок образует часть внешнего корпуса. Первый участок и второй участок могут образовывать рычаг. В некоторых примерах приводной механизм может иметь форму рычага. Приводной механизм может иметь первый участок, который является продолжением внешнего корпуса, а второй участок является продолжением первого участка.

Разъединительный механизм может содержать первый зацепляющий участок, являющийся частью внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и второй зацепляющий участок, являющийся частью внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок может входить в зацепление со вторым зацепляющим участком, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки. В состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок может выходить из зацепления со вторым зацепляющим участком. Первый зацепляющий участок может содержать по меньшей мере один выступ, образованный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, а второй зацепляющий участок может содержать по меньшей мере один зуб, проходящий от внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб может вступать в зацепление с по меньшей мере одним выступом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки. В состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб может отсоединяться от по меньшей мере одного выступа.

В некоторых примерах выступ и зуб могут меняться положениями, т. е. зуб может быть образован на внутренней поверхности приводного механизма, а выступ может быть образован на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок.

Приводной механизм может быть выполнен с возможностью нажатия только тогда, когда по меньшей мере один выступ перемещен в радиальном направлении относительно по меньшей мере одного зуба. По меньшей мере один выступ может иметь боковую поверхность выступа, проходящую от внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок к приводному механизму, и по меньшей мере один зуб может

иметь боковую поверхность зуба, проходящую от внутренней поверхности приводного механизма к соединительному порту Люэр-лок, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, боковая поверхность зуба входит в зацепление с боковой поверхностью выступа.

Соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси в третье положение. Третье положение может представлять собой любое положение между первым положением и вторым положением, а в конкретном примере может быть первым положением. В некоторых примерах первое положение может представлять собой нормальное положение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса, и соединительный порт Люэр-лок находится в выдвигании первой величины от проксимального конца внешнего корпуса. Во втором положении соединительный порт Люэр-лок может находиться в выдвигании второй величины, большей, чем первая величина выдвигания внутри внешнего корпуса, от проксимального конца внешнего корпуса.

Соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью свободного перемещения из второго положения в третье положение при приложении тягового усилия во время отсоединения внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок. В некоторых примерах при необходимости выполнения разъединения устройство для переноса текучей среды можно вытягивать в направлении от соединителя, тем самым перемещая соединительный порт Люэр-лок в третье положение. Третье положение может представлять собой любое положение между первым положением и вторым положением, а в конкретном примере может быть первым положением.

Облегчающий разъединение механизм может быть выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при перемещении соединительного порта Люэр-лок в третье положение. В некоторых примерах облегчающий разъединение механизм может быть выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при перемещении соединительного порта Люэр-лок во второе положение. В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок, внешний корпус и облегчающий разъединение механизм и их расположение относительно друг друга могут быть выполнены таким образом, что облегчающий разъединение механизм перемещается автоматически или может быть перемещен оператором в состояние, позволяющее выполнить разъединение, только когда соединительный порт Люэр-лок находится в третьем положении. Третье положение может представлять собой любое положение между первым положением и вторым положением, а в конкретном примере может быть первым положением.

Соответственно, для того, чтобы отсоединить внешний порт от соединительного порта Люэр-лок, может потребоваться переместить соединительный порт Люэр-лок в его третье положение, которое, как упомянуто выше, может быть первым и нормальным положением, при этом зуб должен быть расположен относительно выступа таким образом, что зуб и выступ не были совмещены в радиальном направлении, т. е. не находились друг под/над другом, а затем облегчающий разъединение механизм должен быть перемещен в состояние, позволяющее выполнить разъединение, чтобы тем самым ограничить вращение

соединительного порта Люэр-лок в направлении против часовой стрелки. В таком состоянии внешний порт можно поворачивать против часовой стрелки и можно отсоединить от соединительного порта Люэр-лок.

В некоторых примерах облегчающий соединение механизм и облегчающий разъединение механизм могут представлять собой один и тот же механизм, выполненный с возможностью облегчения соединения, а также разъединения. Например, механизм, при приведении в действие, может быть выполнен с возможностью ограничения вращения соединительного порта Люэр-лок на любом и в обоих направлениях по часовой стрелке и против часовой стрелки.

Соединительный порт Люэр-лок может представлять собой штыревой соединительный порт Люэр-лок, содержащий удлиненный центральный элемент и втулку, окружающую удлиненный центральный элемент, причем штыревой соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью соединения с внешним портом путем резьбового соединения внешнего порта между втулкой и удлиненным центральным элементом, так что после соединения втулка располагается между внешним портом и внешним корпусом, и внешний корпус покрывает по меньшей мере большую часть втулки снаружи. В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок может представлять собой штыревой порт, имеющий удлиненный центральный элемент, образующий его штыревой элемент для вставки в соответствующий гнездовой соединитель. Центральный элемент может быть по меньшей мере радиально окружен втулкой. Втулка может включать в себя резьбу на своей внутренней поверхности, обращенной к удлиненному центральному элементу. Резьба может быть выполнена с возможностью приема соответствующих резьбы, образованной на внешней поверхности внешнего порта.

Втулка может проходить параллельно удлиненному центральному элементу, а длина втулки может находиться в диапазоне от 5,4 мм до 8 мм. Внешний корпус может покрывать по меньшей мере большую часть втулки. Юбочный элемент и удлиненный центральный элемент могут быть выполнены за одно целое.

Внешний корпус может радиально покрывать по меньшей мере большую часть соединительного порта Люэр-лок. Внешний корпус может радиально покрывать по меньшей мере 90% соединительного порта Люэр-лок. Внешний корпус радиально может покрывать по меньшей мере большую часть боковой стенки соединительного порта Люэр-лок. Внешний корпус может радиально покрывать по меньшей мере 90% боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.

В соответствии со вторым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения предложен адаптер, выполненный с возможностью применения в медицинских устройствах для переноса текучей среды, причем адаптер содержит соединитель, как описано выше, в соответствии с первым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения.

Адаптер может содержать перегородку, расположенную на его дистальном конце, выполненную с возможностью приема по меньшей мере одной иглы шприца через нее.

Соединитель может образовывать проксимальный участок адаптера.

В соответствии с третьим аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения предусмотрен соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий:

Соединительный порт Люэр-лок, выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды;

внешний корпус, покрывающий по меньшей мере часть соединительного порта Люэр-лок; и облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг его продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

Устройство для переноса текучей среды может представлять собой по существу известное соединительное устройство Люэр-лок для применения в медицинских системах, например в системах для смешивания лекарственных средств, где необходим безопасный перенос опасных лекарственных средств из одного контейнера в другой. В некоторых примерах устройство для переноса текучей среды может представлять собой любое соединительное устройство, облегчающее перенос текучих сред между контейнерами.

Вышеупомянутый соединитель может быть встроен в адаптер, выполненный с возможностью облегчения соединения между контейнером, либо непосредственно, либо посредством соответствующего адаптера, и устройством для переноса текучей среды. В некоторых примерах контейнер может представлять собой шприц, а адаптер может облегчать соединение между шприцем, непосредственно или через стандартный адаптер для шприца, и обычным гнездовым соединительным устройством Люэр-лок. В некоторых примерах адаптер облегчает преобразование стандартного гнездового порта Люэр-лок в стыковочный порт для безопасного соединения с гнездовым соединителем адаптера для шприца.

Внешний корпус может представлять собой по существу цилиндрический полый корпус, имеющий проксимальный конец, который должен быть расположен в направлении устройства для переноса текучей среды, и дистальный конец, который должен быть расположен в направлении контейнера во время его использования. Соединительный порт Люэр-лок может быть расположен внутри внешнего корпуса на его проксимальном конце для приема внешнего порта устройства для переноса текучей среды. В конкретных примерах применения внешний порт представляет собой стандартный гнездовой порт Люэр-лок. Соединительный порт Люэр-лок может быть расположен внутри внешнего корпуса таким образом, чтобы иметь общую продольную ось с внешним корпусом и таким образом, что соединительный порт Люэр-лок

может вращаться вокруг этой оси. Соединительный порт Люэр-лок может включать в себя резьбу для приема соответствующей резьбы, образованной на внешнем порте, для соединения с ним.

Внешний корпус по существу может покрывать соединительный порт Люэр-лок, когда он расположен внутри корпуса и соединен с внешним портом таким образом, что отсутствует непосредственный доступ к соединительному порту Люэр-лок или по меньшей мере нет возможности коснуться его кончиками пальцев. В некоторых примерах боковая стенка внешнего корпуса может иметь одно или более отверстий, каждое из которых по размеру меньше, чем кончик пальца ребенка, так что, особенно при применении в системах доставки лекарственных средств, ребенок не может прикоснуться кончиками пальцев к соединительному порту Люэр-лок. Отсутствие у ребенка возможности получения доступа к соединительному порту Люэр-лок гарантирует, что ребенок не сможет предотвратить вращение соединительного порта Люэр-лок, тем самым предотвращая непреднамеренное отсоединение соединительного порта Люэр-лок от внешнего порта. Средний диаметр кончиков пальцев у ребенка 3–10 лет составляет приблизительно 10–12 мм. Соответственно, в некоторых примерах по меньшей мере один размер каждого из одного или нескольких отверстий может быть меньше 10 мм. Таким образом, соединитель может быть выполнен в виде соединителя с защитой от неумелого обращения.

Соединительный порт Люэр-лок может вращаться внутри внешнего корпуса после соединения с внешним портом, таким образом, чтобы отсоединить соединительный порт Люэр-лок от внешнего порта, необходимо ограничить вращение соединительного Люэр-лок в обратном направлении резьбы, которое в общем случае может совпадать с направлением против часовой стрелки. Если в конкретном примере обратное направление резьбы совпадает с направлением по часовой стрелке, то облегчающий разъединение механизм, находясь в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, может быть выполнен с возможностью ограничения вращения соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке. Облегчающий соединение механизм может включать в себя любую конструкцию, которая, как понятно специалисту в данной области техники, способна выборочно предотвращать вращение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса по меньшей мере в обратном направлении резьбы. В некоторых примерах облегчающий разъединение механизм может включать в себя кнопку, ключ, рычаг или т. п., расположенные снаружи соединителя или выполненные во внешнем корпусе, которые можно использовать для предотвращения вращения соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса. В некоторых примерах облегчающий разъединение механизм может включать в себя по меньшей мере одну пару, состоящую из выступа и захвата, при этом один из них сформирован на соединительном порте Люэр-лок, а другой сформирован на внешнем корпусе или функционирует через него, в том смысле, что выступ и захват могут взаимодействовать друг с другом так, чтобы предотвращать вращение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса. Облегчающий разъединение механизм может быть выполнен так, чтобы в обычных условиях оставаться в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, с возможностью приведения в действие оператором для достижения состояния, позволяющего выполнить разъединение, когда это необходимо.

Облегчающий разъединение механизм может быть выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется отсоединение соединительного порта Люэр-лок от внешнего порта. Разъединение следует понимать как находящееся в процессе в течение времени после начала разъединения и до момента полного отделения внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

Внешний корпус может содержать боковую стенку с по меньшей мере одним отверстием, образованным в ней и выполненным с возможностью использования вместе с упомянутым облегчающим разъединение механизмом, чтобы обеспечить доступ к внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в упомянутом состоянии, позволяющем выполнить разъединение. В некоторых примерах разъединительный механизм может включать в себя клавишу, приводной механизм, ключ, рычаг и т. п., находящийся снаружи соединителя, и может быть использован для доступа к боковой стенке соединительного порта Люэр-лок через отверстие, образованное в боковой стенке внешнего корпуса таким образом, чтобы обеспечить удерживание соединительного порта Люэр-лок для ограничения его вращения, тем самым облегчая отвинчивание внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

Облегчающий разъединение механизм может содержать приводной механизм, по меньшей мере частично расположенный в отверстии, причем приводной механизм имеет внутреннюю поверхность приводного механизма, обращенную к соединительному порту Люэр-лок, и противоположную внешнюю поверхность приводного механизма, причем облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при приложении прижимающего усилия к приводному механизму, и состояние, не позволяющее выполнить разъединение, при снятии упомянутого усилия. В некоторых примерах приводной механизм может представлять собой кнопку, по меньшей мере частично расположенную в отверстии боковой стенки внешнего корпуса. При необходимости отсоединения внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок оператор может нажать кнопку, и внутренняя поверхность кнопки войдет в зацепление с внешней поверхностью соединительного порта Люэр-лок, тем самым ограничив вращение соединительного порта Люэр-лок. В тех случаях, когда облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, кнопку или рычаг или т. п., прикрепленный к внешнему корпусу, соответствующее отверстие может быть больше, чем другие отверстия в боковой стенке, однако приводной механизм, кнопка или рычаг или т. п. могут быть расположены в отверстии таким образом, чтобы вокруг него не оставалось места для непосредственного доступа кончиками пальцев к соединительному порту Люэр-лок. В тех случаях, когда облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, кнопку или рычаг или т. п., в качестве внешних незакрепленных элементов, ни одно отверстие не может быть достаточно большим, чтобы обеспечить непосредственный доступ кончиками пальцев к соединительному порту Люэр-лок.

В состоянии, позволяющем выполнить разъединение, минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью приводного механизма может быть меньше, чем минимальное расстояние

между продольной осью и внешней поверхностью кромки отверстия. В состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере большая часть внешней поверхности приводного механизма может быть расположена ниже воображаемой поверхности, образованной кромкой отверстия. В некоторых примерах приводной механизм может быть расположен в отверстии таким образом, что внешняя поверхность приводного механизма, т. е. поверхность приводного механизма, обращенная от соединительного порта Люэр-лок, может по меньшей мере частично быть утоплена в отверстие так, чтобы быть дальше по направлению внутрь к соединительному порту Люэр-лок, чем кромка отверстия. Соответственно, приводной механизм может быть выполнен в виде скрытой кнопки, которую при обычных условиях оператор не принимает за кнопку для облегчения отсоединения внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

Приводной механизм может иметь первый участок, проходящий от внешнего корпуса, и второй участок, проходящий от первого участка, причем первый участок может образовывать часть внешнего корпуса. Первый участок и второй участок могут образовывать рычаг. В некоторых примерах приводной механизм может иметь форму рычага. Приводной механизм может иметь первый участок, который является продолжением внешнего корпуса, а второй участок является продолжением первого участка.

Разъединительный механизм может содержать первый зацепляющий участок, являющийся частью внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и второй зацепляющий участок, являющийся частью внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок может входить в зацепление со вторым зацепляющим участком, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки. В состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок может выходить из зацепления со вторым зацепляющим участком. Первый зацепляющий участок может содержать по меньшей мере один выступ, образованный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, а второй зацепляющий участок может содержать по меньшей мере один зуб, проходящий от внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб может вступать в зацепление с по меньшей мере одним выступом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки. В состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб может отсоединяться от по меньшей мере одного выступа.

В некоторых примерах выступ и зуб могут меняться положениями, т. е. зуб может быть образован на внутренней поверхности приводного механизма, а выступ может быть образован на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок.

Приводной механизм может быть выполнен с возможностью нажатия только тогда, когда по меньшей мере один выступ перемещен в радиальном направлении относительно по меньшей мере одного зуба. По меньшей мере один выступ может иметь боковую поверхность выступа, проходящую от внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок к приводному механизму, и по меньшей мере один зуб может

иметь боковую поверхность зуба, проходящую от внутренней поверхности приводного механизма к соединительному порту Люэр-лок, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, боковая поверхность зуба входит в зацепление с боковой поверхностью выступа.

Соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси между первым положением и вторым положением. В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок, внешний корпус и облегчающий разъединение механизм и их расположение относительно друг друга могут быть выполнены с возможностью перемещения облегчающего разъединение механизма в состоянии, позволяющее выполнить разъединение, только тогда, когда соединительный порт Люэр-лок и внешний корпус находятся в определенном положении относительно друг друга. Конкретное положение может быть определено величиной, на которую соединительный порт Люэр-лок заходит внутрь внешнего корпуса вдоль продольной оси.

В соответствии с примером соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью перемещения из первого положения во второе положение при приложении оператором толкающего усилия к устройству для переноса текучей среды при выполнении соединения. Первое положение может представлять собой нормальное положение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса, в котором он может свободно вращаться вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки. В первом положении соединительный порт Люэр-лок находится в выдвигании первой величины внутри внешнего корпуса от проксимального конца внешнего корпуса. Во втором положении соединительный порт Люэр-лок может находиться в выдвигании второй величины, большей, чем первая величина выдвигания внутри внешнего корпуса, от проксимального конца внешнего корпуса.

Соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси в третье положение. Соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью перемещения из второго положения в третье положение при приложении оператором тягового усилия к устройству для переноса текучей среды при выполнении разъединения. Третье положение может представлять собой любое положение между первым положением и вторым положением, а в конкретном примере может быть первым положением. В некоторых примерах при необходимости выполнения разъединения устройство для переноса текучей среды можно вытягивать в направлении от соединителя, тем самым перемещая соединительный порт Люэр-лок в третье положение.

В некоторых примерах облегчающий разъединение механизм может быть выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при перемещении соединительного порта Люэр-лок во второе положение.

Облегчающий разъединение механизм может быть выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при перемещении соединительного порта Люэр-лок в третье

положение. Третье положение может представлять собой любое положение между первым положением и вторым положением, а в конкретном примере может быть первым положением.

В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок, внешний корпус и облегчающий разъединение механизм и их расположение относительно друг друга могут быть выполнены с возможностью автоматического перемещения или перемещения с помощью оператора облегчающего разъединения механизма в состояние, позволяющее выполнить разъединение, только тогда, когда соединительный порт Люэр-лок находится в третьем положении.

Соответственно, для того, чтобы отсоединить внешний порт от соединительного порта Люэр-лок, может потребоваться переместить соединительный порт Люэр-лок в его третье положение, которое, как упомянуто выше, может быть первым и нормальным положением, при этом зуб должен быть расположен относительно выступа таким образом, что зуб и выступ не были совмещены в радиальном направлении, т. е. не находились друг под/над другом, а затем облегчающий разъединение механизм должен быть перемещен в состояние, позволяющее выполнить разъединение, чтобы тем самым ограничить вращение соединительного порта Люэр-лок в направлении против часовой стрелки. В таком состоянии внешний порт можно поворачивать против часовой стрелки и можно отсоединить от соединительного порта Люэр-лок.

Соединитель может дополнительно содержать облегчающий соединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке, и состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке. Облегчающий соединение механизм может включать в себя любую конструкцию, которая, как понятно специалисту в данной области техники, способна выборочно предотвращать вращение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса по меньшей мере в направлении резьбы, которое в общих случаях применения может совпадать с направлением по часовой стрелке. Если в конкретном примере резьба выполнена в направлении против часовой стрелки, то облегчающий соединение механизм, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, может быть выполнен с возможностью ограничения вращения соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки. В некоторых примерах облегчающий соединение механизм может включать в себя кнопку, ключ, рычаг или т. п., расположенные снаружи соединителя или выполненные во внешнем корпусе, которые можно использовать для предотвращения вращения соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса. В некоторых примерах облегчающий соединение механизм может включать в себя по меньшей мере одну пару, состоящую из выступа и захвата, при этом один из них сформирован на соединительном порте Люэр-лок, а другой сформирован на внешнем корпусе или функционирует через него, в том смысле, что выступ и захват могут взаимодействовать друг с другом так, чтобы предотвращать вращение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса. Облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы

принимать состояние, не позволяющее выполнить соединение, с возможностью приведения в действие оператором для достижения состояния, позволяющего выполнить соединение, когда это необходимо.

Соединение инициируется при вступлении внешнего порта в контакт с соединительным портом Люэр-лок для завинчивания. Процесс соединения продолжается посредством вращения внешнего порта таким образом, чтобы привинтить его к соединительному порту Люэр-лок. Как минимум перед началом соединения, соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения внутри внешнего корпуса, поэтому, когда требуется выполнить соединение, необходимо предотвратить вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении резьбы, которое в общих случаях применения совпадает с направлением движения часовой стрелки, по меньшей мере до выполнения соединения. Когда внешний порт полностью свинчен с соединительным портом Люэр-лок, соединение завершено. Соединительный порт Люэр-лок может вращаться вокруг продольной оси после завершения соединения.

Облегчающий соединение механизм может быть выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется соединение соединительного порта Люэр-лок с внешним портом.

Облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки. Облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.

В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки после его соединения с внешним портом.

В некоторых примерах состояние, не позволяющее выполнить соединение, может быть связано с первым положением, а состояние, позволяющее выполнить соединение, может быть связано со вторым положением.

В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок, внешний корпус и облегчающий соединение механизм и их расположение относительно друг друга могут быть выполнены с возможностью перемещения облегчающего соединения механизма в состояние, позволяющее выполнить соединение, только тогда, когда соединительный порт Люэр-лок и внешний корпус находятся в определенном положении относительно друг друга. Первое положение может представлять собой нормальное положение соединительного порта Люэр-лок внутри внешнего корпуса, в котором он может свободно вращаться вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки. В первом положении соединительный порт Люэр-лок находится в выдвигании первой величины внутри внешнего корпуса от

проксимального конца внешнего корпуса. Во втором положении соединительный порт Люэр-лок может находиться в выдвигании второй величины, большей, чем первая величина выдвигания, от проксимального конца внешнего корпуса. Когда соединительный порт Люэр-лок находится во втором положении, облегчающий соединение механизм либо автоматически достигает, либо может быть приведен в действие для достижения состояния, позволяющего выполнить соединение, и в ответ на это происходит ограничение вращения соединительного порта Люэр-лок в направлении по часовой стрелке. Хотя в состоянии, позволяющем выполнить соединение, вращение соединительного порта Люэр-лок в направлении против часовой стрелки может быть ограничено или не ограничено.

Облегчающий соединение механизм может содержать по меньшей мере один фиксирующий элемент, установленный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и по меньшей мере один стопорный элемент, установленный на внутренней поверхности внешнего корпуса, причем во втором положении фиксирующий элемент может входить в зацепление со стопорным элементом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке. В нормальном положении фиксирующий элемент может выйти из зацепления со стопорным элементом.

В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок может иметь по меньшей мере одну боковую стенку, проходящую по существу параллельно продольной оси, и заднюю стенку, проходящую по существу перпендикулярно продольной оси. Боковая стенка и задняя стенка соединительного порта Люэр-лок могут иметь соответственные наружные поверхности, обращенные к внешнему корпусу, и противоположные внутренние поверхности. Внешний корпус может иметь по меньшей мере одну боковую стенку, соответствующую боковой стенке соединительного порта Люэр-лок, и заднюю стенку, соответствующую задней стенке соединительного порта Люэр-лок. Боковая стенка и задняя стенка внешнего корпуса могут иметь соответственные внутренние поверхности, обращенные к соединительному порту Люэр-лок, и противоположные внутренние поверхности. В соответствии с одним примером наружная поверхность задней стенки соединительного порта Люэр-лок может иметь по меньшей мере один фиксирующий элемент, а внутренняя поверхность задней стенки внешнего корпуса может иметь соответствующий стопорный элемент, оба из которых образуют облегчающий соединение механизм. Когда соединительный порт Люэр-лок находится в первом положении, фиксирующий элемент находится на расстоянии от стопорного элемента, и соединительный порт Люэр-лок может вращаться по меньшей мере в направлении по часовой стрелке. При дополнительном проталкивании соединительного порта Люэр-лок внутрь внешнего корпуса, например, посредством внешнего порта при инициировании соединения, фиксирующий элемент входит в зацепление и останавливается стопорным элементом, таким образом обеспечивая перемещение облегчающего соединения механизма в состояние, позволяющее выполнить соединение. Зацепление фиксирующего элемента и стопорного элемента позволяет ограничить вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

В соответствии с другим примером фиксирующий элемент может быть сформирован на внешней поверхности боковой стенки соединительного порта Люэр-лок. Стопорный элемент может быть сформирован в виде кнопки, ключа, рычага и т. п. на внешнем корпусе или может представлять собой внешний элемент, приводимый в действие через отверстие в боковой стенке внешнего корпуса для зацепления с фиксирующим элементом для ограничения вращения соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

Соединительный порт Люэр-лок может представлять собой штыревой соединительный порт Люэр-лок, содержащий удлиненный центральный элемент и втулку, окружающую удлиненный центральный элемент, причем штыревой соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью соединения с внешним портом путем резьбового соединения внешнего порта между втулкой и удлиненным центральным элементом, так что после соединения втулка располагается между внешним портом и внешним корпусом, и внешний корпус покрывает по меньшей мере большую часть втулки снаружи. В некоторых примерах соединительный порт Люэр-лок может представлять собой штыревой порт, имеющий удлиненный центральный элемент, образующий его штыревой элемент для вставки в соответствующий гнездовой соединитель. Центральный элемент может быть по меньшей мере радиально окружен втулкой. Втулка может включать в себя резьбу на своей внутренней поверхности, обращенной к удлиненному центральному элементу. Резьба может быть выполнена с возможностью приема соответствующих резьбы, образованной на внешней поверхности внешнего порта.

Втулка может проходить параллельно удлиненному центральному элементу, а длина втулки может находиться в диапазоне от 5,4 мм до 8 мм. Внешний корпус может покрывать по меньшей мере большую часть втулки. Юбочный элемент и удлиненный центральный элемент могут быть выполнены за одно целое.

Внешний корпус может радиально покрывать по меньшей мере большую часть соединительного порта Люэр-лок. Внешний корпус может радиально покрывать по меньшей мере 90% соединительного порта Люэр-лок. Внешний корпус может радиально покрывать по меньшей мере большую часть боковой стенки соединительного порта Люэр-лок. Внешний корпус может радиально покрывать по меньшей мере 90% боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.

В соответствии с четвертым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения предложен адаптер, выполненный с возможностью применения в медицинских устройствах для переноса текучей среды, причем адаптер содержит соединитель, как описано выше, в соответствии с первым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения.

Адаптер может содержать перегородку, расположенную на его дистальном конце, выполненную с возможностью приема по меньшей мере одной иглы шприца через нее.

Соединитель может образовывать проксимальный участок адаптера.

В соответствии с пятым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения предусмотрен соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий:

внешний корпус, имеющий продольную ось; и

соединительный порт Люэр-лок, расположенный внутри внешнего корпуса и выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды, при этом соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси по меньшей мере в одном из направления по часовой стрелке и направления против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом, при этом внешний корпус радиально покрывает большую часть соединительного порта Люэр-лок. В соответствии с шестым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения предусмотрен адаптер, выполненный с возможностью соединения со шприцем, имеющим воздушную камеру и камеру для жидкости, причем адаптер содержит:

канал для жидкости, выполненный с возможностью нахождения в сообщении с камерой для жидкости;

воздушный канал, выполненный с возможностью нахождения в сообщении с воздушной камерой;

первый клапан, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом и имеющий открытое состояние первого клапана, в котором он позволяет воздуху в воздушном канале выходить в окружающую среду, и нормально закрытое состояние первого клапана.

В некоторых примерах вышеупомянутый адаптер может быть выполнен с возможностью использования в системах доставки лекарственных средств, в которых требуется безопасный перенос лекарственных средств (например, опасных лекарственных средств).

Вышеупомянутый адаптер может быть выполнен с возможностью решения проблемы избыточного давления в шприцах, содержащих воздушные камеры, которые герметично изолируют текучую среду от иного взаимодействия с окружающей средой, кроме как через иглу для воздуха, проходящую от воздушной камеры к наружной стороне шприца. Эта проблема может возникнуть из-за ненадлежащего и/или неправильного применения шприца. Фактически в некоторых примерах работа шприца может даже зависеть от всасывания и/или выпуска воздуха в воздушную камеру и/или из нее. Например, шприц может быть выполнен с возможностью применения для подачи жидкости во внешний контейнер или человеческое тело, а также для извлечения жидкости из внешнего контейнера. Избыточное давление может возникать при заборе жидкости из внешнего контейнера в шприц, когда воздушная камера шприца не находится в сообщении по текучей среде с объемом в воздушной камере, в который необходимо выпустить воздух, а затем воздух необходимо выпускать для непрерывной работы шприца.

В некоторых примерах адаптер может представлять собой адаптер Люэр-лок, выполненный с возможностью облегчения соединения между шприцем и внешним контейнером для переноса жидкостей между ними, либо аналогичный описанному выше, либо любой общеизвестный адаптер Люэр-лок. В некоторых примерах адаптер может представлять собой иглу-адаптер, выполненный с возможностью облегчения соединения между шприцем и пакетом для в/в инфузий с целью переноса жидкостей между ними. Игла-адаптер может быть подсоединена между по меньшей мере двумя другими устройствами одновременно, чтобы установить соединение по текучей среде между ними, где игла-адаптер является промежуточным устройством. Следует отметить, что иглы-адаптеры и их основные функциональные возможности широко известны в данной области техники и кратко описаны здесь для ясности и полноты.

В частности, иглу-адаптер можно использовать для переноса жидкости между шприцем и пакетом для в/в инфузий в двух направлениях, то есть из пакета для в/в инфузий в шприц и наоборот. Например, при выполнении некоторых медицинских процедур требуется, чтобы шприц использовался для извлечения объема солевого раствора из пакета для в/в инфузий, а затем для замены извлеченного объема солевого раствора лекарственным средством из шприца (по существу отличным средством). Чтобы одну иглу-адаптер можно было использовать для операций между шприцем (-ами) и пакетом для в/в инфузий, игла-адаптер должна быть выполнена с возможностью облегчения протекания воздуха между воздушной камерой шприца и окружающей средой в обоих направлениях, т. е. выпуска воздуха из воздушной камеры, а также забора воздуха в воздушную камеру, особенно когда применяемые шприцы имеют воздушные камеры, которые герметично изолируют текучую среду от иного взаимодействия с окружающей средой, кроме как через иглу для воздуха, проходящую от воздушной камеры к наружной стороне шприца. Вышеупомянутый адаптер может быть выполнен с возможностью облегчения обмена давлением воздуха внутри воздушной камеры шприца во время переноса жидкостей непосредственно с окружающей средой.

Первый клапан может быть выполнен с возможностью автоматического перемещения в открытое состояние первого клапана в ответ на давление воздуха в воздушном канале, превышающее первое заданное пороговое значение. Первый клапан выполнен с возможностью автоматического перемещения в закрытое состояние первого клапана в ответ на падение давления воздуха в воздушном канале ниже первого заданного порогового значения.

Первый клапан, в частности, работает вместе со шприцем, который применяется для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий через адаптер. При выполнении некоторых медицинских процедур в протоколе должно быть указано, что для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий применяется только новый/неиспользованный шприц, потому что шприц, который уже использовался для работы с опасными лекарственными средствами, может содержать в воздушной камере некоторое количество вредных паров опасных средств, которые не должны попадать в окружающую среду. Таким образом, поскольку работа первого клапана связана с работой шприца, который применяется для забора солевого

раствора из пакета для в/в инфузий, посредством управления работой первого клапана можно управлять работой шприца, как описано ниже в настоящем документе.

Первый клапан может содержать седельный элемент первого клапана, по меньшей мере частично образующий канал первого клапана, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом в упомянутом открытом состоянии первого клапана, и уплотнительный элемент первого клапана, взаимодействующий с седельным элементом первого клапана в упомянутом нормально закрытом состоянии первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию упомянутого канала первого клапана.

В открытом состоянии первого клапана уплотнительный элемент первого клапана может по меньшей мере частично выходить из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана.

В некоторых примерах в открытом состоянии первого клапана уплотнительный элемент первого клапана может полностью выходить из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана.

Канал первого клапана может образовывать по меньшей мере часть первого канала для текучей среды, проходящего между воздушным каналом и окружающей средой, причем первый канал для текучей среды выполнен с возможностью выборочной герметизации посредством первого клапана в нормально закрытом состоянии первого клапана.

Первый клапан, находясь в нормально закрытом состоянии первого клапана, может герметизировать первый канал для текучей среды, а находясь в открытом состоянии первого клапана, может обеспечивать разгерметизацию первого канала для текучей среды, позволяя воздуху из воздушного канала выходить в окружающую среду.

Адаптер может дополнительно содержать второй клапан, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом, и имеющий открытое состояние второго клапана, в котором он позволяет воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды, и нормально закрытое состояние второго клапана.

Второй клапан может быть выполнен с возможностью автоматического перемещения в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в воздушном канале ниже второго заданного порогового значения, меньшего, чем первое заданное пороговое значение. Второй клапан может быть выполнен с возможностью автоматического перемещения в закрытое состояние второго клапана в ответ на давление воздуха в воздушном канале, превышающее второе заданное пороговое значение.

Второй клапан, в частности, работает вместе со шприцем, который применяется для доставки лекарственного средства в пакет для в/в инфузий через адаптер.

Второй клапан может содержать седельный элемент второго клапана, имеющий канал второго клапана, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом в упомянутом открытом состоянии второго клапана, и уплотнительный элемент второго клапана, взаимодействующий с седельным элементом второго клапана в упомянутом нормально закрытом состоянии второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию упомянутого канала второго клапана.

В открытом состоянии второго клапана уплотнительный элемент второго клапана может по меньшей мере частично выходить из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана.

В некоторых примерах в открытом состоянии второго клапана уплотнительный элемент второго клапана может полностью выходить из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана.

Второй канал клапана может образовывать по меньшей мере часть второго канала для текучей среды, проходящего между воздушным каналом и окружающей средой, причем второй канал для текучей среды выполнен с возможностью выборочной герметизации посредством второго клапана в нормально закрытом состоянии второго клапана.

Второй клапан, находясь в нормально закрытом состоянии второго клапана, может обеспечивать герметизацию второго канала для текучей среды, а находясь в открытом состоянии второго клапана, может обеспечивать разгерметизацию второго канала для текучей среды, позволяя воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды.

Первый клапан и второй клапан могут быть расположены внутри одного общего корпуса клапана. В некоторых примерах корпус клапана может быть выполнен за одно целое внутри адаптера. В других примерах корпус клапана может быть сформирован отдельно и установлен на адаптере. Корпус клапана может образовывать часть адаптера, поскольку корпус клапана может включать в себя одну или более частей адаптера, при иных обстоятельствах и дополнительно предназначенных для других целей. Иными словами, первый и второй клапаны могут быть расположены внутри адаптера так, чтобы координироваться друг с другом таким образом, чтобы работать как общий клапан, а часть адаптера, включающая в себя такой общий клапан, образует корпус клапана. В других примерах корпус клапана может быть отделен от адаптера и может быть установлен на адаптере.

Первый клапан и второй клапан могут быть объединены в одну клапанную систему. Клапанная система может содержать первый и второй уплотнительные элементы, выполненные в виде единого встроенного уплотнительного элемента, выполненного с возможностью перемещения клапанной системы в открытое состояние первого клапана, в котором система позволяет воздуху из воздушного канала выходить

в окружающую среду, в открытое состояние второго клапана, в котором система позволяет воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды, и в нормальное полностью закрытое состояние.

Клапанная система обычно может, как правило, находиться в нормальном полностью закрытом состоянии, при этом клапанная система автоматически перемещается в открытое состояние первого клапана в ответ на повышение давления воздуха внутри клапанной системы выше первого заданного порогового значения, при этом клапанная система автоматически перемещается в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в клапанной системе ниже второго заданного порогового значения. Первое заданное пороговое значение может быть больше второго заданного порогового значения. Клапанная система может автоматически перемещаться в нормально полностью закрытое состояние в ответ на то, что давление воздуха внутри клапанной системы находится в пределах первого заданного порогового значения и второго заданного порогового значения.

Уплотнительный элемент может быть монолитным.

Клапанная система может дополнительно содержать седельный элемент первого клапана и седельный элемент второго клапана, при этом единый встроенный уплотнительный элемент имеет первый участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым выборочно обеспечивая герметизацию и разгерметизацию канала первого клапана, и второй участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым выборочно обеспечивая герметизацию и разгерметизацию канала второго клапана.

Координация первого участка уплотнительного элемента и седельного элемента первого клапана работает как первый клапан, а координация второго участка уплотнительного элемента и седельного элемента второго клапана работает как второй клапан.

В нормальном полностью закрытом состоянии первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана, а второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана;

в открытом состоянии первого клапана первый участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана, при этом в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана; и

в открытом состоянии второго клапана второй участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана, при этом в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана.

в открытом состоянии первого клапана клапанная система позволяет воздуху выходить из клапанной системы наружу клапанной системы через канал первого клапана, а в открытом состоянии второго клапана клапанная система позволяет воздуху поступать в клапанную систему снаружи клапанной системы через канал второго клапана.

В некоторых примерах клапанная система может быть выполнена с возможностью облегчения обмена воздухом между внутренним пространством клапанной системы и окружающей средой. Клапанная система может применяться с системой для переноса текучей среды, в которой необходимо поддерживать давление в пределах диапазона. В такой системе давлению воздуха необходимо позволить переходить внутрь из окружающей среды в случае его падения ниже первого заданного порога и позволить выходить наружу в окружающую среду в случае повышения давления выше второго заданного порогового значения. Клапанная система может применяться с такой системой для переноса текучей среды, чтобы клапанная система находилась в сообщении по текучей среде с системой для обмена давлением воздуха между ней и окружающей средой.

В соответствии с первым конкретным примером шестого аспекта описанного в настоящем документе объекта изобретения в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии; и в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально закрытом состоянии.

Первый участок уплотнительного элемента и второй участок уплотнительного элемента могут быть расположены на противоположных концах уплотнительного элемента.

Адаптер может дополнительно содержать первое выпускное отверстие, находящееся в сообщении по текучей среде с первым клапаном и окружающей средой, причем первое выпускное отверстие выполнено с возможностью приема рычажной кнопки, позволяющей отсоединить адаптер от внешнего гнездового соединителя. В некоторых примерах первый клапан может использовать отверстие в адаптере иным образом и дополнительно может быть выполнен для другой цели, для облегчения обмена воздуха между окружающей средой и воздушным каналом.

Первый канал для текучей среды может проходить через первое выпускное отверстие.

Адаптер может дополнительно содержать второе выпускное отверстие, находящееся в сообщении по текучей среде со вторым клапаном и окружающей средой, причем второе выпускное отверстие представляет собой отверстие, образованное в боковой стенке внешнего корпуса соединительного порта Люэр-лок, образующего проксимальный конец адаптера.

Второй канал для текучей среды может проходить через второе выпускное отверстие.

В некоторых примерах уплотнительный элемент может быть монолитным. В других примерах первый и второй участки уплотнительного элемента могут быть выполнены по отдельности и соединены друг с другом.

В некоторых примерах уплотнительный элемент может включать в себя центральный участок, имеющий первый конец, образующий первый участок уплотнительного элемента, и второй конец, при этом от периферии второго конца проходит упругий юбочный участок, причем юбочный участок образован между первой кромкой, проксимальной по отношению ко второму концу, и второй кромкой, дистальной относительно второго конца. Юбочный участок может иметь внешнюю поверхность, обращенную к седельному элементу второго клапана, и противоположную внутреннюю поверхность. В нормальном полностью закрытом состоянии вторая кромка может зацеплять седельный элемент второго клапана вокруг канала второго клапана с сохранением зазора между первой кромкой и седельным элементом второго клапана, а первый конец центрального участка может зацеплять седельный элемент первого клапана. В этом состоянии объем, образованный между центральным участком, внутренней поверхностью юбочного участка, внутренними стенками клапанной системы, седельным элементом первого клапана и седельным элементом второго клапана, определяет объем внутри клапанной системы. В ответ на повышение давления воздуха выше первого заданного порогового значения внутри клапанной системы давление, действующее на внутреннюю поверхность юбочного элемента, может вызвать вдавливание второго конца центрального элемента в зазор между вторым концом и седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая выход первого конца из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым дополнительно обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана. Таким образом, повышенное давление воздуха может сбрасываться из клапанной системы в окружающую среду через канал первого клапана.

В ответ на понижение давления воздуха ниже второго заданного порогового значения внутри клапанной системы вторая кромка может выйти из зацепления с седельным элементом второго клапана, таким образом обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана.

В соответствии со вторым конкретным примером шестого аспекта описанного в настоящем документе объекта изобретения седельный элемент второго клапана может представлять собой седло клапана, имеющее отверстие седла клапана, а седельный элемент первого клапана может содержать центральный элемент, проходящий через отверстие седла клапана, причем уплотнительный элемент расположен по меньшей мере частично внутри отверстия седла клапана и радиально между седлом клапана

и центральным элементом. В некоторых примерах центральный элемент может проходить в осевом направлении через отверстие седла клапана.

Первый участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с центральным элементом, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в открытое состояние ее первого клапана, позволяя воздуху проходить через канал первого клапана, образованный между центральным элементом и уплотнительным элементом, а второй участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седлом клапана, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в открытое состояние ее второго клапана, позволяя воздуху проходить через канал второго клапана, образованный между седлом клапана и уплотнительным элементом. В некоторых примерах уплотнительный элемент может содержать продольный элемент, проходящий в осевом направлении через отверстие седла клапана, при этом первый участок уплотнительного элемента может проходить радиально от продольного элемента к центральному элементу, а второй участок уплотнительного элемента может проходить радиально от продольного элемента к седлу клапана.

Седло клапана может иметь внутреннюю поверхность седла клапана, обращенную к воздушному каналу, и противоположную внешнюю поверхность седла клапана, причем второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с внутренней поверхностью седла клапана, при этом уплотнительный элемент дополнительно содержит третий участок уплотнительного элемента, имеющий фиксирующий элемент, выполненный с возможностью зацепления с внешней поверхностью седла клапана, таким образом удерживая уплотнительный элемент на его месте. В некоторых примерах фиксирующий элемент может проходить радиально от продольного элемента к седлу клапана и находиться в зацеплении с внешней поверхностью седла клапана. Второй участок уплотнительного элемента и фиксирующий элемент, находящийся в зацеплении с седлом клапана, удерживают уплотнительный элемент на его месте относительно седла клапана. Когда второй участок уплотнительного элемента выходит из зацепления с седлом клапана, фиксирующий элемент, находящийся в зацеплении с внешней поверхностью седла клапана, предотвращает перемещение уплотнительного элемента в осевом направлении.

Адаптер может дополнительно содержать приводной механизм, выполненный с возможностью выборочного переключения адаптера между полностью рабочим состоянием, в котором адаптер полностью пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости, и по меньшей мере частично нерабочим состоянием, в котором адаптер по меньшей мере частично не пригоден для упомянутого переноса жидкости по каналу для жидкости. Как уже описано выше, адаптер может представлять собой адаптер с двойной функцией, т. е. адаптер может быть выполнен с возможностью облегчения переноса жидкости в двух направлениях. Адаптер может быть выполнен с возможностью применения для забора жидкости из внешнего контейнера в шприц, а также для подачи жидкости из шприца во внешний контейнер. Полностью рабочим состоянием адаптера в настоящем документе называется состоянием, в котором адаптер можно

использовать вместе со шприцем для забора жидкости из внешнего контейнера, а также для подачи жидкости во внешний контейнер, при этом, как правило, два шприца являются отличными друг от друга. По меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера в настоящем документе называется состоянием, в котором адаптер не может быть использован вместе со шприцем для по меньшей мере одного из забора жидкости из внешнего контейнера или подачи жидкости во внешний контейнер. В одном конкретном примере, описанном в настоящем документе, по меньшей мере частично нерабочее состояние адаптера было описано в настоящем документе как состояние, в котором адаптер может быть использован вместе со шприцем для подачи жидкости во внешний контейнер и не может использоваться для забора жидкости из внешнего контейнера в шприц.

В соответствии с конкретным примером, в котором адаптер представляет собой иглу-адаптер, и может использоваться вместе со шприцем для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий, а также для доставки лекарственного средства в пакет для в/в инфузий. Как описано выше, протоколом медработнику может быть предписано использовать новый/неиспользованный шприц для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий. Адаптер может быть выполнен так, чтобы выборочно находиться в своем по меньшей мере частично рабочем состоянии, чтобы служить медработнику напоминанием о том, что для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий необходимо использовать новый шприц. Например, адаптер может быть выполнен с возможностью, как правило, нахождения в своем по меньшей мере частично нерабочем состоянии, в котором блокируется поток жидкости в направлении от пакета для в/в инфузий к шприцу. Таким образом, когда медработник захочет использовать адаптер для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий в шприц, медработнику будет необходимо вручную перевести адаптер в полностью рабочее состояние с помощью приводного механизма, что позволяет предотвратить ситуацию, когда медработник случайно и по неосторожности применяет уже использованный шприц для этой цели, и служит напоминанием медработнику о том, что после переключения адаптера в полностью рабочее состояние следует использовать новый шприц.

В некоторых примерах в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной опосредованной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости. Адаптер может быть выполнен с возможностью предотвращения переноса жидкости по каналу для жидкости в одном направлении путем опосредованного управления прохождением воздуха между окружающей средой и воздушным каналом. Поток жидкости зависит от выпуска воздуха из воздушной камеры и забора воздуха в воздушную камеру шприца через воздушный канал. Таким образом, путем управления прохождением воздуха через воздушный канал можно косвенно управлять переносом жидкости.

Перенос текучей среды по каналу для жидкости по меньшей мере частично зависит от прохождения воздуха через первый клапан, и приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения упомянутого прохождения воздуха, тем самым перемещая адаптер в его по меньшей мере

частично нерабочее состояние и, таким образом, опосредованно по меньшей мере частично блокируя перенос жидкости по каналу для жидкости.

В полностью рабочем состоянии адаптер пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении и в противоположном втором направлении, а в по меньшей мере частично нерабочем состоянии адаптер непригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в по меньшей мере одном из первого и второго направлений.

Перенос жидкости по каналу для жидкости в первом направлении зависит от выпуска воздуха из адаптера через первый клапан, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии упомянутый приводной механизм предотвращает упомянутый выпуск воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении. В некоторых примерах первое направление может быть направлением из пакета для в/в инфузий в шприц, а второе направление может быть направлением из шприца в пакет для в/в инфузий.

Перенос жидкости по каналу для жидкости во втором направлении может зависеть от забора воздуха в адаптер через первый клапан, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм предотвращает упомянутый забор воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости во втором направлении.

В некоторых примерах в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм может быть выполнен с возможностью по меньшей мере частичной непосредственной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

Приводной механизм может иметь первое состояние приводного механизма, связанное с полностью рабочим состоянием адаптера, и второе состояние приводного механизма, связанное с по меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера. Например, когда приводной механизм находится в своем первом состоянии приводного механизма, адаптер может находиться в своем полностью рабочем состоянии, а когда приводной механизм находится в своем втором состоянии приводного механизма, адаптер может находиться в по меньшей мере частично нерабочем состоянии.

Приводной механизм может быть выполнен с возможностью перемещения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма при приложении внешнего усилия. Внешнее усилие может представлять собой толкающее усилие, тяговое усилие, вращательное усилие или комбинацию толкающего/тягового и вращательного усилия.

В некоторых примерах приводной механизм может быть выполнен с возможностью оставаться в каждом из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия. Например, приводной механизм может представлять собой переключатель, выполненный с возможностью выборочного

переключения в первое или второе состояние приводного механизма и сохранения этого состояния до повторного переключения.

В некоторых примерах приводной механизм может быть выполнен с возможностью, как правило, нахождения на одном из первого и второго состояний приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма при приложении внешнего усилия, и автоматического возврата в упомянутое одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия. Например, приводной механизм может представлять собой кнопку с самовозвратом, выполненную так, чтобы она, как правило, оставалась в одном из первого и второго состояний приводного механизма. При приложении внешнего усилия кнопка может быть выполнена с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма, а затем возврата за счет перемещающего усилия в нормальное одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии упомянутого внешнего усилия.

Приводной механизм может быть выполнен с возможностью нахождения, как правило, во втором состоянии приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в первое состояние приводного механизма при приложении внешнего усилия, и автоматического возврата во второе состояние приводного механизма после снятия внешнего усилия. В конкретном примере приводной механизм, выполненный в виде кнопки с самовозвратом, может быть выполнен с возможностью, как правило, нахождения во втором состоянии приводного механизма, т. е. в состоянии, позволяющем удерживать адаптер в его по меньшей мере частично нерабочем состоянии, тем самым предотвращая выпуск воздуха из воздушного канала в окружающую среду. При приложении внешнего усилия кнопка перемещается в свое первое состояние приводного механизма, тем самым перемещая адаптер в его полностью рабочее состояние и позволяя воздуху выходить из воздушного канала в окружающую среду. После снятия упомянутого внешнего усилия кнопка возвращается во второе состояние приводного механизма, тем самым перемещая адаптер в его по меньшей мере частично нерабочее состояние.

Во втором состоянии приводного механизма приводной механизм может быть выполнен с возможностью зацепления с третьим участком уплотнительного элемента и предотвращения прохождения воздуха между центральным элементом и уплотнительным элементом, тем самым предотвращая выпуск воздуха из клапанной системы независимо от состояния клапанной системы. В конкретном примере приводной механизм, выполненный в виде переключателя, может быть выполнен с возможностью зацепления с фиксирующим элементом, образующим третий участок уплотнительного элемента, тем самым блокируя прохождение воздуха между центральным элементом и уплотнительным элементом, тем самым предотвращая выпуск воздуха из адаптера, независимо от того, находится ли клапанная система в открытом состоянии первого клапана.

В соответствии с седьмым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения предложена клапанная система, содержащая:

уплотнительный элемент, выполненный с возможностью перемещения клапанной системы в открытое состояние первого клапана, в котором система позволяет воздуху выходить из клапанной системы в окружающую среду, в открытое состояние второго клапана, в котором система позволяет воздуху поступать в клапанную систему из окружающей среды, и в нормальное полностью закрытое состояние.

Клапанная система может, как правило, находиться в нормальном полностью закрытом состоянии, причем уплотнительный элемент автоматически перемещает клапанную систему в открытое состояние первого клапана в ответ на повышение давления воздуха внутри клапанной системы выше первого заданного порогового значения, и в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в клапанной системе ниже второго заданного порогового значения. Уплотнительный элемент автоматически перемещает клапанную систему в нормальное полностью закрытое состояние в ответ на то, что давление воздуха внутри клапанной системы находится в пределах первого заданного порогового значения и второго заданного порогового значения. Первое заданное пороговое значение больше второго заданного порогового значения.

Клапанная система может дополнительно содержать седельный элемент первого клапана, по меньшей мере частично образующий канал первого клапана, и седельный элемент второго клапана, по меньшей мере частично образующий канал второго клапана, уплотнительный элемент, имеющий первый участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частично выхода из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым выборочно обеспечивающий герметизацию и разгерметизацию канала первого клапана, и второй участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частично выхода из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым выборочно обеспечивающий герметизацию и разгерметизацию канала второго клапана.

В нормальном полностью закрытом состоянии первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана, а второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана;

в открытом состоянии первого клапана первый участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана, при этом в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана; и

в открытом состоянии второго клапана второй участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана, при этом в открытом состоянии второго клапана первый участок

уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана.

В открытом состоянии первого клапана клапанная система позволяет воздуху выходить из клапанной системы наружу клапанной системы через канал первого клапана, а в открытом состоянии второго клапана клапанная система позволяет воздуху поступать в клапанную систему снаружи клапанной системы через канал второго клапана.

В некоторых примерах клапанная система может быть выполнена с возможностью облегчения обмена воздухом между внутренним пространством клапанной системы и окружающей средой. Клапанная система может применяться с системой для переноса текучей среды, в которой необходимо поддерживать давление в пределах диапазона. В такой системе давлению воздуха необходимо позволить переходить внутрь из окружающей среды в случае его падения ниже первого заданного порога и позволить выходить наружу в окружающую среду в случае повышения давления выше второго заданного порогового значения. Клапанная система может применяться с такой системой для переноса текучей среды, чтобы клапанная система находилась в сообщении по текучей среде с системой для обмена давлением воздуха между ней и окружающей средой.

В соответствии с первым конкретным примером седьмого аспекта описанного в настоящем документе объекта изобретения в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии; и в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально закрытом состоянии.

Первый участок уплотнительного элемента и второй участок уплотнительного элемента могут быть расположены на противоположных концах уплотнительного элемента.

В некоторых примерах уплотнительный элемент может быть монолитным. В других примерах первый и второй участки уплотнительного элемента могут быть выполнены по отдельности и соединены друг с другом.

В некоторых примерах уплотнительный элемент может включать в себя центральный участок, имеющий первый конец, образующий первый участок уплотнительного элемента, и второй конец, при этом от периферии второго конца проходит упругий юбочный участок, причем юбочный участок образован между первой кромкой, проксимальной по отношению ко второму концу, и второй кромкой, дистальной относительно второго конца. Юбочный участок может иметь внешнюю поверхность, обращенную к седельному элементу второго клапана, и противоположную внутреннюю поверхность. В нормально полностью закрытом состоянии вторая кромка может зацеплять седельный элемент второго клапана вокруг

канала второго клапана с сохранением зазора между первой кромкой и седельным элементом второго клапана, а первый конец центрального участка может зацеплять седельный элемент первого клапана. В этом состоянии объем, образованный между центральным участком, внутренней поверхностью юбочного участка, внутренними стенками клапанной системы, седельным элементом первого клапана и седельным элементом второго клапана, определяет объем внутри клапанной системы. В ответ на повышение давления воздуха выше первого заданного порогового значения внутри клапанной системы давление, действующее на внутреннюю поверхность юбочного элемента, может вызвать вдавливание второго конца центрального элемента в зазор между вторым концом и седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая выход первого конца из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым дополнительно обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана. Таким образом, повышенное давление воздуха может сбрасываться из клапанной системы в окружающую среду через канал первого клапана.

В ответ на понижение давления воздуха ниже второго заданного порогового значения внутри клапанной системы вторая кромка может выйти из зацепления с седельным элементом второго клапана, таким образом обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана.

В соответствии со вторым конкретным примером седьмого аспекта описанного в настоящем документе объекта изобретения седельный элемент второго клапана может представлять собой седло клапана, имеющее отверстие седла клапана, а седельный элемент первого клапана может содержать центральный элемент, проходящий через отверстие седла клапана, причем уплотнительный элемент расположен по меньшей мере частично внутри отверстия седла клапана и радиально между седлом клапана и центральным элементом. В некоторых примерах центральный элемент может проходить в осевом направлении через отверстие седла клапана.

Первый участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с центральным элементом, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в открытое состояние ее первого клапана, позволяя воздуху проходить через канал первого клапана, образованный между центральным элементом и уплотнительным элементом, а второй участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седлом клапана, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в открытое состояние ее второго клапана, позволяя воздуху проходить через канал второго клапана, образованный между седлом клапана и уплотнительным элементом. В некоторых примерах уплотнительный элемент может содержать продольный элемент, проходящий в осевом направлении через отверстие седла клапана, при этом первый участок уплотнительного элемента может проходить радиально от продольного элемента к центральному элементу, а второй участок уплотнительного элемента может проходить радиально от продольного элемента к седлу клапана.

Седло клапана может иметь внутреннюю поверхность седла клапана, обращенную к воздушному каналу, и противоположную внешнюю поверхность седла клапана, причем второй участок уплотнительного

элемента входит в зацепление с внутренней поверхностью седла клапана, при этом уплотнительный элемент дополнительно содержит третий участок уплотнительного элемента, имеющий фиксирующий элемент, выполненный с возможностью зацепления с внешней поверхностью седла клапана, таким образом удерживая уплотнительный элемент на его месте. В некоторых примерах фиксирующий элемент может проходить радиально от продольного элемента к седлу клапана и находиться в зацеплении с внешней поверхностью седла клапана. Второй участок уплотнительного элемента и фиксирующий элемент, находящийся в зацеплении с седлом клапана, удерживают уплотнительный элемент на его месте относительно седла клапана. Когда второй участок уплотнительного элемента выходит из зацепления с седлом клапана, фиксирующий элемент, находящийся в зацеплении с внешней поверхностью седла клапана, предотвращает перемещение уплотнительного элемента в осевом направлении.

В некоторых примерах первое заданное пороговое значение и/или второе заданное пороговое значение получают на основании геометрии, конструкции или материала клапанов и их окружающих частей. В некоторых примерах первое заданное пороговое значение может иметь одно значение 0,3 бар, а второе заданное пороговое значение может иметь одно значение 0,03 бар.

Клапанная система может дополнительно содержать приводной механизм, выполненный с возможностью управления потоком воздуха, проходящего через клапанную систему. Приводной механизм может быть выполнен с возможностью перемещения клапанной системы в по меньшей мере одно из открытого состояния первого клапана и открытого состояния второго клапана из нормального полностью закрытого состояния при приложении внешнего усилия. Приводной механизм может быть выполнен с возможностью выборочного предотвращения прохождения потока воздуха через клапанную систему независимо от состояния клапанной системы. Адаптер в соответствии с седьмым аспектом может включать в себя некоторые или все элементы адаптера, как описано выше в соответствии с шестым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения.

В настоящем документе следует понимать, что клапанная система, как описано выше в отношении седьмого аспекта, может использоваться с любым аппаратом для переноса текучей среды, которое требует поддержания давления воздуха в пределах диапазона. Кроме того, клапанная система, как описано выше в отношении седьмого аспекта, может быть клапаном с двойной функцией и может использоваться с адаптером, как описано выше в отношении шестого аспекта описанного в настоящем документе предмета изобретения, при этом первый клапан и второй клапан (шестого аспекта) можно комбинировать для реализации в качестве клапанной системы с двойной функцией седьмого аспекта описанного в настоящем документе предмета изобретения, где координация между первым участком уплотнительного элемента и седельным элементом первого клапана действует как первый клапан, а координация между вторым участком уплотнительного элемента и седельным элементом второго клапана действует как второй клапан.

Здесь следует понимать, что применение клапана с двойной функцией имеет преимущество перед применением двух клапанов, поскольку необходимо изготовить и собрать один уплотнительный элемент

вместо двух отдельных уплотнительных элементов. Кроме того, единая клапанная система занимает меньше места, чем два отдельных клапана внутри корпуса адаптера.

В соответствии с восьмым аспектом описанного в настоящем документе объекта изобретения предложен адаптер, содержащий:

канал для жидкости, выполненный с возможностью облегчения переноса жидкости по нему;

приводной механизм, выполненный с возможностью выборочного переключения адаптера между полностью рабочим состоянием, в котором адаптер полностью пригоден для упомянутого переноса жидкости, и по меньшей мере частично нерабочим состоянием, в котором адаптер по меньшей мере частично не пригоден для упомянутого переноса жидкости.

В некоторых примерах, в по меньшей мере частично нерабочем состоянии адаптер может быть выполнен с возможностью опосредованной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости путем блокировки другого прохода через адаптер, например, воздушного канала адаптера, сообщающегося с воздушной камерой шприца, которая не находится в сообщении по текучей среде с окружающей средой, кроме как через иглу для воздуха, которая может находиться в сообщении по текучей среде с окружающей средой через воздушный канал адаптера. Адаптер может представлять собой иглу-адаптер с двойной функцией, аналогичный описанному выше, и может быть выполнен с возможностью облегчения переноса жидкости в двух направлениях. Адаптер может быть выполнен с возможностью применения для забора жидкости из внешнего контейнера в шприц, а также для подачи жидкости из шприца во внешний контейнер. Полностью рабочим состоянием адаптера в настоящем документе называется состоянием, в котором адаптер можно использовать вместе со шприцем для забора жидкости из внешнего контейнера, а также для подачи жидкости во внешний контейнер. По меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера в настоящем документе называется состоянием, в котором адаптер не может быть использован вместе со шприцем для по меньшей мере одного из забора жидкости из внешнего контейнера или подачи/доставки жидкости во внешний контейнер.

В этих примерах, находясь в по меньшей мере частично нерабочем состоянии, приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной опосредованной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости, при этом адаптер может дополнительно содержать воздушный канал, выполненный с возможностью облегчения прохождения воздуха по нему, причем перенос жидкости по каналу для жидкости по меньшей мере частично зависит от прохождения воздуха по воздушному каналу, и приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения упомянутого прохождения воздуха, тем самым перемещая приводной механизм в его по меньшей мере частично нерабочее состояние и, таким образом, по меньшей мере частично блокируя перенос жидкости по каналу для жидкости. Адаптер может быть выполнен с возможностью предотвращения переноса жидкости по каналу для жидкости в одном направлении путем опосредованного управления прохождением воздуха между окружающей средой и

воздушным каналом адаптера. Поток жидкости зависит от выпуска воздуха из воздушной камеры и забора воздуха в воздушную камеру шприца через воздушный канал. Таким образом, путем управления прохождением воздуха через воздушный канал можно косвенно управлять переносом жидкости.

В полностью рабочем состоянии адаптер пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении и во втором направлении, а в по меньшей мере частично нерабочем состоянии адаптер непригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в по меньшей мере одном из первого и второго направлений.

Перенос жидкости по каналу для жидкости в первом направлении может зависеть от выпуска воздуха из адаптера через воздушный канал, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии упомянутый приводной механизм предотвращает упомянутый выпуск воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении.

Перенос жидкости по каналу для жидкости во втором направлении может зависеть от забора воздуха в адаптер, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм предотвращает упомянутый забор воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости во втором направлении.

В некоторых примерах первое направление может быть направлением из пакета для в/в инфузий в шприц, а второе направление может быть направлением из шприца в пакет для в/в инфузий.

Как описано выше, для использования одной иглы-адаптера для обеих операций, а именно, для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий в шприц и доставки лекарственного средства из шприца в пакет для в/в инфузий, протоколом может быть предписано применение нового и неиспользованного шприца для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий через адаптер. Адаптер может быть выполнен так, чтобы находиться в своем по меньшей мере частично рабочем состоянии, чтобы служить медработнику напоминанием о том, что для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий необходимо использовать новый шприц. Например, как уже описано выше, адаптер может быть выполнен с возможностью, как правило, нахождения в своем по меньшей мере частично нерабочем состоянии, в котором блокируется поток жидкости в направлении из пакета для в/в инфузий в шприц. Таким образом, когда медработник захочет использовать адаптер для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий в шприц, медработнику будет необходимо вручную перевести адаптер в полностью рабочее состояние с помощью приводного механизма, что позволяет предотвратить ситуацию, когда медработник случайно и по неосторожности применяет уже использованный шприц для этой цели, и служит напоминанием медработнику о том, что после переключения адаптера в полностью рабочее состояние следует использовать новый шприц.

В некоторых примерах в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм может быть выполнен с возможностью по меньшей мере частичной непосредственной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости. Приводной механизм может быть непосредственно расположен по меньшей мере частично внутри канала для жидкости и может выборочно блокировать поток жидкости через него. Адаптер может представлять собой адаптер Люэр-лок, и приводной механизм может быть выполнен с возможностью блокировки потока жидкости как в первом, так и во втором направлении. Приводной механизм может включать в себя канал прохождения потока, который может быть выполнен с возможностью выборочного совмещения с каналом для жидкости. Когда путь прохождения потока совмещен с каналом для жидкости, адаптер находится в полностью рабочем состоянии, и когда путь прохождения потока не совмещен с каналом для жидкости, адаптер находится в своем по меньшей мере частично нерабочем состоянии.

Приводной механизм может иметь первое состояние приводного механизма, связанное с полностью рабочим состоянием адаптера, и второе состояние приводного механизма, связанное с по меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера. Например, когда приводной механизм находится в своем первом состоянии приводного механизма, адаптер может находиться в своем полностью рабочем состоянии, а когда приводной механизм находится в своем втором состоянии приводного механизма, адаптер может находиться в по меньшей мере частично нерабочем состоянии.

Приводной механизм может быть выполнен с возможностью перемещения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма при приложении внешнего усилия. Внешнее усилие может представлять собой толкающее усилие, тяговое усилие, вращательное усилие или комбинацию толкающего/тягового и вращательного усилия.

В некоторых примерах приводной механизм может быть выполнен с возможностью оставаться в каждом из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия. Например, приводной механизм может представлять собой переключатель, выполненный с возможностью выборочного переключения в первое или второе состояние приводного механизма и сохранения этого состояния до повторного переключения.

В некоторых примерах приводной механизм может быть выполнен с возможностью, как правило, нахождения на одном из первого и второго состояний приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма при приложении внешнего усилия, и автоматического возврата в упомянутое одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия. Например, приводной механизм может представлять собой кнопку с самовозвратом, выполненную так, чтобы она, как правило, оставалась в одном из первого и второго состояний приводного механизма. При приложении внешнего усилия кнопка может быть выполнена с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма, а затем

возврата за счет перемещающего усилия в нормальное одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии упомянутого внешнего усилия.

Приводной механизм может быть выполнен с возможностью нахождения, как правило, во втором состоянии приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в первое состояние приводного механизма при приложении внешнего усилия, и автоматического возврата во второе состояние приводного механизма после снятия внешнего усилия. В конкретном примере приводной механизм, выполненный в виде кнопки с самовозвратом, может быть выполнен с возможностью, как правило, нахождения во втором состоянии приводного механизма, т. е. в состоянии, позволяющем удерживать адаптер в его по меньшей мере частично нерабочем состоянии, тем самым предотвращая выпуск воздуха из воздушного канала в окружающую среду. При приложении внешнего усилия кнопка перемещается в свое первое состояние приводного механизма, тем самым перемещая адаптер в его полностью рабочее состояние и позволяя воздуху выходить из воздушного канала в окружающую среду. После снятия упомянутого внешнего усилия кнопка возвращается во второе состояние приводного механизма, тем самым перемещая адаптер в его по меньшей мере частично нерабочее состояние.

ВАРИАНТЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Более конкретное описание приведено в разделе «Подробное описание», а далее приведены не имеющие ограничительного характера примеры различных вариантов осуществления описанного в настоящем документе объекта изобретения. Следует понимать, что варианты осуществления 1–36 соответствуют первому аспекту описанного в настоящем документе объекта изобретения; варианты осуществления 37–39 соответствуют второму аспекту описанного в настоящем документе объекта изобретения; варианты осуществления 40–74 соответствуют третьему аспекту описанного в настоящем документе объекта изобретения; варианты осуществления 75–77 соответствуют четвертому аспекту описанного в настоящем документе объекта изобретения; вариант осуществления 78 соответствует пятому аспекту раскрытого в настоящее время объекта изобретения; варианты осуществления 79–121 соответствуют шестому аспекту описанного в настоящем документе объекта изобретения; варианты осуществления 122–137 соответствуют седьмому аспекту описанного в настоящем документе объекта изобретения; варианты осуществления 138–149 соответствуют восьмому аспекту описанного в настоящем документе объекта изобретения;

1. Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий: внешний корпус, имеющий продольную ось; и

соединительный порт Люэр-лок, расположенный внутри внешнего корпуса и выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды, при этом соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси по

меньшей мере в одном из направлений, по часовой стрелке и против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом;

причем внешний корпус выполнен таким образом и соединительный порт Люэр-лок расположен внутри него так, чтобы кончики пальцев оператора не контактировали с внешней стороной соединительного порта Люэр-лок после присоединения соединительного порта Люэр-лок ко внешнему порту.

2. Соединитель по варианту осуществления 1, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом.

3. Соединитель по варианту осуществления 1 или 2, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки после его соединения с внешним портом.

4. Соединитель по любому из вариантов осуществления 1–3, дополнительно содержащий облегчающий соединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке, и состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

5. Соединитель по варианту осуществления 4, в котором облегчающий соединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется соединение соединительного порта Люэр-лок с внешним портом.

6. Соединитель по варианту осуществления 4 или 5, в котором облегчающий соединение механизм выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.

7. Соединитель по любому из вариантов осуществления 4–6, в котором облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.

8. Соединитель по любому из вариантов осуществления 4–7, в котором соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси между первым положением, связанным с состоянием, не позволяющим выполнить соединение, и вторым положением, связанным с состоянием, позволяющим выполнить соединение.

9. Соединитель по варианту осуществления 8, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью свободного перемещения из первого положения во второе положение при приложении толкающего усилия внешним портом во время соединения.
10. Соединитель по варианту осуществления 8 или 9, в котором облегчающий соединение механизм содержит по меньшей мере один фиксирующий элемент, установленный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и по меньшей мере один стопорный элемент, установленный на внутренней поверхности внешнего корпуса, причем во втором положении фиксирующий элемент входит в зацепление со стопорным элементом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.
11. Соединитель по варианту осуществления 10, в котором в первом положении фиксирующий элемент выходит из зацепления со стопорным элементом.
12. Соединитель по любому из вариантов осуществления 4–11, дополнительно содержащий облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг его продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.
13. Соединитель по варианту осуществления 12, в котором внешний корпус содержит боковую стенку с по меньшей мере одним отверстием, образованным в ней и выполненным с возможностью использования вместе с упомянутым облегчающим разъединение механизмом, чтобы обеспечить доступ к внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в упомянутом состоянии, позволяющем выполнить разъединение.
14. Соединитель по варианту осуществления 13, в котором облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, по меньшей мере частично расположенный в отверстии, причем приводной механизм имеет внутреннюю поверхность приводного механизма, обращенную к соединительному порту Люэр-лок, и противоположную внешнюю поверхность приводного механизма, причем облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при приложении прижимающего усилия к приводному механизму, и состояние, не позволяющее выполнить разъединение, при снятии упомянутого усилия.
15. Соединитель по варианту осуществления 14, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью приводного

механизма меньше, чем минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью кромки отверстия.

16. Соединитель по варианту осуществления 14 или 15, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере большая часть внешней поверхности приводного механизма расположена ниже воображаемой поверхности, образованной кромкой отверстия.

17. Соединитель по любому из вариантов осуществления 14–16, в котором приводной механизм имеет первый участок, проходящий от внешнего корпуса, и второй участок, проходящий от первого участка, причем первый участок образует часть внешнего корпуса.

18. Соединитель по варианту осуществления 17, в котором первый участок и второй участок образуют рычаг.

19. Соединитель по любому из вариантов осуществления 14–18, в котором разъединительный механизм содержит первый зацепляющий участок, являющийся частью внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и второй зацепляющий участок, являющийся частью внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок входит в зацепление со вторым зацепляющим участком, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

20. Соединитель по варианту осуществления 19, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок выходит из зацепления со вторым зацепляющим участком.

21. Соединитель по варианту осуществления 19 или 20, в котором первый зацепляющий участок содержит по меньшей мере один выступ, образованный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, а второй зацепляющий участок содержит по меньшей мере один зуб, проходящий от внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб вступает в зацепление с по меньшей мере одним выступом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

22. Соединитель по варианту осуществления 21, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нажатия только тогда, когда по меньшей мере один выступ перемещен в радиальном направлении относительно по меньшей мере одного зуба.

23. Соединитель по варианту осуществления 21 или 22, в котором по меньшей мере один выступ имеет боковую поверхность выступа, проходящую от внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок к приводному механизму, и по меньшей мере один зуб имеет боковую поверхность зуба, проходящую от внутренней поверхности приводного механизма к соединительному порту Люэр-лок, причем в состоянии,

позволяющем выполнить разъединение, боковая поверхность зуба входит в зацепление с боковой поверхностью выступа.

24. Соединитель по любому из вариантов осуществления 21–23, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб выходит из зацепления с по меньшей мере одним выступом.

25. Соединитель по варианту осуществления 8 или любым из вариантов осуществления 9–24, если он зависит от варианта осуществления 8, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси в третье положение.

26. Соединитель по варианту осуществления 25, в котором третье положение представляет собой первое положение или любое положение между первым положением и вторым положением.

27. Соединитель по варианту осуществления 25 или 26, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью свободного перемещения из второго положения в третье положение при приложении тягового усилия во время отсоединения внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

28. Соединитель по любому из вариантов осуществления 25–27, в котором облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, после перемещения соединительного порта Люэр-лок в третье положение.

29. Соединитель в соответствии с любым из предшествующих вариантов осуществления, в котором соединительный порт Люэр-лок представляет собой штыревой соединительный порт Люэр-лок, содержащий удлиненный центральный элемент и втулку, окружающую удлиненный центральный элемент, причем штыревой соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью соединения с внешним портом путем резьбового соединения внешнего порта между втулкой и удлиненным центральным элементом, так что после соединения втулка располагается между внешним портом и внешним корпусом.

30. Соединитель по варианту осуществления 29, в котором втулка проходит параллельно удлиненному центральному элементу, а длина втулки находится в диапазоне от 5,4 мм до 8 мм.

31. Соединитель по варианту осуществления 30, в котором внешний корпус покрывает по меньшей мере большую часть втулки.

32. Соединитель по любому из вариантов осуществления 29–31, в котором втулка и удлиненный центральный элемент выполнены за одно целое.

33. Соединитель в соответствии с любым из предшествующих вариантов осуществления, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть соединительного порта Люэр-лок.

34. Соединитель в соответствии с любым из предшествующих вариантов осуществления, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% соединительного порта Люэр-лок.
35. Соединитель в соответствии с любым из предшествующих вариантов осуществления, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.
36. Соединитель в соответствии с любым из предшествующих вариантов осуществления, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.
37. Адаптер, выполненный с возможностью применения в медицинских устройствах для переноса текучей среды, причем адаптер содержит соединитель в соответствии с любым из предшествующих вариантов осуществления.
38. Адаптер по варианту осуществления 37, содержащий перегородку, расположенную на его дистальном конце, выполненную с возможностью приема по меньшей мере одной иглы шприца через нее.
39. Адаптер по варианту осуществления 37 или 38, в котором соединитель образует проксимальный участок адаптера.
40. Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий: соединительный порт Люэр-лок, выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды;
- внешний корпус, покрывающий по меньшей мере часть соединительного порта Люэр-лок; и облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг его продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.
41. Соединитель по варианту осуществления 40, в котором внешний корпус содержит боковую стенку с по меньшей мере одним отверстием, образованным в ней и выполненным с возможностью использования вместе с упомянутым облегчающим разъединение механизмом, чтобы обеспечить доступ к внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в упомянутом состоянии, позволяющем выполнить разъединение.

42. Соединитель по варианту осуществления 41, в котором облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, по меньшей мере частично расположенный в отверстии, причем приводной механизм имеет внутреннюю поверхность приводного механизма, обращенную к соединительному порту Люэр-лок, и противоположную внешнюю поверхность приводного механизма, причем облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при приложении прижимающего усилия к приводному механизму, и состояние, не позволяющее выполнить разъединение, при снятии упомянутого усилия.
43. Соединитель по варианту осуществления 42, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью приводного механизма меньше, чем минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью кромки отверстия.
44. Соединитель по варианту осуществления 42 или 43, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере большая часть внешней поверхности приводного механизма расположена ниже воображаемой поверхности, образованной кромкой отверстия.
45. Соединитель по любому из вариантов осуществления 42–44, в котором приводной механизм имеет первый участок, проходящий от внешнего корпуса, и второй участок, проходящий от первого участка, причем первый участок образует часть внешнего корпуса.
46. Соединитель по варианту осуществления 42, в котором первый участок и второй участок образуют рычаг.
47. Соединитель по любому из вариантов осуществления 42–46, в котором разъединительный механизм содержит первый зацепляющий участок, являющийся частью внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и второй зацепляющий участок, являющийся частью внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок входит в зацепление со вторым зацепляющим участком, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.
48. Соединитель по варианту осуществления 47, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок выходит из зацепления со вторым зацепляющим участком.
49. Соединитель по варианту осуществления 47 или 48, в котором первый зацепляющий участок содержит по меньшей мере один выступ, образованный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, а второй зацепляющий участок содержит по меньшей мере один зуб, проходящий от внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб вступает в зацепление с по меньшей мере одним выступом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

50. Соединитель по варианту осуществления 49, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нажатия только тогда, когда по меньшей мере один выступ перемещен в радиальном направлении относительно по меньшей мере одного зуба.
51. Соединитель по варианту осуществления 49 или 50, в котором по меньшей мере один выступ имеет боковую поверхность выступа, проходящую от внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок к приводному механизму, и по меньшей мере один зуб имеет боковую поверхность зуба, проходящую от внутренней поверхности приводного механизма к соединительному порту Люэр-лок, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, боковая поверхность зуба входит в зацепление с боковой поверхностью выступа.
52. Соединитель по любому из вариантов осуществления 49–51, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб выходит из зацепления с по меньшей мере одним выступом.
53. Соединитель по любому из вариантов осуществления 40–52, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси между первым положением и вторым положением.
54. Соединитель по варианту осуществления 53, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения из первого положения во второе положение при приложении толкающего усилия.
55. Соединитель по варианту осуществления 53 или 54, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси в третье положение.
56. Соединитель по варианту осуществления 55, в котором третье положение представляет собой первое положение или любое положение между первым положением и вторым положением.
57. Соединитель по варианту осуществления 56, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения из второго положения в третье положение при приложении тягового усилия.
58. Соединитель по любому из вариантов осуществления 53–57, в котором облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, после перемещения соединительного порта Люэр-лок во второе положение.
59. Соединитель по любому из вариантов осуществления 53–57, в котором облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, после перемещения соединительного порта Люэр-лок в третье положение.

60. Соединитель по любому из вариантов осуществления 40–59, дополнительно содержащий облегчающий соединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке, и состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.
61. Соединитель по варианту осуществления 60, в котором облегчающий соединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется соединение соединительного порта Люэр-лок с внешним портом.
62. Соединитель по варианту осуществления 60 или 61, в котором облегчающий соединение механизм выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.
63. Соединитель по любому из вариантов осуществления 60–62, в котором облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.
64. Соединитель по любому из вариантов осуществления 60–63, если он зависит от варианта осуществления 59, в котором состояние, не позволяющее выполнить соединение, связано с первым положением, а состояние, позволяющее выполнить соединение, связано со вторым положением.
65. Соединитель по варианту осуществления 64, в котором облегчающий соединение механизм содержит по меньшей мере один фиксирующий элемент, установленный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и по меньшей мере один стопорный элемент, установленный на внутренней поверхности внешнего корпуса, причем во втором положении фиксирующий элемент входит в зацепление со стопорным элементом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.
66. Соединитель по варианту осуществления 65, в котором в первом положении фиксирующий элемент выходит из зацепления со стопорным элементом.
67. Соединитель по любому из вариантов осуществления 40–66, в котором соединительный порт Люэр-лок представляет собой штыревой соединительный порт Люэр-лок, содержащий удлиненный центральный элемент и втулку, окружающую удлиненный центральный элемент, причем штыревой соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью соединения с внешним портом путем резьбового соединения внешнего порта между втулкой и удлиненным центральным элементом, так что после соединения втулка располагается между внешним портом и внешним корпусом.

68. Соединитель по варианту осуществления 67, в котором втулка проходит параллельно удлинённому центральному элементу, а длина втулки находится в диапазоне от 5,4 мм до 8 мм.
69. Соединитель по варианту осуществления 68, в котором внешний корпус покрывает по меньшей мере большую часть втулки.
70. Соединитель по любому из вариантов осуществления 67–69, в котором втулка и удлинённый центральный элемент выполнены за одно целое.
71. Соединитель по любому из вариантов осуществления 40–70, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть соединительного порта Люэр-лок.
72. Соединитель по любому из вариантов осуществления 40–71, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% соединительного порта Люэр-лок.
73. Соединитель по любому из вариантов осуществления 40–72, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.
74. Соединитель по любому из вариантов осуществления 40–73, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.
75. Адаптер, выполненный с возможностью применения в медицинских устройствах для переноса текучей среды, причем адаптер содержит соединитель по любому из вариантов осуществления 40–74.
76. Адаптер по варианту осуществления 75, содержащий перегородку, расположенную на его дистальном конце, выполненную с возможностью приема по меньшей мере одной иглы шприца через нее.
77. Адаптер по варианту осуществления 75 или 76, в котором соединитель образует проксимальный участок адаптера.
78. Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий:
- внешний корпус, имеющий продольную ось; и
- соединительный порт Люэр-лок, расположенный внутри внешнего корпуса и выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды, при этом соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси по меньшей мере в одном из направления по часовой стрелке и направления против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом, при этом внешний корпус радиально покрывает большую часть соединительного порта Люэр-лок.

79. Адаптер, выполненный с возможностью соединения со шприцем, имеющим воздушную камеру и камеру для жидкости, причем адаптер содержит:

канал для жидкости, выполненный с возможностью нахождения в сообщении с камерой для жидкости;

воздушный канал, выполненный с возможностью нахождения в сообщении с воздушной камерой;

первый клапан, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом и имеющий открытое состояние первого клапана, в котором он позволяет воздуху в воздушном канале выходить в окружающую среду, и нормально закрытое состояние первого клапана.

80. Адаптер по варианту осуществления 79, в котором первый клапан выполнен с возможностью автоматического перемещения в открытое состояние первого клапана в ответ на давление воздуха в воздушном канале, превышающее первое заданное пороговое значение.

81. Адаптер по варианту осуществления 79 или 80, в котором первый клапан содержит седельный элемент первого клапана, по меньшей мере частично образующий канал первого клапана, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом в упомянутом открытом состоянии первого клапана, и первый уплотнительный элемент клапана, взаимодействующий с седельным элементом первого клапана в упомянутом нормально закрытом состоянии первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию упомянутого канала первого клапана.

82. Адаптер по варианту осуществления 81, в котором в открытом состоянии первого клапана уплотнительный элемент первого клапана по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана.

83. Адаптер по варианту осуществления 81 или 82, в котором канал первого клапана образует по меньшей мере часть первого канала для текучей среды, проходящего между воздушным каналом и окружающей средой, причем первый канал для текучей среды выполнен с возможностью выборочной герметизации посредством первого клапана в нормально закрытом состоянии первого клапана.

84. Адаптер по варианту осуществления 83, в котором первый клапан, находясь в нормально закрытом состоянии первого клапана, обеспечивает герметизацию первого канала для текучей среды, а находясь в открытом состоянии первого клапана, обеспечивает разгерметизацию первого канала для текучей среды, позволяя воздуху из воздушного канала выходить в окружающую среду.

85. Адаптер по любому из вариантов осуществления 79–84, дополнительно содержащий второй клапан, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом и имеющий открытое состояние второго клапана,

в котором он позволяет воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды, и нормально закрытое состояние второго клапана.

86. Адаптер по варианту осуществления 85, в котором второй клапан выполнен с возможностью автоматического перемещения в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в воздушном канале ниже второго заданного порогового значения, меньшего, чем первое заданное пороговое значение.

87. Адаптер по варианту осуществления 85 или 86, в котором второй клапан содержит седельный элемент второго клапана, имеющий канал второго клапана, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом в упомянутом открытом состоянии второго клапана, и уплотнительный элемент второго клапана, взаимодействующий с седельным элементом второго клапана в упомянутом нормально закрытом состоянии второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию упомянутого канала второго клапана.

88. Адаптер по варианту осуществления 87, в котором в открытом состоянии второго клапана уплотнительный элемент второго клапана по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана.

89. Адаптер по варианту осуществления 87 или 88, в котором канал второго клапана образует по меньшей мере часть второго канала для текучей среды, проходящего между воздушным каналом и окружающей средой, причем второй канал для текучей среды выполнен с возможностью выборочной герметизации посредством второго клапана в нормально закрытом состоянии второго клапана.

90. Адаптер по варианту осуществления 89, в котором второй клапан, находясь в нормально закрытом состоянии второго клапана, обеспечивает герметизацию второго канала для текучей среды, а находясь в открытом состоянии второго клапана, обеспечивает разгерметизацию второго канала для текучей среды, позволяя воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды.

91. Адаптер по любому из вариантов осуществления 85–90, в котором первый клапан и второй клапан расположены внутри одного общего корпуса клапана.

92. Адаптер по любому из вариантов осуществления 85–91, в котором первый клапан и второй клапан объединены в единую клапанную систему.

93. Адаптер по варианту осуществления 92, в котором клапанная система содержит первый и второй уплотнительные элементы, выполненные в виде единого встроенного уплотнительного элемента, выполненного с возможностью перемещения клапанной системы в открытое состояние первого клапана, в котором система позволяет воздуху из воздушного канала выходить в окружающую среду, в открытое

состояние второго клапана, в котором система позволяет воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды, и в нормальное полностью закрытое состояние.

94. Адаптер по варианту осуществления 93, в котором клапанная система, как правило, находится в нормальном полностью закрытом состоянии, при этом клапанная система автоматически перемещается в открытое состояние первого клапана в ответ на повышение давления воздуха внутри клапанной системы выше первого заданного порогового значения, при этом клапанная система автоматически перемещается в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в клапанной системе ниже второго заданного порогового значения.

95. Адаптер по варианту осуществления 94, в котором первое заданное пороговое значение больше второго заданного порогового значения.

96. Адаптер по любому из вариантов осуществления 93–95, в котором уплотнительный элемент является монолитным.

97. Адаптер по любому из вариантов осуществления 93–96, в котором клапанная система дополнительно содержит седельный элемент первого клапана и седельный элемент второго клапана, при этом единый встроенный уплотнительный элемент имеет первый участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым выборочно обеспечивая герметизацию и разгерметизацию канала первого клапана, и второй участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым выборочно обеспечивая герметизацию и разгерметизацию канала второго клапана.

98. Адаптер по варианту осуществления 97, в котором:

в нормальном полностью закрытом состоянии первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана, а второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана;

в открытом состоянии первого клапана первый участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана, причем в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана; и

в открытом состоянии второго клапана второй участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая

разгерметизацию канала второго клапана, при этом в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана.

99. Адаптер по варианту осуществления 98, в котором в открытом состоянии первого клапана клапанная система позволяет воздуху выходить из клапанной системы наружу клапанной системы через канал первого клапана, а в открытом состоянии второго клапана клапанная система позволяет воздуху поступать в клапанную систему снаружи клапанной системы через канал второго клапана.

100. Адаптер по варианту осуществления 98 или 99, в котором в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии; и

в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально закрытом состоянии.

101. Адаптер по любому из вариантов осуществления 93–100, в котором первый участок уплотнительного элемента и второй участок уплотнительного элемента расположены на противоположных концах уплотнительного элемента.

102. Адаптер по любому из вариантов осуществления 79–101, причем адаптер дополнительно содержит первое выпускное отверстие, находящееся в сообщении по текучей среде с первым клапаном и окружающей средой, при этом первое выпускное отверстие выполнено с возможностью приема рычажной кнопки, позволяющей отсоединить адаптер от внешнего гнездового соединителя.

103. Адаптер по варианту осуществления 102, если он зависит от варианта осуществления 83, в котором первый канал для текучей среды проходит через первое выпускное отверстие.

104. Адаптер по любому из вариантов осуществления 85–103, причем адаптер дополнительно содержит второе выпускное отверстие, находящееся в сообщении по текучей среде со вторым клапаном и окружающей средой, при этом второе выпускное отверстие представляет собой отверстие, образованное в боковой стенке внешнего корпуса соединительного порта Люэр-лок, образующего проксимальный конец адаптера.

105. Адаптер по варианту осуществления 104, если он зависит от варианта осуществления 89, в котором второй канал для текучей среды проходит через второе выпускное отверстие.

106. Адаптер по любому из вариантов осуществления 92–101, в котором седельный элемент второго клапана содержит седло клапана, имеющее отверстие седла клапана, и седельный элемент первого клапана

содержит центральный элемент, проходящий через отверстие седла клапана, причем уплотнительный элемент расположен по меньшей мере частично внутри отверстия седла клапана и радиально между седлом клапана и центральным элементом.

107. Адаптер по варианту осуществления 106, в котором первый участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с центральным элементом, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в открытое состояние ее первого клапана, позволяя воздуху проходить через канал первого клапана, образованный между центральным элементом и уплотнительным элементом, а второй участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седлом клапана, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в открытое состояние ее второго клапана, позволяя воздуху проходить через канал второго клапана, образованный между седлом клапана и уплотнительным элементом.

108. Адаптер по варианту осуществления 106 или 107, в котором седло клапана имеет внутреннюю поверхность седла клапана, обращенную к воздушному каналу, и противоположную внешнюю поверхность седла клапана, причем второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с внутренней поверхностью седла клапана, при этом уплотнительный элемент дополнительно содержит третий участок уплотнительного элемента, имеющий фиксирующий элемент, выполненный с возможностью зацепления с внешней поверхностью седла клапана, таким образом удерживая уплотнительный элемент на его месте.

109. Адаптер по любому из вариантов осуществления 79–108, причем адаптер дополнительно содержит приводной механизм, выполненный с возможностью выборочного переключения адаптера между полностью рабочим состоянием, в котором адаптер полностью пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости, и по меньшей мере частично нерабочим состоянием, в котором адаптер по меньшей мере частично не пригоден для упомянутого переноса жидкости по каналу для жидкости.

110. Адаптер по варианту осуществления 109, в котором в по меньшей мере частичном нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной опосредованной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

111. Адаптер по варианту осуществления 109 или 110, в котором перенос текучей среды по каналу для жидкости по меньшей мере частично зависит от прохождения воздуха через первый клапан, и приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения упомянутого прохождения воздуха, тем самым перемещая адаптер в его по меньшей мере частично нерабочее состояние и, таким образом, опосредованно по меньшей мере частично блокируя перенос жидкости по каналу для жидкости.

112. Адаптер по любому из вариантов осуществления 109–111, причем в полностью рабочем состоянии адаптер пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении и

противоположном втором направлении, а в по меньшей мере частично нерабочем состоянии адаптер непригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в по меньшей мере одном из первого и второго направлений.

113. Адаптер по варианту осуществления 112, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости в первом направлении зависит от выпуска воздуха из адаптера через первый клапан, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии упомянутый приводной механизм предотвращает упомянутый выпуск воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении.

114. Адаптер по варианту осуществления 112 или 113, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости во втором направлении зависит от забора воздуха в адаптер через первый клапан, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм предотвращает упомянутый забор воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости во втором направлении.

115. Адаптер по варианту осуществления 114, в котором в по меньшей мере частичном нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной непосредственной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

116. Адаптер по любому из вариантов осуществления 109–115, в котором приводной механизм имеет первое состояние приводного механизма, связанное с полностью рабочим состоянием адаптера, и второе состояние приводного механизма, связанное с по меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера.

117. Адаптер по варианту осуществления 116, в котором приводной механизм выполнен с возможностью перемещения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма при приложении внешнего усилия.

118. Адаптер по варианту осуществления 117, в котором приводной механизм выполнен с возможностью оставаться в каждом из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.

119. Адаптер по варианту осуществления 117, в котором приводной механизм выполнен с возможностью, как правило, нахождения на одном из первого и второго состояний приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма при приложении внешнего усилия, и автоматического возврата в упомянутое одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.

120. Адаптер по варианту осуществления 119, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нахождения, как правило, во втором состоянии приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в первое состояние приводного механизма при приложении внешнего усилия, и автоматического возврата во второе состояние приводного механизма после снятия внешнего усилия.

121. Адаптер по любому из вариантов осуществления 116–120, если он зависит от варианта осуществления 101, в котором во втором состоянии приводного механизма приводной механизм выполнен с возможностью зацепления с третьим участком уплотнительного элемента и предотвращения прохождения воздуха между центральным элементом и уплотнительным элементом, тем самым предотвращая выпуск воздуха из клапанной системы независимо от состояния клапанной системы.

122. Клапанная система, содержащая:

уплотнительный элемент, выполненный с возможностью перемещения клапанной системы в открытое состояние первого клапана, в котором система позволяет воздуху выходить из клапанной системы в окружающую среду, в открытое состояние второго клапана, в котором система позволяет воздуху поступать в клапанную систему из окружающей среды, и в нормальное полностью закрытое состояние.

123. Клапанная система по варианту осуществления 122, как правило, находящаяся в нормальном полностью закрытом состоянии, причем уплотнительный элемент автоматически перемещает клапанную систему в открытое состояние ее первого клапана в ответ на повышение давления воздуха внутри клапанной системы выше первого заданного порогового значения, в открытое состояние ее второго клапана в ответ на падение давления воздуха в клапанной системе ниже второго заданного порогового значения.

124. Клапанная система по варианту осуществления 123, в которой первое заданное пороговое значение больше второго заданного порогового значения.

125. Клапанная система по любому из вариантов осуществления 122–124, дополнительно содержащая седельный элемент первого клапана, по меньшей мере частично образующий канал первого клапана, и седельный элемент второго клапана, по меньшей мере частично образующий канал второго клапана, уплотнительный элемент, имеющий первый участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым выборочно обеспечивающий герметизацию и разгерметизацию канала первого клапана, и второй участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым выборочно обеспечивающий герметизацию и разгерметизацию канала второго клапана.

126. Клапанная система по варианту осуществления 125, в которой

в нормальном полностью закрытом состоянии первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана, а второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана;

в открытом состоянии первого клапана первый участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана, причем в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана; и

в открытом состоянии второго клапана второй участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана, при этом в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана.

127. Клапанная система по варианту осуществления 126, причем в открытом состоянии первого клапана клапанная система позволяет воздуху выходить из клапанной системы наружу клапанной системы через канал первого клапана, а в открытом состоянии второго клапана клапанная система позволяет воздуху поступать в клапанную систему снаружи клапанной системы через канал второго клапана.

128. Адаптер по варианту осуществления 126 или 127, в котором в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии; и

в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально закрытом состоянии.

129. Клапанная система по любому из вариантов осуществления 125–128, в которой первый участок уплотнительного элемента и второй участок уплотнительного элемента расположены на противоположных концах уплотнительного элемента.

130. Клапанная система по любому из вариантов осуществления 122–129, в которой уплотнительный элемент включает в себя центральный участок, имеющий первый конец, образующий первый участок уплотнительного элемента, и второй конец, при этом от периферии второго конца проходит упругий юбочный участок, причем юбочный участок образован между первой кромкой, проксимальной по отношению ко второму концу, и второй кромкой, дистальной относительно второго конца.

131. Клапанная система по любому из вариантов осуществления 122–127, в которой седельный элемент второго клапана содержит седло клапана, имеющее отверстие седла клапана, и седельный элемент первого клапана содержит центральный элемент, проходящий через отверстие седла клапана, причем уплотнительный элемент расположен по меньшей мере частично внутри отверстия седла клапана и радиально между седлом клапана и центральным элементом.

132. Клапанная система по варианту осуществления 131, в которой первый участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с центральным элементом, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в открытое состояние ее первого клапана, позволяя воздуху проходить через канал первого клапана, образованный между центральным элементом и уплотнительным элементом, а второй участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седлом клапана, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в открытое состояние ее второго клапана, позволяя воздуху проходить через канал второго клапана, образованный между седлом клапана и уплотнительным элементом.

133. Клапанная система по варианту осуществления 131 или 132, в которой седло клапана имеет внутреннюю поверхность седла клапана, обращенную к воздушному каналу, и противоположную внешнюю поверхность седла клапана, причем второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с внутренней поверхностью седла клапана, при этом уплотнительный элемент дополнительно содержит третий участок уплотнительного элемента, имеющий фланец, выполненный с возможностью зацепления с внешней поверхностью седла клапана, таким образом удерживая уплотнительный элемент на его месте.

134. Клапанная система по любому из вариантов осуществления 122–133, в которой уплотнительный элемент является монолитным.

135. Клапанная система по любому из вариантов осуществления 122–134, дополнительно содержащая приводной механизм, выполненный с возможностью управления потоком воздуха через клапанную систему.

136. Клапанная система по варианту осуществления 135, в которой приводной механизм выполнен с возможностью перемещения клапанной системы в по меньшей мере одно из открытого состояния первого клапана и открытого состояния второго клапана из нормального полностью закрытого состояния при приложении внешнего усилия.

137. Клапанная система по варианту осуществления 135 или 136, в которой приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения прохождения потока воздуха через клапанную систему независимо от состояния клапанной системы.

138. Адаптер, содержащий:

канал для жидкости, выполненный с возможностью облегчения переноса жидкости по нему;

приводной механизм, выполненный с возможностью выборочного переключения адаптера между полностью рабочим состоянием, в котором адаптер полностью пригоден для упомянутого переноса жидкости, и по меньшей мере частично нерабочим состоянием, в котором адаптер по меньшей мере частично не пригоден для упомянутого переноса жидкости.

139. Адаптер по варианту осуществления 138, в котором в по меньшей мере частичном нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной опосредованной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

140. Адаптер по варианту осуществления 138 или 139, причем адаптер дополнительно содержит воздушный канал, выполненный с возможностью облегчения прохождения через него воздуха, при этом перенос текучей среды по каналу для жидкости по меньшей мере частично зависит от прохождения воздуха через воздушный канал, и приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения упомянутого прохождения воздуха, тем самым перемещая адаптер в его по меньшей мере частично нерабочее состояние и, таким образом, по меньшей мере частично блокируя перенос жидкости по каналу для жидкости.

141. Адаптер по любому из вариантов осуществления 138–140, причем в полностью рабочем состоянии адаптер пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении и втором направлении, а в по меньшей мере частично нерабочем состоянии адаптер непригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в по меньшей мере одном из первого и второго направлений.

142. Адаптер по варианту осуществления 141, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости в первом направлении зависит от выпуска воздуха из адаптера через воздушный канал, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии упомянутый приводной механизм предотвращает упомянутый выпуск воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении.

143. Адаптер по варианту осуществления 141 или 142, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости во втором направлении зависит от забора воздуха в адаптер, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм предотвращает упомянутый забор воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости во втором направлении.

144. Адаптер по варианту осуществления 138, в котором в по меньшей мере частичном нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной непосредственной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

145. Адаптер по любому из вариантов осуществления 138–144, в котором приводной механизм имеет первое состояние приводного механизма, связанное с полностью рабочим состоянием адаптера, и второе состояние приводного механизма, связанное с по меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера.

146. Адаптер по варианту осуществления 145, в котором приводной механизм выполнен с возможностью перемещения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма при приложении внешнего усилия.

147. Адаптер по варианту осуществления 146, в котором приводной механизм выполнен с возможностью оставаться в каждом из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.

148. Адаптер по варианту осуществления 146, в котором приводной механизм выполнен с возможностью, как правило, нахождения на одном из первого и второго состояний приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма при приложении внешнего усилия, и автоматического возврата в упомянутое одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.

149. Адаптер по варианту осуществления 148, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нахождения, как правило, во втором состоянии приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в первое состояние приводного механизма при приложении внешнего усилия, и автоматического возврата во второе состояние приводного механизма после снятия внешнего усилия.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Для лучшего понимания объекта изобретения, описанного в настоящем документе, и для иллюстрации возможностей его реализации на практике варианты осуществления описаны только в качестве примера, не имеющего ограничительного характера, со ссылкой на следующие прилагаемые графические материалы.

На Фиг. 1А представлен вид спереди в перспективе адаптера в соответствии с первым примером раскрытого в данном описании объекта изобретения и устройства для переноса текучей среды, отсоединенных друг от друга;

на Фиг. 1В представлен вид спереди в перспективе адаптера и устройства для переноса текучей среды согласно Фиг. 1А, соединенных друг с другом;

на Фиг. 1С представлен вид в поперечном сечении по линии А–А, показанной на Фиг. 1В, иллюстрирующий адаптер в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение;

На Фиг. 2А представлен вид сбоку адаптера согласно Фиг. 1А вместе со шприцем и адаптером для шприца, соединенными друг с другом, но отсоединенными от адаптера;

на Фиг. 2В представлен вид в поперечном сечении по линии В–В, показанной на Фиг. 2А;

на Фиг. 2С представлен вид сбоку адаптера, шприца и адаптера для шприца согласно Фиг. 2А, соединенных друг с другом, а также с адаптером;

на Фиг. 2D представлен вид в поперечном сечении по линии С–С, показанной на Фиг. 2С;

на Фиг. 2Е представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента А2, показанного на Фиг. 2D;

на Фиг. 3А представляет собой вид сбоку адаптера, показанного на Фиг. 1А, с его соединительным портом Люэр-лок, извлеченным за пределы адаптера в иллюстративных целях;

на Фиг. 3В представлен вид с тыльной стороны в перспективе адаптера, показанного на Фиг. 3А;

на Фиг. 3С представлен вид спереди в перспективе адаптера, показанного на Фиг. 3А;

на Фиг. 3D представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента А3, показанного на Фиг. 3С;

на Фиг. 3Е представлен вид сверху в перспективе адаптера, показанного на Фиг. 1А;

на Фиг. 3F представлен вид в поперечном сечении по линии D–D, показанной на Фиг. 3Е, иллюстрирующий адаптер в состоянии, не позволяющем выполнить соединение;

на Фиг. 3G представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента А4, показанного на Фиг. 3F;

на Фиг. 3H представлен вид в поперечном сечении по линии D–D, показанной на Фиг. 3Е, иллюстрирующий адаптер в состоянии, позволяющем выполнить соединение;

на Фиг. 3I представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента А5, показанного на Фиг. 3H;

на Фиг. 4А представлен тот же вид, что и на Фиг. 1С, иллюстрирующий адаптер в состоянии, позволяющем выполнить разъединение;

на Фиг. 4В представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента А6, показанного на Фиг. 4А;

на Фиг. 4С представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента А1, показанного на Фиг. 1С;

на Фиг. 4D представлен вид с тыльной стороны в перспективе адаптера и внешнего устройства, показанного на Фиг. 1В, иллюстрирующий адаптер в состоянии, позволяющем выполнить разъединение;

на Фиг. 4Е представлен вид в поперечном сечении по линии С–С, показанной на Фиг. 4D;

на Фиг. 4F представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента А7, показанного на Фиг. 4Е;

на Фиг. 5А представлен вид сбоку в перспективе адаптера в соответствии со вторым примером раскрытого в данном описании объекта изобретения в его состоянии, не позволяющем выполнить разъединение;

на Фиг. 5B представлен вид в поперечном сечении по линии F-F, показанной на Фиг. 5A, иллюстрирующий адаптер с его соединительным портом Люэр-лок в его нормальном положении;

на Фиг. 5C представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента A8, показанного на Фиг. 5B;

на Фиг. 5D представлен тот же вид, что и на Фиг. 5C, иллюстрирующий адаптер с его соединительным портом Люэр-лок в его первом положении;

на Фиг. 6A представлен вид сбоку в перспективе адаптера, показанного на Фиг. 1A;

на Фиг. 6B представлен вид в поперечном сечении по линии G-G, показанной на Фиг. 6A;

на Фиг. 6C представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента A9, показанного на Фиг. 6B;

на Фиг. 6D представлен вид спереди в перспективе адаптера, показанного на Фиг. 6A;

на Фиг. 6E представлен вид в поперечном сечении по линии H-H, показанной на Фиг. 6D;

на Фиг. 7A представлен вид сбоку в перспективе адаптера в соответствии с третьим примером раскрытого в данном описании объекта изобретения;

на Фиг. 7B представлен вид в поперечном сечении по линии I-I, показанной на Фиг. 7A;

на Фиг. 7C представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента A10, показанного на Фиг. 7B;

на Фиг. 7D представлен вид спереди в перспективе адаптера, показанного на Фиг. 7A;

на Фиг. 7E представлен вид в поперечном сечении по линии J-J, показанной на Фиг. 7D;

на Фиг. 8A представлен вид сверху в перспективе адаптера в соответствии с четвертым примером раскрытого в данном описании объекта изобретения;

на Фиг. 8B представлен вид в поперечном сечении по линии K-K, показанной на Фиг. 8A;

на Фиг. 8C представлен вид сбоку в перспективе адаптера, показанного на Фиг. 8A;

на Фиг. 8D представлен вид в поперечном сечении по линии L-L, показанной на Фиг. 8C;

на Фиг. 8E представлен вид в поперечном сечении по линии M-M, показанной на Фиг. 8C;

на Фиг. 9A представлен вид сбоку адаптера, показанного на Фиг. 8A;

на Фиг. 9B представлен вид в поперечном сечении по линии N-N, показанной на Фиг. 9A;

на Фиг. 9С представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента А11, показанного на Фиг. 9В;

на Фиг. 10А представлен вид сзади в перспективе адаптера в соответствии с пятым примером раскрытого в данном описании объекта изобретения;

на Фиг. 10В представлен вид в поперечном сечении по линии О–О, показанной на Фиг. 10А;

на Фиг. 10С представлен вид в увеличенном масштабе фрагмента А12, показанного на Фиг. 10В;

на Фиг. 10D представлен другой вид в поперечном сечении части, показанной на Фиг. 10С, но с сечением, выполненным по линии, перпендикулярной линии О–О;

на Фиг. 11А представлен вид в поперечном сечении адаптера в соответствии с шестым примером раскрытого в данном описании объекта изобретения, иллюстрирующий его клапанную систему и приводной механизм в его первом состоянии приводного механизма;

на Фиг. 11В представлен вид спереди приводного механизма, показанного на Фиг. 11А;

на Фиг. 11С представлен тот же вид, что и на Фиг. 11А, иллюстрирующий приводной механизм в его втором состоянии приводного механизма;

на Фиг. 11D представлен вид спереди приводного механизма, показанного на Фиг. 11С;

на Фиг. 12А представлен вид в поперечном сечении адаптера в соответствии с седьмым примером раскрытого в данном описании объекта изобретения, иллюстрирующий его клапанную систему и приводной механизм в его втором состоянии приводного механизма;

на Фиг. 12В представлен тот же вид, что и на Фиг. 12А, иллюстрирующий приводной механизм в его первом состоянии приводного механизма;

на Фиг. 13А представлен боковой вид в перспективе адаптера в соответствии с седьмым примером раскрытого в данном описании объекта изобретения, иллюстрирующий приводной механизм, выполненный с возможностью непосредственной блокировки его канала для жидкости; приводной механизм находится в его первом состоянии приводного механизма;

на Фиг. 13В представлен вид в поперечном сечении по линии Р–Р, показанной на Фиг. 13А;

на Фиг. 13С представлен тот же вид, что и на Фиг. 13А, иллюстрирующий приводной механизм в его втором состоянии приводного механизма; и

на Фиг. 13D представлен вид в поперечном сечении по линии Q–Q, показанной на Фиг. 13С.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Рассмотрим вначале Фиг. 1А–1С в графических материалах, иллюстрирующие адаптер 1 в соответствии с одним примером раскрытого в данном описании объекта изобретения, выполненного с возможностью соединения с устройством 300 для переноса текучей среды. Устройство 300 для переноса текучей среды представляет собой известное в данной области техники соединительное устройство Люэр-лок, содержащее внешний порт 310, который представляет собой гнездовой соединительный порт Люэр-лок. Внешний порт 310 содержит резьбу 320, выполненную с возможностью навинчивания на соответствующую резьбу другого соединительного порта Люэр-лок. Адаптер 1 содержит соединитель 10, имеющий соединительный порт 100 Люэр-лок, и внешний корпус 200. Адаптер дополнительно содержит корпус 20, проходящий вдоль продольной оси X. В проиллюстрированном примере внешний корпус 200 и корпус 20 выполнены за одно целое, и в конечном итоге внешний корпус 200 составляет часть корпуса 20. Однако в некоторых других примерах (не показаны) внешний корпус 200 и корпус 20 могут быть изготовлены отдельно, а затем соединены друг с другом. В некоторых примерах корпус 20 может быть изготовлен более чем из двух частей, а затем собран вместе.

Как показано на Фиг. 1В и 1С, соединитель 10 и внешний порт 310 соединены друг с другом, тем самым соединяя адаптер 1 и устройство 300 для переноса текучей среды между собой. Соединитель 10 представляет собой штыревой соединитель Люэр-лок, выполненный с возможностью приема соответствующего внешнего порта 310, то есть гнездового соединителя Люэр-лок устройства 300 для переноса текучей среды. Соединительный порт 100 Люэр-лок соединителя 10 расположен внутри внешнего корпуса 200 и имеет продольную ось X, которая также является продольной осью адаптера 1. Соединительный порт 100 Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси X в одном или обоих направлениях: по часовой стрелке, обозначенному стрелкой R1 на Фиг. 1А, и в направлении против часовой стрелки, обозначенному стрелкой R2 на Фиг. 1А, перед началом соединения с устройством 300 для переноса текучей среды, как показано на Фиг. 1А. Соединительный порт 100 Люэр-лок расположен во внешнем корпусе 200 так, и внешний корпус 200 имеет такую конструкцию, как показано на Фиг. 1А–1С, что кончики пальцев оператора непосредственно не контактируют с соединительным портом 100 Люэр-лок через внешний корпус 200 после присоединения соединительного порта 100 Люэр-лок ко внешнему порту 310. Соединительный порт 100 Люэр-лок может вращаться в направлении по часовой стрелке и в направлении против часовой стрелки после его соединения с устройством 300 для переноса текучей среды.

Поскольку соединительный порт 100 Люэр-лок выполнен с возможностью вращения внутри внешнего корпуса 200, для соединения и разъединения соединителя с устройством 300 для переноса текучей среды вращение соединительного порта 100 Люэр-лок необходимо ограничить для обеспечения возможности соединения и разъединения. Соединитель 10 содержит облегчающий соединение механизм,

выполненный с возможностью перехода в состояние, позволяющее выполнить соединение, для ограничения вращения соединительного порта 100 Люэр-лок в направлении по часовой стрелке, чтобы обеспечить соединение соединителя 10 с устройством 300 для переноса текучей среды, и в состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором возможно вращение соединительного порта Люэр-лок по часовой стрелке, как подробно будет описано в данном документе ниже со ссылкой на Фиг.

3A–3I. Соединитель 10 дополнительно содержит облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью перехода в состояние, позволяющее выполнить разъединение, для ограничения вращения соединительного порта 100 Люэр-лок в направлении против часовой стрелки, чтобы обеспечить разъединение соединителя 10 с устройством 300 для переноса текучей среды, и в состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором возможно вращение соединительного порта Люэр-лок против часовой стрелки, как подробно будет описано в данном документе ниже со ссылкой на Фиг. 4A–4F.

Следует понимать, что направления по часовой стрелке и против часовой стрелки указываются для целей настоящего описания и определяются, если смотреть из направления устройства 300 для переноса текучей среды в соединитель 10 вдоль продольной оси X.

Теперь рассмотрим Фиг. 2A–2E в графических материалах, иллюстрирующие адаптер 1 вместе с адаптером 400 для шприца и шприцем 500. На Фиг. 2A показаны адаптер 400 для шприца и шприц 500, соединенные друг с другом, и адаптер 1, не соединенный с адаптером 400 для шприца. Шприц 500 представляет собой известный в данной области техники шприц, используемый для смешивания лекарственных средств и предназначенный для забора требуемого объема лекарственного средства из одного контейнера и последующего переноса лекарственного средства во второй контейнер. Шприц 500 содержит цилиндр 510, стержень 520 поршня с колпачком 525 и горловину 530. Стержень 520 поршня проходит от колпачка 525 к поршню 540, который плотно прилегает к внутренней стенке цилиндра 510 и может перемещаться относительно нее. Поршень 540 делит внутренний объем цилиндра 510 на две камеры, имеющие переменные объемы, определяемые положением поршня 540 внутри цилиндра 510, — воздушную камеру 550 и камеру 560 для жидкости. Стержень 520 поршня имеет внутренний объем 570, который находится в сообщении по текучей среде с воздушной камерой 550 через отверстие 580, выполненное в стержне 510 поршня, тем самым превращая внутренний объем 570 в часть воздушной камеры 550. Шприц 500 дополнительно содержит иглу 590 для воздуха, проходящую от воздушной камеры 550 к внешней части шприца через горловину 530.

Адаптер 400 для шприца содержит корпус 410 адаптера для шприца, имеющий шейку 420, выполненную с возможностью соединения с горловиной 530 шприца. В проиллюстрированном примере горловина 530 представляет собой штыревое соединение Люэр-лок, а шейка 420 представляет собой гнездовое соединение Люэр-лок, и они сварены друг с другом термической сваркой. Корпус 410 адаптера для шприца дополнительно содержит фланцы 430, выполненные с возможностью блокировки с соответствующим элементом адаптера 1, когда адаптер 400 для шприца соединен с адаптером 1.

Адаптер 400 для шприца дополнительно содержит внутреннюю фиксирующую конструкцию 440, содержащее лепестки 450, выполненные с возможностью блокировки с соответствующим элементом адаптера 1, когда адаптер 400 для шприца соединен с адаптером 1. Внутренняя фиксирующая конструкция 440 образует воздуховод 460 и проток 470 для жидкости, при этом как воздуховод 460, так и проток 470 для жидкости проходят в перегородку 480. Воздуховод 460 выполнен с возможностью приема кончика иглы 590 для воздуха, когда адаптер 400 для шприца соединен со шприцем 500 и не соединен с адаптером 1, как показано на Фиг. 2В. Адаптер 400 для шприца дополнительно содержит иглу 490 для жидкости, находящуюся в сообщении по текучей среде с камерой 560 для жидкости через шейку 420 и горловину 530, когда адаптер 400 для шприца соединен со шприцем 500, и проходящую от шейки 420 к протоку 470 для жидкости, когда адаптер 400 для шприца не соединен с адаптером 1, как показано на Фиг. 2В. В некоторых примерах (не показаны) игла 490 для жидкости может быть частью шприца 500, отходящей от него.

Адаптер 1 содержит корпус 20, имеющий на своей внешней поверхности паз 21, выполненный с возможностью приема и фиксации на нем лепестков 450, когда адаптер 400 для шприца соединен с адаптером 1. Корпус 20 дополнительно содержит рычаг 22, имеющий паз 23 для рычага, выполненный с возможностью приема и фиксации в ней фланца 430, когда адаптер 400 для шприца соединен с адаптером 1. Корпус 20 дополнительно содержит первое выпускное отверстие 24, а рычаг 22 содержит рычажную кнопку 25, расположенную в первом выпускном отверстии 24. Корпус 20 дополнительно содержит канал 26 для жидкости, находящейся в сообщении по текучей среде с соединителем 10 и выполненный с возможностью приема внутри него иглы 490 для жидкости, когда адаптер 400 для шприца соединен с адаптером 1. Корпус 20 дополнительно содержит воздушный канал 27, выполненный с возможностью приема в него иглы 590 для воздуха, когда адаптер 400 для шприца, к которому присоединен шприц 500, соединен с адаптером 1. Корпус 20 дополнительно содержит второе выпускное отверстие 28. Адаптер 1 дополнительно содержит перегородку 30, выполненную с возможностью взаимодействия с перегородкой 480 и выполненную с возможностью прокалывания иглой 590 для воздуха и иглой 490 для жидкости, когда адаптер 400 для шприца, к которому присоединен шприц 500, соединен с адаптером 1. Адаптер 1 дополнительно содержит первый клапан 40, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом 27 и имеющий открытое состояние первого клапана, в котором он позволяет воздуху из воздушного канала выходить в окружающую среду, и нормально закрытое состояние первого клапана, подробно описанное далее в настоящем документе со ссылкой на Фиг. 6А–6Е. Адаптер 1 дополнительно содержит второй клапан 50, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом 27 и имеющий открытое состояние второго клапана, в котором он позволяет воздуху из воздушного канала 27 выходить в окружающую среду, и нормально закрытое состояние второго клапана, подробно описанное далее в настоящем документе со ссылкой на Фиг. 6А–6Е.

Когда адаптер 1 соединен с адаптером 400 для шприца, к которому присоединен шприц 500, как показано на Фиг. 2С–2Е, перегородка 30 входит во взаимодействие с перегородкой 480 и толкает

перегородку 480 и внутреннюю фиксирующую конструкцию 440 к шприцу 500, в результате чего игла 590 для воздуха и игла 490 для жидкости прокалывают сначала перегородку 480, а затем перегородку 30 таким образом, что их кончики входят в воздушный канал 27 и канал 26 для жидкости, соответственно. Далее лепестки 450 входят во взаимодействие и блокируются с помощью паза 21, а фланец 430 входит во взаимодействие и блокируются с помощью паза 23 для рычага. Если адаптер 1 необходимо отсоединить от адаптера 400 для шприца, рычажная кнопка 25 вдавливается дальше в первое выпускное отверстие 24, тем самым высвобождая фланец 430 из паза 23 для рычага.

Таким образом, адаптер 1 может облегчить соединение между гнездовым соединителем адаптера 400 для шприца и гнездовым внешним портом 310 устройства 300 для переноса текучей среды, тем самым облегчая преобразование стандартного гнездового порта Люэр-лок устройства 300 для переноса текучей среды в стыковочный порт для безопасного соединения с гнездовым соединителем адаптера 400 для шприца.

Когда в шприце 500 создается избыточное давление, оно затем сбрасывается в окружающую среду через первый клапан 40, как подробно описано ниже со ссылкой на Фиг. 6А–6Е. Когда в шприце 500 создается пониженное давление, это вызывает срабатывание второго клапана 50, позволяющего воздуху поступать из окружающей среды в воздушный канал 27, как подробно описано ниже со ссылкой на Фиг. 6А–6Е. Адаптер для шприца можно отделить от адаптера 1, вдавив рычажную кнопку 25 в первое выпускное отверстие 24, в результате чего паз 23 для рычага выйдет из взаимодействия с фланцем 430.

Теперь обратимся к Фиг. 3А–3І и 4А–4F в графических материалах для подробного описания соединителя 10. На Фиг. 3А–3D приведены различные виды адаптера 1 с соединителем 10 с соединительным портом 100 Люэр-лок, извлеченным из внешнего корпуса 200 вдоль продольной оси X адаптера 1 в иллюстративных целях. Соединительный порт 100 Люэр-лок представляет собой штыревой соединительный порт Люэр-лок, содержащий удлиненный центральный элемент 110, проходящий по существу параллельно продольной оси X. Удлиненный центральный элемент 110 имеет переднюю часть 110А, среднюю часть 110В и тыльную часть 110С. Соединительный порт 100 Люэр-лок дополнительно содержит втулку 120, окружающее среднюю часть 110В удлиненного центрального элемента 110. Втулка 120 имеет боковую стенку 121, образующую боковую стенку соединительного порта 100 Люэр-лок и проходящую по существу параллельно удлиненному центральному элементу 110, и заднюю стенку 122, образующую заднюю стенку соединительного порта 100 Люэр-лок, проходящую от него и в целом перпендикулярную удлиненному центральному элементу 110. Длина втулки 120 в направлении вдоль продольной оси X, т. е. длина боковой стенки 121 втулки 120, обозначенная как L1 (показана на Фиг. 3А), находится в пределах от 5,4 мм до 8 мм. В проиллюстрированном примере удлиненный центральный элемент 110 и втулка 120 выполнены за одно целое. Однако в других примерах (не показаны) удлиненный центральный элемент 110 и втулка 120 могут быть изготовлены отдельно, а затем собраны вместе. Боковая стенка 121 имеет внутреннюю поверхность 121А, обращенную к удлиненному

центральному элементу 110, и противоположную внешнюю поверхность 121В. Внутренняя поверхность 121А содержит резьбу 123, выполненную с возможностью навинчивания на соответствующую резьбу 320 устройства 300 для переноса текучей среды, когда устройство 300 для переноса текучей среды соединено с соединительным портом 100 Люэр-лок. Как лучше всего видно на Фиг. 1С, резьба 123 находится в резьбовом соединении с резьбой 320, тем самым соединяя устройство 300 для переноса текучей среды с соединительным портом 100 Люэр-лок, а внешний порт 310 устройства для переноса текучей среды 300 принимается между удлиненным центральным элементом 110 и втулкой 120 таким образом, что кольцо 120 располагается между внешним портом 310 и внешним корпусом 200. Внешняя поверхность 121В содержит множество выступов 124, выступающих наружу из внешней поверхности 121В. Каждый из выступов 124 имеет первую боковую поверхность 124А выступа и вторую боковую поверхность 124В выступа, определяющую между ними толщину выступа 124 в направлении, параллельном окружности боковой стенки 121. Выступы 124 содержат соединительный элемент 124С, соединяющий выступы 124 друг с другом вдоль внешней поверхности 121В. В других примерах внешняя поверхность 121В может содержать единственный выступ 124.

Задняя стенка 122 имеет внутреннюю поверхность 122А (как лучше видно на Фиг. 3F и 3G), обращенную в направлении, в котором устройство 300 для переноса текучей среды соединяется с соединителем 10, и противоположную внешнюю поверхность 122В. Внешняя поверхность 122В содержит множество выступающих из нее фиксирующих элементов 125. В других примерах внешняя поверхность 122В может содержать один фиксирующий элемент 125. Каждый из фиксирующих элементов 125 имеет фиксирующую поверхность 125А, проходящую по существу перпендикулярно внешней поверхности 122В, а также удлиненному центральному элементу 110, и имеющую край 125В, дистальный относительно внешней поверхности 122В. В других примерах фиксирующая поверхность 125А может проходить под углом, отличным от перпендикулярного, по отношению к одной (-му) или обоим внешней поверхности 122В и удлиненному центральному элементу 110. Фиксирующая поверхность 125А обращена к направлению вращения по часовой стрелке соединительного порта 100 Люэр-лок. Фиксирующий элемент 125 дополнительно содержит уклон 125С, проходящий от края 125В до внешней поверхности 122В в направлении вращения против часовой стрелки соединительного порта 100 Люэр-лок. Уклон 125С в проиллюстрированном примере имеет градиентный уклон, однако в других примерах уклон 125С может быть плоским уклоном.

Внешний корпус 200 содержит боковую стенку 210, соответствующую боковой стенке 121 соединительного порта 100 Люэр-лок и проходящую по существу параллельно ей, и заднюю стенку 220 (как лучше всего видно на Фиг. 3G), соответствующую и проходящую по существу параллельно задней стенке 122 соединительного порта 100 Люэр-лок. Задняя стенка 220 имеет внутреннюю поверхность 220А (показанную на Фиг. 3G), обращенную к соединительному порту 100 Люэр-лок, и противоположную внешнюю поверхность 220В. Как показано на Фиг. 4В, задняя стенка 220 дополнительно содержит сквозное отверстие 221, находящееся в сообщении по текучей среде с каналом 26 для жидкости. Внешний корпус 200

содержит центральный элемент 230, отходящий от внутренней поверхности 220А в направлении, в целом параллельном боковой стенке 210. Центральный элемент 230 принимает в себя тыльную часть 110С удлиненного центрального элемента 110 соединительного порта 100 Люэр-лок, так что удлиненный центральный элемент 110 находится в сообщении по текучей среде с каналом 26 для жидкости через сквозное отверстие 221. Центральный элемент 230 имеет кромку 231 (показан на Фиг. 3С и 3D), в целом обращенный к задней стенке 122 соединительного порта 100 Люэр-лок. Как показано на Фиг. 3D, кромка 231 содержит поверхность 231А кромки, проходящую параллельно внешней поверхности 122В задней стенки 122 соединительного порта 100 Люэр-лок, и имеет множество выступающих из него стопорных элементов 232. В других примерах кромка 231 может содержать только один стопорный элемент 232. Каждый из стопорных элементов 232 имеет стопорную поверхность 232А, проходящую в целом параллельно фиксирующей поверхности 125А и имеющую кромку 232В, дистальную относительно поверхности 231А кромки. Стопорная поверхность 232А обращена к направлению вращения против часовой стрелки соединительного порта 100 Люэр-лок. Стопорный элемент 232 дополнительно содержит склон 232С, проходящий от кромки 232В до поверхности 231А кромки в направлении вращения по часовой стрелке соединительного порта 100 Люэр-лок. В проиллюстрированном примере стопорный элемент 232 соединен с внутренней поверхностью 210А боковой стенки 210 внешнего корпуса 200 через мостик 232D. В других примерах адаптер 1 может не содержать мостик 232D.

Склон 232С в проиллюстрированном примере имеет градиентный уклон, однако в других примерах склон 232С может иметь плоский уклон. Фиксирующие элементы 125 и стопорные элементы 232 составляют облегчающий соединение механизм в соответствии с проиллюстрированным примером раскрытого в данном описании объекта изобретения. Облегчающий соединение механизм выполнен с возможностью выборочно принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта 100 Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке R1, и состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке R1. Когда облегчающий соединение механизм находится в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, как показано на Фиг. 1А, после приведения в действие оператором, который прикладывает толкающее усилие к соединительному порту 100 Люэр-лок, облегчающий соединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить соединение.

Боковая стенка 210 внешнего корпуса 200 имеет внутреннюю поверхность 210А, обращенную к центральному элементу 230, и противоположную внешнюю поверхность 210В. Боковая стенка 210 дополнительно содержит отверстие 211, проходящее между внутренней поверхностью 210А и внешней поверхностью 210В. Отверстие 211 имеет кромку 212 (показана на Фиг. 4D), имеющую внутреннюю поверхность 212А, обращенную к соединительному порту 100 Люэр-лок и совпадающую с внутренней поверхностью 210А, и противоположную внешнюю поверхность 212В, совпадающую с внешней поверхностью 210В. Соединитель 10 дополнительно содержит приводной механизм 240, расположенный по

меньшей мере частично в отверстии 211. В проиллюстрированном примере приводной механизм 240 показан сформированным с корпусом 20. Однако в других примерах приводной механизм 240 может быть сформирован с наружным корпусом 200 или соединен с ним, например, на боковой стенке 210, задней стенке 220 или кромке отверстия 211. Приводной механизм 240 имеет внутреннюю поверхность 240А, обращенную к соединительному порту 100 Люэр-лок и продолжающуюся параллельно ему, и противоположную внешнюю поверхность 240В. Приводной механизм 240 состоит из двух частей: первая часть 241, выходящая из корпуса 20, и вторая часть 242, выходящая из первой части 241. Первая часть 241 и вторая часть 242 представляют собой рычаг, выполненный с возможностью поворота в отверстие 211 и из него вдоль соединения либо между первой частью 241 и корпусом 20, либо между первой частью 241 и второй частью 242. Внутренняя поверхность 240А содержит зуб 243, имеющий первую боковую поверхность 243А зуба, проходящую от (в проиллюстрированном примере, но не обязательно перпендикулярную) соединительного порта 100 Люэр-лок и параллельную первой и второй боковым поверхностям 124А и 124В выступов 124 и противоположную вторую боковую поверхность (не показана). Приводной механизм 240 и выступы 124 составляют облегчающий разъединение механизм в соответствии с проиллюстрированным примером раскрытого в данном описании объекта изобретения. Облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта 100 Люэр-лок вокруг продольной оси Х по меньшей мере в направлении против часовой стрелки R2, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта 100 Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки R2 таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок. Облегчающий разъединение механизм выполнен таким образом, чтобы находиться в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, как показано на Фиг. 4С, и переходить, после приведения в действие оператором, в состояние, позволяющее выполнить разъединение, когда необходимо выполнить разъединение, как показано на Фиг. 4В. Таким образом, облегчающий разъединение механизм необходимо поддерживать в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, только во время процесса разъединения.

В проиллюстрированном примере адаптер 1 дополнительно содержит уплотнительное кольцо 250, расположенное между тыльной частью 110С удлиненного центрального элемента 110 соединительного порта 100 Люэр-лок и центральным элементом 230, облегчая эффективную посадку тыльной части 110С удлиненного центрального элемента 110 внутри центрального элемента 230. В других примерах адаптер 1 может не содержать уплотнительное кольцо 250.

Теперь снова обратимся к Фиг. 3А–3І, чтобы рассмотреть соединение соединителя 10 с устройством 300 для переноса текучей среды. Как лучше всего видно на Фиг. 3F и 3G, соединительный порт 100 Люэр-лок находится внутри внешнего корпуса 200, так что фиксирующий элемент 125 не входит во взаимодействие со стопорным элементом 232, и облегчающий соединение механизм находится в состоянии, не позволяющем выполнить соединение. В этом состоянии соединительный порт 100 Люэр-лок

находится в своем первом (нормальном) положении вдоль продольной оси X внутри внешнего корпуса 200 и может свободно вращаться вокруг продольной оси как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки. В первом нормальном положении соединительного порта 100 Люэр-лок проксимальный конец 100А представляет собой первую протяженность E1 внутри внешнего корпуса 200 от проксимального конца 200А внешнего корпуса 200, как лучше всего видно на Фиг. 3F. Поскольку соединительный порт 100 Люэр-лок может свободно вращаться в этом положении, никакой внешний элемент не может быть навинчен на резьбу 123 соединительного порта 100 Люэр-лок, если вращение соединительного порта 100 Люэр-лок не ограничено по меньшей мере в направлении завинчивания, которое в проиллюстрированном примере представляет собой направление по часовой стрелке. Когда устройство 300 для переноса текучей среды должно быть соединено с соединителем 10, облегчающий соединение механизм должен быть перемещен в состояние, позволяющее выполнить соединение. Соединительный порт 100 Люэр-лок проталкивают внутрь внешнего корпуса 200 вдоль продольной оси X, как это лучше всего видно на Фиг. 3H и 3I, например, с силой, прикладываемой устройством 300 для переноса текучей среды, когда оператор толкает его для соединения с соединителем 10 вдоль продольной оси X в процессе соединения. Как показано на Фиг. 3H и 3I, соединительный порт 100 соединения Люэр-лок находится во втором нажатом положении вдоль продольной оси X внутри внешнего корпуса 200, и фиксирующий элемент 125 входит во взаимодействие со стопорным элементом 232, так что вращение соединительного порта Люэр-лок ограничивается в направлении по часовой стрелке, и, таким образом, облегчающий соединение механизм находится в состоянии, позволяющем выполнить соединение, тем самым обеспечивая соединение соединителя 10, например, с устройством 300 для переноса текучей среды. Во втором вжатом положении соединительного порта 100 Люэр-лок проксимальный конец 100А представляет собой вторую протяженность E2, большую, чем первая протяженность E1, внутри внешнего корпуса 200 от проксимального конца 200А внешнего корпуса 200, как лучше всего видно на Фиг. 3H. В этом состоянии, поскольку соединительный порт 100 Люэр-лок не может вращаться в направлении по часовой стрелке, резьба внешнего порта, например резьба устройства 300 для переноса текучей среды, может быть навинчена на резьбу 123 соединительного порта Люэр-лок, тем самым обеспечивая соединение с соединителем 10. Как можно видеть на Фиг. 3I, в состоянии, позволяющем выполнить соединение, фиксирующая поверхность 125А входит во взаимодействие со стопорной поверхностью 232А, тем самым ограничивая вращение соединительного порта 100 Люэр-лок в направлении по часовой стрелке. Уклон 125С входит во взаимодействие со склоном 232С, а наклон уклона 125С и склона 232С позволяет вращать соединительный порт 100 Люэр-лок в направлении против часовой стрелки. В других примерах облегчающий соединение механизм может иметь любую другую конструкцию, способную достичь аналогичной цели ограничения поворота соединительного порта 100 Люэр-лок относительно внешнего корпуса 200 по меньшей мере в направлении завинчивания.

Теперь снова обратимся к Фиг. 1С и 4А–4F, чтобы рассмотреть отсоединение соединителя 10 от устройства 300 для переноса текучей среды. Как видно на Фиг. 1С и 4С, устройство 300 для переноса текучей среды соединено с соединителем 10, приводной механизм 240 не нажат, и, таким образом, облегчающий разъединение механизм находится в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение. В

состоянии облегчающего разъединение механизма, не позволяющем выполнить разъединение, соединительный порт 100 Люэр-лок может свободно вращаться по меньшей мере в направлении вывинчивания, которое в проиллюстрированном примере представляет собой направление против часовой стрелки. Когда устройство 300 для переноса текучей среды, будучи соединенным с соединителем 10, вращается против часовой стрелки, соединительный порт 100 Люэр-лок вращается вместе с ним, тем самым предотвращая отсоединение устройства 300 для переноса текучей среды от соединителя 10. Чтобы произошло отсоединение, необходимо ограничить вращение соединительного порта 100 Люэр-лок в направлении против часовой стрелки. Однако, как видно на Фиг. 1А–1С и 4А–4Е, в отверстии 211 вокруг приводного механизма 240 недостаточно места для ввода кончика пальца оператора (или даже ребенка) среднего размера (или даже меньше среднего размера), таким образом, внешний корпус 200 препятствует непосредственному доступу оператора кончиками пальцев к соединительному порту 100 Люэр-лок, таким образом, оператору необходимо получить опосредованный доступ к соединительному порту 100 Люэр-лок, чему способствует приводной механизм 240 в сочетании с отверстием 211. Таким образом, когда устройство 300 для переноса текучей среды должно быть отсоединено от соединителя 10, приводной механизм 240 вдавливается в отверстие 211. Как лучше всего видно на Фиг. 4А и 4D–4Е, когда приводной механизм 240 нажимается (оператором) с прижимающим усилием, зуб 243 входит во взаимодействие с выступом 124, тем самым перемещая облегчающий разъединение механизм в его состояние, позволяющее выполнить разъединение. Как показано на Фиг. 4Е, первая боковая поверхность 243А зуба 243 входит во взаимодействие со второй боковой поверхностью 124В выступа 124, тем самым ограничивая вращение соединительного порта 100 Люэр-лок в направлении против часовой стрелки. Как видно на Фиг. 4Е, для того, чтобы первая боковая поверхность 243А зуба 243 вошла во взаимодействие со второй боковой поверхностью 124В выступа 124, приводной механизм 240 должен быть и только в этом случае может быть нажат, когда никакая часть зуба 243 не находится непосредственно над выступом 124. Иными словами, для выполнения разъединения соединительный порт 100 Люэр-лок необходимо повернуть так, чтобы зуб 243 и выступ 124 не были совмещены в радиальном направлении, после чего можно нажать на приводной механизм 240. Фактически, если бы зуб 243 находился непосредственно над выступом 124, выступ препятствовал бы эффективному нажатию приводного механизма, тем самым не позволяя облегчающему разъединение механизму эффективно ограничивать вращение соединительного порта 100 Люэр-лок. В примерах, где имеется более одного выступов (один пример показан на Фиг. 3В), зуб должен быть совмещен между двумя такими выступами, а затем должен быть нажат приводной механизм, чтобы перевести облегчающий разъединение механизм разъединения в его состояние, позволяющее выполнить разъединение. В этом состоянии облегчающего разъединение механизма, когда устройство 300 для переноса текучей среды вращается против часовой стрелки, соединительный порт 100 Люэр-лок не вращается вместе с ним, что позволяет отсоединить устройство 300 для переноса текучей среды от соединителя 10 за счет вращения устройства 300 для переноса текучей среды в направлении против часовой стрелки оператором. Приводной механизм 240 возвращается в свое исходное ненажатое состояние после снятия оператором прилагаемого прижимающего усилия. В других примерах облегчающий разъединение механизм может

иметь любую другую конструкцию, способную достичь аналогичной цели ограничения поворота соединительного порта 100 Люэр-лок относительно внешнего корпуса 200 по меньшей мере в направлении вывинчивания.

Как видно на Фиг. 4А и 4В, в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, приводной механизм 240 утоплен в отверстие 211 так, что минимальное расстояние D1 между внешней поверхностью 240В приводного механизма 240 и продольной осью X меньше, чем минимальное расстояние D2 между внешней поверхностью 212В кромки 212 отверстия 211 и продольной осью X. Иными словами, в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, внешняя поверхность 240В приводного механизма 240 лежит ниже воображаемой плоскости, проходящей над отверстием 211 и определяемой и/или содержащей внешнюю поверхность 212В кромки 212.

Как видно на Фиг. 4С, в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, т. е. когда приводной механизм 240 не нажат, внешняя поверхность 240В, или по меньшей мере ее большая часть, приводного механизма 240 лежит ниже воображаемой плоскости, параллельной внешнему корпусу 200 и содержащий часть внешней поверхности 210В, наиболее удаленную от продольной оси, например часть 210ВВ, как показано на Фиг. 4С. Иными словами, максимальное расстояние D3 между внешней поверхностью 210В и продольной осью X больше, чем максимальное расстояние D4 между внешней поверхностью 240В и продольной осью X. Такая конфигурация приводного механизма с внешним корпусом 200 превращает приводной механизм в скрытую кнопку, поскольку оператор даже не предполагает, что приводной механизм 240 представляет собой элемент, предназначенный для облегчения отсоединения устройства 300 для переноса текучей среды от соединителя 10.

Здесь следует понимать, что хотя в графических материалах показаны два отверстия 211 и два соответствующих приводных механизма 240, для простоты понимания в данном документе описаны только одно отверстие 211 и один приводной механизм 240, а другие функционируют так же, как изложено в настоящем описании. Фактически оба приводных механизма 240 могут использоваться вместе с противоположных сторон соединителя 10 для повышения эффективности облегчающего разъединение механизма за счет более эффективного ограничения поворота соединительного порта 100 Люэр-лок.

Дополнительно, как может быть на Фиг. 1А–1С, 2А–2Е, 3А–3І и 4А–4F, внешний корпус 200 радиально закрывает большую часть соединительного порта 100 Люэр-лок или по меньшей мере его боковой стенки 121. Оператор не может получить доступ без использования облегчающего разъединение механизма или непосредственно кончиками пальцев к соединительному порту 100 Люэр-лок, чтобы ограничить его вращение в любом направлении для облегчения соединения или отсоединения соединителя 10 с устройством 300 для переноса текучей среды или от него. В других примерах внешний корпус 200 может иметь множество отверстий или сквозных отверстий на своей боковой стенке 210, закрывающих в радиальном направлении по меньшей мере 90 процентов, или по меньшей мере 80 процентов, или по меньшей мере 70 процентов, или по меньшей мере 60 процентов, или по меньшей мере 50 процентов

соединительного порта 100 Люэр-лок или по меньшей мере его боковую стенку 121. Однако каждое из таких отверстий должно иметь по меньшей мере один размер меньше, чем средний диаметр кончика пальца ребенка. Например, средний диаметр кончиков пальцев ребенка в возрасте 3–10 лет составляет приблизительно 10–12 мм. Таким образом, в некоторых примерах каждое отверстие должно иметь по меньшей мере один размер меньше 10 мм. Такая конфигурация внешнего корпуса 200 с соединительным портом 100 Люэр-лок обеспечивает то, что соединитель 10 является соединением с защитой от несанкционированного доступа, то есть непосредственный доступ кончиками пальцев к соединительному порту 100 Люэр-лок через внешний корпус 200 предотвращается по меньшей мере после соединения соединителя 10 с устройством 300 для переноса текучей среды.

Теперь рассмотрим Фиг. 5A–5D в графических материалах, иллюстрирующие адаптер 1' в соответствии с одним примером раскрытого в данном описании объекта изобретения. Адаптер 1' имеет по меньшей мере некоторые элементы, соответствующие элементам адаптера 1, как описано выше, и для простоты понимания они обозначены соответствующими номерами позиций. Кроме того, адаптер 1' содержит выпуклость 240C, сформированную на внешней поверхности 240B' исполнительного механизма 240'. Выпуклость 240C придает приводному механизму 240' вид и ощущение реальной кнопки, в отличие от приводного механизма 240 в виде скрытой кнопки, как описано выше. В некоторых примерах (не показаны) вместо выпуклости может быть любая другая форма, конструкция и т. п., позволяющая придать приводному механизму желаемый вид и ощущение. Кроме того, как показано на Фиг. 5C, зуб 243' сформирован и расположен на внутренней поверхности 240A' приводного механизма 240' так, что, когда соединительный порт 100' Люэр-лок находится во втором положении вдоль продольной оси X' (которое, например, могло быть достигнуто во время соединения и после этого порт оставался в этом положении), зуб 243' выровнен вертикально над соединительным элементом 124C'. В этом положении соединительного порта 100' Люэр-лок соединительный элемент 124C' предотвращает нажатие приводного механизма 240' и тем самым не позволяет облегчающему разъединение механизму достичь состояния, позволяющего выполнить разъединение. Чтобы сместить облегчающий разъединение механизм, чтобы он достиг состояния, позволяющего выполнить разъединение, т. е. нажать на приводной механизм 240', необходимо вытянуть соединительный порт 100' Люэр-лок в третье положение положение вдоль продольной оси X', как показано на Фиг. 5D (которое в проиллюстрированном примере является первым положением). В некоторых примерах третье положение может быть любым положением между первым положением и вторым положением. В некоторых примерах третье положение может быть таким, что первое положение может находиться между третьим и вторым положениями. В этом положении соединительного порта 100' Люэр-лок соединительный элемент 124C' перемещается из-под зуба 243' и тем самым делает возможным нажатие приводного механизма 240', не позволяя облегчающему разъединение механизму достичь состояния, позволяющего выполнить разъединение. Соединительный порт 100' Люэр-лок может быть вытянут вдоль продольной оси X' в его третье положение за счет тягового усилия, прилагаемого оператором, тянущим устройство 300 для переноса текучей среды, когда оно соединено с адаптером 1'.

Теперь рассмотрим Фиг. 6А–6Е в графических материалах, иллюстрирующих адаптер 1, который был кратко описан со ссылкой на Фиг. 1А–1С, 2А–2Е, 3А–3И и 4А–4Ф, выполненный с возможностью соединения со шприцем 500 через адаптер 400 для шприца, как описано со ссылкой на Фиг. 2А–2Е. Адаптер 1 выполнен с возможностью решения проблемы избыточного и пониженного давления в шприце 500, которое может возникнуть в шприце 500. Адаптер 1 содержит первый клапан 40, расположенный внутри корпуса 20 и находящийся в сообщении по текучей среде с первым выпускным отверстием 24. Первый клапан 40 содержит седельный элемент 41 первого клапана, который в проиллюстрированном примере представляет собой седло клапана, определяющее образованный в нем канал 42 первого клапана. Седельный элемент 41 первого клапана имеет первую поверхность 41А, обращенную к первому выпускному отверстию 24, и противоположную вторую поверхность 41В, и канал 42 первого клапана проходит между первой поверхностью 41А и второй поверхностью 41В. Адаптер 1 содержит первый канал для текучей среды, проходящий между воздушным каналом 27 и первым выпускным отверстием 24. Первый канал для текучей среды проходит через канал 42 первого клапана и избирательно уплотняется первым клапаном 40 в канале 42 первого клапана. Первый клапан 40 дополнительно содержит уплотнительный элемент 43 первого клапана, имеющий центральную часть 44 и юбочный участок 45, проходящий радиально наружу от нее. Уплотнительный элемент 43 первого клапана имеет первую поверхность 43А, обращенную к первому выпускному отверстию 24, и противоположную вторую поверхность 43В, обращенную к седельному элементу 41 первого клапана. Часть второй поверхности 43В, соответствующая центральной части 44, содержит фланцы 46. Первый клапан 40 дополнительно содержит жесткий центральный элемент 47, расположенный в канале 42 первого клапана и имеющий первый конец 47А и второй конец 47В. Часть второй поверхности 43В уплотнительного элемента 43 первого клапана, соответствующая центральной части 44, прикреплена к первому концу 47А жесткого центрального элемента 47 посредством фланцев 46. Жесткий центральный элемент 47 содержит мостики 47С (показаны на Фиг. 6Е), соединяющие жесткий центральный элемент 47 с седельным элементом 41 первого клапана.

Адаптер 1 дополнительно содержит второй клапан 50, расположенный внутри корпуса 20 и находящийся в сообщении по текучей среде со вторым выпускным отверстием 28. Второе выпускное отверстие 28 образуется отверстием 211, выполненным в боковой стенке 210 внешнего корпуса 200. Вторым клапаном 50 содержит седельный элемент 51 второго клапана, который в проиллюстрированном примере представляет собой седло клапана, определяющее образованный в нем канал 52 второго клапана. Седельный элемент 51 второго клапана имеет первую поверхность 51А, обращенную к седельному элементу 41 первого клапана, и противоположную вторую поверхность 51В, и канал 52 второго клапана проходит между первой поверхностью 51А и второй поверхностью 51В. В проиллюстрированном варианте осуществления вторая поверхность 51В седельного элемента 51 второго клапана образует часть внутренней поверхности 26А канала 26 для жидкости. Адаптер 1 содержит первый канал для текучей среды, проходящий между воздушным каналом 27 и первым выпускным отверстием 28. Первый канал для текучей среды проходит через канал 52 второго клапана и обеспечивает избирательную герметизацию вторым клапаном 50 в

канале 52 второго клапана. Второй клапан 50 дополнительно содержит уплотнительный элемент 53 второго клапана, имеющий центральную часть 54 и юбочный участок 55, проходящий радиально наружу от нее. Уплотнительный элемент 53 второго клапана имеет первую поверхность 53А, обращенную к седельному элементу 41 первого клапана, и противоположную вторую поверхность 53В, обращенную к седельному элементу 51 второго клапана. Второй конец 47В жесткого центрального элемента 47 опирается на центральную часть 54 уплотнительного элемента 53 второго клапана.

Здесь следует понимать, что первый и второй клапаны, описанные выше, имеют конструкции, проиллюстрированные на Фиг. 6А–6Е и описанные в данном документе только с целью иллюстрации, и что клапаны могут иметь другую конструкцию, служащую той же цели, пример которой (особенно первый клапан) приведен на Фиг. 5А–5D. Иными словами, в данном документе следует понимать, что клапаны (особенно первый клапан), изображенные на Фиг. 5А–5D, можно использовать в примерах, проиллюстрированных на Фиг. 6А–6Е.

Как видно на Фиг. 6В и 6С, первый клапан 40 обычно находится в нормально закрытом состоянии первого клапана, а кромка 45А юбочного участка 45 опирается на первую поверхность 41А седельного элемента 41 первого клапана, тем самым уплотняя канал 42 первого клапана, т. е. не допуская потока воздуха между воздушным каналом 27 и первым выпускным отверстием 24. При создании избыточного давления в воздушном канале 27, как описано выше со ссылкой на Фиг. 2А–2Е, давление воздуха в воздушном канале 27 воздействует на вторую поверхность 43В уплотнительного элемента 43 первого клапана через канал 42 первого клапана. Когда давление воздуха в воздушном канале 27 превышает первое заданное пороговое значение (например, 0,5 бар), усилие, приложенное таким образом ко второй поверхности 43В, заставляет кромку 45А юбочного участка 45 автоматически подниматься вверх от первой поверхности 41А седельного элемента 41 первого клапана, тем самым перемещая первый клапан 40 в его открытое состояние первого клапана и обеспечивая разгерметизацию канала 42 первого клапана. В этом открытом состоянии первого клапана 40 воздух проходит из воздушного канала 27 через канал 42 первого клапана и выходит в окружающую среду через первое выходное отверстие 24, тем самым сбрасывая избыточное давление из воздушного канала 27. Когда давление воздуха, выпускаемого из воздушного канала 27, падает ниже первого заданного порогового значения, кромка 45А снова возвращается в свое исходное положение, тем самым автоматически перемещая первый клапан 40 в его нормально закрытое состояние первого клапана. Следует понимать, что первое заданное пороговое значение больше давления окружающей среды, при котором воздух поступает из воздушного канала 27 в окружающую среду. Кроме того, юбочный участок 45 уплотнительного элемента 43 первого клапана представляет собой упругий элемент, упругость которого, наряду с его геометрией и окружающими его деталями, выбирается на основе первого заданного порогового значения, которое дополнительно зависит от величины давления, ожидаемого в качестве максимального давления, которое может быть создано в воздушном канале 27 перед выпуском в окружающую среду.

Как дополнительно показано на Фиг. 6С и 6Е, второй клапан 50 обычно находится в нормально закрытом состоянии второго клапана, а кромка 55А юбочного участка 55 опирается на первую поверхность 51А седельного элемента 51 второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала 52 второго клапана, т. е. не допуская потока воздуха между воздушным каналом 27 и вторым выпускным отверстием 28. Давление воздуха в воздушном канале 27 воздействует на первую поверхность 53А уплотнительного элемента 53 второго клапана против силы, прикладываемой давлением окружающей среды на вторую поверхность 53В уплотнительного элемента 53 второго клапана через второе выпускное отверстие 28, воздушный фильтр 56 и канал 52 второго клапана, тем самым удерживая кромку 55А во взаимодействии с первой поверхностью 51А седельного элемента 51 второго клапана. Когда в воздушном канале 27 создается пониженное давление и давление воздуха в воздушном канале 27 падает ниже второго заданного порога (например, равного 0,2 бар), усилие, приложенное таким образом ко второй поверхности 53В уплотнительного элемента 53 второго клапана активирует второй клапан 50, тем самым заставляя кромку 55А юбочного участка 55 автоматически подниматься вверх от первой поверхности 51А седельного элемента 51 второго клапана, тем самым перемещая второй клапан 50 в его открытое состояние второго клапана и обеспечивая разгерметизацию канала 52 второго клапана. В этом открытом состоянии второго клапана 50 воздух поступает из окружающей среды в воздушный канал 27 через второе выпускное отверстие 28, фильтр 56 и канал 52 второго клапана, тем самым уравнивая пониженное давление, создаваемое в воздушном канале 27. Когда давление воздуха в воздушном канале 27 поднимается выше второго заданного порогового значения, кромка 55А возвращается в свое исходное положение, тем самым автоматически перемещая второй клапан 50 в нормально закрытое состояние второго клапана. Следует понимать, что второе заданное пороговое значение меньше давления окружающей среды, при котором воздух поступает из окружающей среды в воздушный канал 27. Кроме того, юбочный участок 55 уплотнительного элемента 53 второго клапана представляет собой упругий элемент, упругость которого, наряду с его геометрией и окружающими его деталями, выбирается на основе второго заданного порогового значения, которое дополнительно зависит от величины давления, ожидаемого в качестве минимального давления, которое может быть допустимым в воздушном канале 27 перед уравниванием с окружающей средой.

Следует понимать, что когда давление в воздушном канале 27 находится между первым заданным пороговым значением и вторым пороговым давлением, как первый клапан 40, так и второй клапан 50 находятся в своих соответствующих закрытых состояниях. В частности, когда давление в воздушном канале 27 равно давлению окружающей среды, как первый клапан 40, так и второй клапан 50 находятся в своих соответствующих закрытых состояниях.

Далее следует понимать, что в открытом состоянии первого клапана второй клапан 50 остается в своем нормально закрытом состоянии второго клапана, а в открытом состоянии второго клапана первый клапан 40 остается в своем нормально закрытом состоянии первого клапана.

Теперь рассмотрим Фиг. 7А–7Е в графических материалах, иллюстрирующих адаптер 1” в соответствии с другим примером раскрытого в данном описании объекта изобретения, выполненный с возможностью соединения со шприцем 500 через адаптер 400 для шприца. Адаптер 1” имеет по меньшей мере некоторые элементы, соответствующие элементам адаптера 1, как описано выше, и для простоты понимания они обозначены соответствующими номерами позиций. В качестве альтернативы первому клапану 40 и второму клапану 50 в адаптере 1 адаптер 1” содержит клапанную систему 60, находящуюся в сообщении по текучей среде с окружающей средой через первое выпускное отверстие 24”, а также второе выпускное отверстие 28”. Клапанная система 60 представляет собой клапан с двойной функцией, выполненный с возможностью выполнения функций как первого клапана 40, так и второго клапана 50. Например, адаптер 1” предназначен для решения проблемы избыточного и пониженного давления в шприце 500, которое может возникнуть в шприце 500, в том смысле, что клапанная система 60 выполнена с возможностью облегчения выпуска воздуха из клапанной системы 60 в окружающую среду в случае избыточного давления и для облегчения поступления воздуха из окружающей среды в клапанную систему 60 в случае пониженного давления.

Клапанная система 60 содержит седельный элемент 61 первого клапана, который в проиллюстрированном примере представляет собой седло клапана, образующее канал 62 первого клапана. Седельный элемент 61 первого клапана имеет первую поверхность 61А, обращенную к выпускному отверстию 24”, и противоположную вторую поверхность 61В, и канал 62 первого клапана проходит между первой поверхностью 61А и второй поверхностью 61В. Клапанная система дополнительно содержит седельный элемент 71 второго клапана, который в проиллюстрированном примере представляет собой седло клапана, образующее канал 72 второго клапана. Седельный элемент 71 второго клапана имеет первую поверхность 71А, обращенную к седельному элементу 61 первого клапана, и противоположную вторую поверхность 71В, и канал 72 второго клапана проходит между первой поверхностью 71А и второй поверхностью 71В. Клапанная система 60 дополнительно содержит уплотнительный элемент 63, содержащий центральный элемент 64, проходящий между седельным элементом 61 первого клапана и седельным элементом 71 второго клапана. Центральный элемент 64 имеет первый конец 65, расположенный в направлении седельного элемента 61 первого клапана и имеющий поверхность 65А, обращенную ко второй поверхности 61В седельного элемента 61 первого клапана, образуя первую часть уплотнительного элемента. Центральный элемент 64 имеет противоположный второй конец 66, расположенный в направлении седельного элемента 71 второго клапана и имеющий торец 66А, обращенный к первой поверхности 71А седельного элемента 71 второго клапана. Уплотнительный элемент 63 содержит упругий юбочный участок 67, расходящийся от периферии второго конца 66 к первой поверхности 71А седельного элемента 71 второго клапана. Юбочный участок 67 проходит между первой кромкой 68, соединенной со вторым концом 66 центрального элемента 64, и второй кромкой 69, составляющей вторую часть уплотнительного элемента. Юбочный участок 67 имеет первую поверхность 67А, обращенную к седельному элементу 61 первого клапана, и противоположную вторую поверхность 67В, обращенную к седельному элементу 71 второго клапана. Первая поверхность 71А седельного элемента 71 второго клапана содержит

выступ 73, соответствующий канавке 66В, выполненной на торце 66А второго конца 66 центрального элемента 64. Уплотнительный элемент 63 расположен в клапанной системе 60 таким образом, что канавка 66В надежно принимает в себе выступ 73 для предотвращения перемещения уплотнительного элемента 63 в плоскости, параллельной седельным элементам 61 и 71 первого и второго клапанов. Клапанная система 60 дополнительно содержит боковую стенку 70, проходящую от седельного элемента 61 первого клапана до седельного элемента 71 второго клапана. Клапанная система 60 может находиться в сообщении по текучей среде с системой для переноса текучей среды, в которой необходимо поддерживать давление в определенном диапазоне через боковую стенку 70, например воздушный канал 27" в проиллюстрированном примере. Однако в других примерах клапанная система 60 может использоваться для аналогичных целей в сочетании с системами для переноса текучей среды, не относящимися к медицинским системам.

Как видно на Фиг. 7С и 7D, клапанная система 60 обычно находится в нормальном полностью закрытом состоянии. Первая часть 65А уплотнительного элемента взаимодействует со второй поверхностью 61В седельного элемента 61 первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала 62 первого клапана. Также вторая часть 69 уплотнительного элемента взаимодействует с первой поверхностью 71А седла второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала 72 второго клапана. В этом состоянии имеется зазор G между торцом 66А и первой поверхностью 71А седельного элемента 71 второго клапана. Дополнительно, в этом нормальном полностью закрытом состоянии объем V, образованный между второй поверхностью 61В седельного элемента 61 первого клапана, уплотнительным элементом 63, первой поверхностью 71А седельного элемента 71 второго клапана и боковой стенкой 70, образует объем в клапанной системе 60.

Когда в объеме V создается избыточное давление, давление воздуха внутри клапанной системы воздействует на первую поверхность 67А юбочного участка 67 уплотнительного элемента 63. Когда давление воздуха внутри клапанной системы 60 превышает первое заданное пороговое значение, сила, приложенная при этом к первой поверхности 67А, заставляет первую кромку 68 юбочного участка 67 изгибаться по направлению к седельному элементу 71 второго клапана, так что торец 66А второго конца 66 центрального элемента 64 изгибается в зазор G по направлению к первой поверхности 71А седельного элемента 71 второго клапана. Это вызывает выход первой части 65А уплотнительного элемента из взаимодействия со второй поверхностью 61В седельного элемента 61 первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала 62 первого клапана и автоматически перемещая клапанную систему 60 в ее открытое состояние первого клапана. В этом открытом состоянии первого клапана воздух проходит из объема V через канал 62 первого клапана и выходит в окружающую среду через первое выходное отверстие 24", тем самым сбрасывая избыточное давление из клапанной системы 60. Когда давление воздуха, сбрасываемое клапанной системой 60, падает ниже первого заданного порогового значения, первая кромка 68 юбочного участка 67 изгибается обратно в свое нормальное положение, тем самым автоматически перемещая клапанную систему 60 в ее нормальное полностью закрытое состояние. Следует понимать, что

первое заданное пороговое значение больше, чем давление окружающей среды, чтобы поток воздуха выходил из клапанной системы 60 в окружающую среду, и выбирается на основе того, какое давление должно быть максимальным давлением, которое может быть создано внутри клапанной системы 60 перед выпуском в окружающую среду.

В нормальном полностью закрытом состоянии клапанной системы 60 давление воздуха внутри клапанной системы 60 воздействует на первую поверхность 67А юбочного участка 67 против силы, прикладываемой давлением окружающей среды на вторую поверхность 67В юбочного участка 67 через второе выпускное отверстие 28", воздушный фильтр 56" и канал 72 второго клапана, тем самым удерживая вторую часть 69 уплотнительного элемента во взаимодействии с первой поверхностью 71А седельного элемента 71 второго клапана.

Когда в объеме V создается пониженное давление, сила, прикладываемая давлением воздуха внутри клапанной системы 60 к первой поверхности 67А юбочного участка 67, уменьшается. Когда давление воздуха внутри клапанной системы 60 падает ниже второго заданного порогового значения, вторая часть 69 уплотнительного элемента автоматически приподнимается над первой поверхностью 71А седельного элемента 71 второго клапана, тем самым перемещая клапанную систему 60 в ее открытое состояние второго клапана и обеспечивая разгерметизацию канала 72 второго клапана. В этом открытом состоянии второго клапана воздух поступает из окружающей среды в объем V через второе выпускное отверстие 28", тем самым уравнивая пониженное давление, создаваемое в клапанной системе 60. Когда давление воздуха в воздушном канале 60 поднимается выше второго заданного порогового значения, второй участок уплотнительного элемента 59 возвращается в свое исходное положение, тем самым автоматически перемещая клапанную систему 60 в нормальное полное закрытое состояние. Следует понимать, что второе заданное пороговое значение меньше, чем давление окружающей среды, при котором воздух поступает из окружающей среды в клапанную систему 60, и выбирается на основе того, какое давление должно быть минимальным давлением, разрешенным внутри клапанной системы 60 перед уравниванием со стороны окружающей среды.

Следует понимать, что когда давление внутри клапанной системы 60 находится между первым заданным пороговым значением и вторым пороговым давлением, клапанная система 60 находится в полностью закрытом состоянии. В частности, когда давление внутри клапанной системы 60 равно давлению окружающей среды, клапанная система 60 находится в полностью закрытом состоянии.

Кроме того, следует понимать, что упругость юбочного участка 67 выбирается на основе первого заданного порогового значения и второго заданного порогового значения. Также следует понимать, что в открытом состоянии первого клапана клапанной системы 60 вторая часть 69 уплотнительного элемента герметизирует канал 72 второго клапана, а в открытом состоянии второго клапана первая часть 65А уплотнительного элемента герметизирует канал 62 первого клапана.

Клапанная система 60, как описано выше, может использоваться с любым аппаратом для переноса текучей среды, требующим поддержания давления воздуха в определенном диапазоне. Кроме того, описанную выше клапанную систему 60 можно использовать с адаптером 1, как описано выше со ссылкой на Фиг. 6A–6D, при этом первый клапан 40 и второй клапан 50 могут быть реализованы как клапанная система 60, при этом уплотнительные элементы 43 и 53 выполнены в виде одного общего уплотнительного элемента, такого как уплотнительный элемент 63.

Следует понимать, что применение клапана 60 с двойной функцией имеет преимущество перед применением двух клапанов 40 и 50, поскольку вместо двух отдельных уплотнительных элементов необходимо изготовить и собрать один уплотнительный элемент. Кроме того, единая клапанная система занимает меньше места, чем два отдельных клапана внутри корпуса адаптера.

Теперь рассмотрим Фиг. 8A–8E в графических материалах, иллюстрирующие адаптер 600, который в этом неограничивающем примере представляет собой иглу-адаптер, выполненный с возможностью одновременного подсоединения между по меньшей мере двумя другими устройствами для установления соединения по текучей среде между ними, когда адаптер 600 представляет собой промежуточное устройство. Следует отметить, что иглы-адаптеры и их основные функциональные возможности широко известны в данной области техники и кратко описаны здесь для ясности и полноты.

Как показано в графических материалах, адаптер 600 содержит корпус 601, имеющий три части 610, 620 и 630 корпуса, каждая из которых заканчивается по меньшей мере одним впускным и/или выпускным отверстием для текучей среды. Часть 610 корпуса содержит порт 611 для иглы, выполненный с возможностью размещения в нем медицинской иглы и установления сообщения по текучей среде между медицинской иглой и адаптером 600. Поэтому часть 610 корпуса называется частью, принимающей иглу. Медицинская игла в основном образует впускное и/или выпускное отверстие медицинского устройства, такого как набор для инфузий, выполненный с возможностью соединения с телом пациента для введения ему лекарственного средства.

Часть 620 корпуса выполнена в виде второй медицинской иглы 621, оканчивающейся по меньшей мере одним впускным/выпускным отверстием 622 для текучей среды. Следовательно, часть 620 корпуса называется концевой частью иглы. Медицинская игла 621 выполнена с возможностью соединения с портом для иглы медицинского устройства и установления с ним сообщения по текучей среде через по меньшей мере одно впускное/выпускное отверстие 622 для текучей среды, так что сообщение по текучей среде устанавливается между медицинским устройством и адаптером 600. Например, медицинское устройство может представлять собой пакет для в/в инфузий, имеющий порт для иглы, в который вставляется игла 621, и, таким образом, через адаптер 600 устанавливается сообщение по текучей среде между пакетом для в/в инфузий, соединенным с иглой 621, и пациентом, с организмом которого установлено сообщение с иглой, введенной в порт 611 для иглы.

Часть 630 корпуса выполнена как устройство 631 для переноса текучей среды, использующее перенос текучей среды без загрязнения. Устройство 631 для переноса текучей среды без загрязнения, называемое частью адаптера 600 для инъекции лекарственного средства, заканчивается впускным отверстием 632 для текучей среды, выполненным с возможностью соединения с внешним устройством для переноса текучей среды, таким как шприц, для приема из него текучей среды и транспортировки ее через адаптер 600, через специальные внутренние воздуховоды/протоки/каналы к другому внешнему устройству, такому как пакет для в/в инфузий, соединенному с иглой 621. Такой перенос текучей среды, управляемый устройством 631 для переноса текучей среды, может использоваться для переноса лекарственного средства в пакет для в/в инфузий, возможно, содержащий другое лекарственное средство или солевой раствор, а также для переноса жидкости из пакета для в/в инфузий в шприц.

Шприц может быть подобен шприцу 500, как описано выше, и содержать по меньшей мере некоторые элементы шприца 500, в частности иглу для воздуха, иглу для жидкости, воздушную камеру и камеру для жидкости. Как описано выше, шприц можно использовать для переноса жидкости из шприца, а также для забора жидкости в шприц. Когда шприц соединен с адаптером 600, например, через адаптер для шприца, аналогичный описанному выше адаптеру 400 для шприца, устанавливается сообщение по текучей среде между воздушной камерой шприца и воздушным каналом 633 устройства 631 для переноса текучей среды через иглу для воздуха, а также сообщение по текучей среде устанавливается между камерой для жидкости шприца и каналом 634 для жидкости устройства 631 для переноса текучей среды через иглу для жидкости. Адаптер 600 содержит перегородку 630А, выполненную с возможностью облегчения введения игл в устройство 631 для переноса текучей среды.

В некоторых медицинских процедурах требуется, чтобы шприц использовался для извлечения объема солевого раствора из пакета для в/в инфузий, а затем замены извлеченного объема солевого раствора лекарственным средством из шприца (как правило, другого). Чтобы одну иглу-адаптер можно было использовать как для операций между шприцем (шприцами), так и с пакетом для в/в инфузий, игла-адаптер должна быть выполнена так, чтобы облегчить поток воздуха между воздушной камерой шприца и окружающей средой в обоих направлениях, т. е. выпуск воздуха из воздушной камеры, а также всасывание воздуха в воздушную камеру, особенно когда используемые шприцы аналогичны шприцу 500, т. е. имеют воздушную камеру, уплотненную для устранения любого сообщения по текучей среде с окружающей средой, кроме как через иглу для воздуха, проходящую от воздушной камеры к внешней стороне шприца.

Поток жидкости (лекарственное средство и солевой раствор) между шприцем и пакетом для в/в инфузий через адаптер 600 показан двусторонней стрелкой AR1, а поток воздуха между воздушным каналом 633 и клапанной системой (подробно описанной ниже), связанный с адаптером 600, показан стрелкой AR2. При использовании шприца для подачи жидкости через адаптер 600 давление воздуха в воздушной камере шприца снижается, а при работе шприца в обратном направлении, т. е. для забора жидкости через адаптер 600, давление воздуха в воздушной камере шприца увеличивается. При отсутствии

регулируя давление может привести к частичной неработоспособности шприца. Например, если не компенсировать пониженное давление воздуха в воздушной камере, шприц и адаптер 600 нельзя будет использовать для подачи жидкости из шприца через адаптер 600, а если повышенное давление в воздушной камере не стравить, шприц и адаптер 600 нельзя будет использовать для извлечения жидкости в шприц через адаптер 600, тем самым ограничивая использование/работоспособность адаптера. Таким образом, адаптер 600 содержит клапаны 640 и 650 для регулирования давления в воздушном канале адаптера 600 и, следовательно, в воздушной камере шприца, как описано ниже.

Теперь рассмотрим Фиг. 9А–9С в графических материалах, иллюстрирующие адаптер 600, в частности иллюстрирующие клапаны 640 и 650, для описания регулирования давления воздуха внутри адаптера 600 и, следовательно, шприца. Первый клапан 640 и второй клапан 650 в проиллюстрированном варианте осуществления расположены внутри корпуса 601 и составляют часть общего клапанного корпуса 602, составляющего четвертую часть корпуса 601 адаптера 600. В некоторых примерах клапаны могут быть расположены в отдельном клапанном корпусе, который может быть шарнирно соединен с корпусом 601. В проиллюстрированном варианте осуществления клапанный корпус 602 и, следовательно, клапаны находятся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом 633 через каналы 635 (показаны на Фиг. 8В) и воздушный фильтр 606.

Первый клапан 640 содержит седельный элемент 641 первого клапана, который в проиллюстрированном примере представляет собой седло клапана, определяющее образованный в нем канал 642 первого клапана. Седельный элемент 641 первого клапана имеет первую поверхность 641А и противоположную вторую поверхность 641В, и канал 642 первого клапана проходит между первой поверхностью 641А и второй поверхностью 641В. Адаптер 600 содержит первый канал для текучей среды, показанный стрелкой AR3, проходящий между воздушным каналом 633 и окружающей средой через канал 642 первого клапана и избирательно герметизируемый первым клапаном 640 на канале 642 первого клапана. Первый клапан 640 дополнительно содержит уплотнительный элемент 643 первого клапана, имеющий центральную часть 644 и юбочный участок 645, проходящий радиально наружу от нее. Уплотнительный элемент 643 первого клапана имеет первую поверхность 643А и противоположную вторую поверхность 643В, обращенную к седельному элементу 641 первого клапана. Первый клапан 640 дополнительно содержит центральный элемент 647, проходящий от центральной части 644 через канал 642 первого клапана и имеющий первый конец 647А, направленный к центральной части 644, и противоположный второй конец 647В. Центральный элемент 647 имеет фланцы 646, отходящие от второго конца 647В, выполненные с возможностью взаимодействия со второй поверхностью 641В седельного элемента 641 первого клапана, тем самым прочно удерживая уплотнительный элемент 643 первого клапана на месте.

Первый клапан 640, в частности, работает вместе со шприцем, который применяется для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий через адаптер 600. При выполнении некоторых медицинских

процедур в протоколе должно быть указано, что для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий применяется только новый/неиспользованный шприц, потому что шприц, который уже использовался для работы с опасными лекарственными средствами, может содержать в воздушной камере некоторое количество вредных паров опасных средств, которые не должны попадать в окружающую среду. Таким образом, поскольку работа первого клапана 640 связана с работой шприца, который применяется для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий, посредством управления работой первого клапана 650 можно управлять работой шприца, как описано ниже в настоящем документе.

Адаптер 600 дополнительно содержит второй клапан 650, расположенный внутри корпуса 602. Второй клапан 650 содержит седельный элемент 651 второго клапана, который в проиллюстрированном примере представляет собой седло клапана, определяющее образованный в нем канал 652 второго клапана. Седельный элемент 651 второго клапана имеет первую поверхность 651А и противоположную вторую поверхность 651В, и канал 652 второго клапана проходит между первой поверхностью 651А и второй поверхностью 651В. Адаптер 600 содержит второй канал для текучей среды, показанный стрелкой AR4, проходящий между воздушным каналом 633 и окружающей средой через канал 652 второго клапана, и с избирательно герметизируется вторым клапаном 650 на канале 652 второго клапана. Второй клапан 650 дополнительно содержит уплотнительный элемент 653 второго клапана, имеющий центральную часть 654 и юбочный участок 655, проходящий радиально наружу от нее. Уплотнительный элемент 653 второго клапана имеет первую поверхность 653А и противоположную вторую поверхность 653В, обращенную к седельному элементу 651 второго клапана. Центральная часть 654 соединена с седельным элементом 651 второго клапана с помощью жесткого центрального элемента 656, тем самым удерживая уплотнительный элемент 653 второго клапана на месте.

Как видно на Фиг. 9С, первый клапан 640 обычно находится в нормально закрытом состоянии первого клапана, а кромка 645А юбочного участка 645 опирается на первую поверхность 641А седельного элемента 641 первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала 642 первого клапана, т. е. не допуская потока воздуха между воздушным каналом 633 и окружающей средой. При создании избыточного давления в воздушном канале 633, например, когда шприц используется для забора жидкости в шприц через адаптер 600, давление воздуха внутри воздушного канала 633 воздействует на вторую поверхность 643В уплотнительного элемента 643 первого клапана через канал 642 первого клапана. Когда давление воздуха в воздушном канале 633 превышает первое заданное пороговое значение (например, 0,3 бар), усилие, приложенное таким образом ко второй поверхности 643В, заставляет кромку 645А юбочного участка 645 автоматически подниматься вверх от первой поверхности 641А седельного элемента 641 первого клапана, тем самым перемещая первый клапан 640 в его открытое состояние первого клапана и обеспечивая разгерметизацию канала 642 первого клапана. В этом открытом состоянии первого клапана 640 воздух проходит из воздушного канала 633 через канал 642 первого клапана и выходит в окружающую среду (показано стрелкой AR3), тем самым сбрасывая избыточное давление из воздушного канала 633. Когда давление воздуха, выпускаемого из воздушного канала 633, падает ниже первого заданного порогового

значения, кромка 645А снова возвращается в свое исходное положение, тем самым автоматически перемещая первый клапан 640 в его нормально закрытое состояние первого клапана. Следует понимать, что первое заданное пороговое значение обычно больше давления окружающей среды, при котором воздух поступает из воздушного канала 627 в окружающую среду. Кроме того, юбочный участок 645 уплотнительного элемента 643 первого клапана представляет собой упругий элемент, упругость которого, наряду с его геометрией и окружающими его деталями, выбирается на основе первого заданного порогового значения, которое дополнительно зависит от величины давления, ожидаемого в качестве максимального давления, которое может быть создано в воздушном канале 633 перед выпуском в окружающую среду.

Как дополнительно показано на Фиг. 9С, второй клапан 650 находится, как правило, в нормально закрытом состоянии второго клапана, а кромка 655А юбочного участка 655 опирается на первую поверхность 651А седельного элемента 651 второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала 652 второго клапана, т. е. не допуская потока воздуха между воздушным каналом 633 и окружающей средой. Давление воздуха в воздушном канале 633 воздействует на первую поверхность 653А уплотнительного элемента 653 второго клапана против силы, прикладываемой давлением окружающей среды на вторую поверхность 653В уплотнительного элемента 653 второго клапана через канал 652 второго клапана, тем самым удерживая кромку 655А во взаимодействии с первой поверхностью 651А седельного элемента 651 второго клапана. Когда в воздушном канале 633 создается пониженное давление, например при использовании шприца для доставки лекарственного средства из шприца через адаптер 600, и давление воздуха в воздушном канале 633 падает ниже второго заданного порогового значения (например, 0,03 бар), сила, прикладываемая давлением окружающей среды ко второй поверхности 653В уплотнительного элемента 653 второго клапана приводит в действие второй клапан 650, в результате чего кромка 655А юбочного участка 655 автоматически поднимается над первой поверхностью 651А седельного элемента 651 второго клапана, тем самым перемещая второй клапан 650 в его открытое состояние второго клапана и обеспечивая разгерметизацию канала 652 второго клапана. В этом открытом состоянии второго клапана 650 воздух поступает из окружающей среды в воздушный канал 633 через канал 652 второго клапана, тем самым уравнивая пониженное давление, создаваемое в воздушном канале 633. Когда давление воздуха в воздушном канале 633 поднимается выше второго заданного порогового значения, кромка 655А возвращается в свое исходное положение, тем самым автоматически перемещая второй клапан 650 в нормально закрытое состояние второго клапана.

Второй клапан, в частности, работает вместе со шприцем, который применяется для доставки лекарственного средства в пакет для в/в инфузий через адаптер.

Следует понимать, что второе заданное пороговое значение обычно меньше давления окружающей среды, при котором воздух поступает из окружающей среды в воздушный канал 633. Кроме того, юбочный участок 655 уплотнительного элемента 653 второго клапана представляет собой упругий элемент, упругость которого, наряду с его геометрией и окружающими его деталями, выбирается на основе второго заданного

порогового значения, которое дополнительно зависит от величины давления, ожидаемого в качестве минимального давления, которое может быть допустимым в воздушном канале 633 перед уравниванием с окружающей средой.

Следует понимать, что когда давление в воздушном канале 633 находится между первым заданным пороговым значением и вторым пороговым давлением, как первый клапан 640, так и второй клапан 650 находятся в своих соответствующих закрытых состояниях. В частности, когда давление в воздушном канале 633 равно давлению окружающей среды, как первый клапан 640, так и второй клапан 650 находятся в своих соответствующих закрытых состояниях.

Далее следует понимать, что в открытом состоянии первого клапана второй клапан 650 остается в своем нормально закрытом состоянии второго клапана, а в открытом состоянии второго клапана первый клапан 640 остается в своем нормально закрытом состоянии первого клапана.

Теперь рассмотрим Фиг. 10А–10D в графических материалах, иллюстрирующих адаптер 600' в соответствии с другим примером раскрытого в данном описании объекта изобретения, выполненный с возможностью соединения со шприцем 500. Адаптер 600' имеет по меньшей мере некоторые элементы, соответствующие элементам адаптера 600, как описано выше, и для простоты понимания они обозначены соответствующими номерами позиций. В качестве альтернативы первому клапану 640 и второму клапану 650 в адаптере 600' адаптер 600' содержит клапанную систему 660, находящуюся в сообщении по текучей среде с окружающей средой. Клапанная система 660 представляет собой клапан с двойной функцией, выполненный с возможностью выполнения функций как первого клапана 640, так и второго клапана 650. Например, адаптер 600' предназначен для решения проблемы избыточного и пониженного давления в шприце 500, в том смысле, что клапанная система 660 выполнена с возможностью облегчения выпуска воздуха из адаптера 600' в окружающую среду в случае избыточного давления и для облегчения поступления воздуха из окружающей среды в адаптер 600' в случае пониженного давления.

Клапанная система 660 содержит седельный элемент 661 первого клапана, который в проиллюстрированном примере представляет собой центральный элемент 661, и седельный элемент 671 второго клапана, который в проиллюстрированном примере представляет собой седло 671 клапана, имеющее отверстие 672 седла. Центральный элемент 661 проходит через отверстие 672 седла. В проиллюстрированном примере центральный элемент 661 проходит от нижней части 604' клапанного 602' корпуса. В некоторых примерах центральный элемент 661 может проходить от нижней части 631А' устройства 631' для переноса текучей среды через воздушный фильтр 606'. Клапанная система 660 дополнительно содержит уплотнительный элемент 663, содержащий продольный элемент 664, имеющий первый конец 664А и противоположный второй конец 664В. Уплотнительный элемент 663 дополнительно содержит первую часть 665 уплотнительного элемента, проходящую в радиальном направлении от первого конца 664А продольного элемента 664 к центральному элементу 661 и выполненную с возможностью выборочного взаимодействия и выхода из взаимодействия с центральным элементом 661. Первая часть 665

уплотнительного элемента и центральный элемент 661 образуют между собой канал 662 первого клапана. Уплотнительный элемент 663 дополнительно содержит вторую часть 666 уплотнительного элемента, проходящую в радиальном направлении от первого конца 664А продольного элемента 664 к седлу 671 клапана и выполненную с возможностью выборочного взаимодействия и выхода из взаимодействия с седлом 671 клапана. Вторая часть 666 уплотнительного элемента и седло 671 клапана образуют между собой канал 672 второго клапана.

Седло 671 клапана имеет внутреннюю поверхность 671А седла клапана, обращенную к воздушному каналу 633, и противоположную внешнюю поверхность 671В седла клапана. Вторая часть 666 уплотнительного элемента взаимодействует с внутренней поверхностью 671А седла клапана и выборочно выходит из взаимодействия с ней. Уплотнительный элемент 663 дополнительно содержит третью часть 667 уплотнительного элемента, которая в проиллюстрированном примере выполнена в виде фиксирующего элемента 667, проходящего радиально от второго конца 664В продольного элемента 664 по направлению к седлу 671 клапана и выполненного с возможностью взаимодействия с внешней поверхностью 671В седла 671 клапана, не блокируя канал 672 второго клапана, тем самым удерживая уплотнительный элемент 663 на его месте. Вторая часть 666 уплотнительного элемента и фиксирующий элемент 667 удерживают уплотнительный элемент 663 на его месте относительно седла 671 клапана. Например, когда вторая часть 666 уплотнительного элемента выходит из взаимодействия с седлом 671 клапана, фиксирующий элемент 667, входящий во взаимодействие с внешней поверхностью 671В седла клапана, предотвращает осевое перемещение уплотнительного элемента 663.

В клапанной системе 660 координация центрального элемента 661 и первой части 665 уплотнительного элемента действует как первый клапан, а координация между седлом 671 клапана и вторыми частями 666 уплотнительного элемента действует как второй клапан.

Как видно на Фиг. 10С и 10D, клапанная система 660 обычно находится в нормальном полностью закрытом состоянии. Первая часть 665 уплотнительного элемента и центральный элемент 661 тем самым обеспечивают герметизацию канала 662 первого клапана. Также вторая часть 666 уплотнительного элемента взаимодействует с первой поверхностью 671А седла 671 клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала 672 второго клапана. В этом нормальном полностью закрытом состоянии объем V, определяемый между уплотнительным элементом 663, частью 671' седла 671 клапана, не закрытой второй частью уплотнительного элемента, нижней частью 631'А устройства 631' для переноса текучей среды и боковой стенкой 670, образует объем в клапанной системе 660.

Когда в воздушном канале 633' и, следовательно, в объеме V создается избыточное давление, давление воздуха внутри клапанной системы воздействует на первую часть 665 уплотнительного элемента. Когда давление воздуха внутри клапанной системы превышает первое заданное пороговое значение, сила, прикладываемая при этом к первой части 665 уплотнительного элемента, заставляет первую часть 665 уплотнительного элемента отгибаться от центрального элемента 661, в результате чего первая часть 665

уплотнительного элемента выходит из взаимодействия с центральным элементом 661, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала 662 первого клапана и автоматически перемещая клапанную систему 660 в ее открытое состояние первого клапана. В этом открытом состоянии первого клапана воздух проходит из воздушного канала 633/объема V через канал 662 первого клапана и выходит в окружающую среду. Этот поток обозначен стрелками AR5 на Фиг. 10D. В результате сбрасывается избыточное давление в клапанной системе 660. Когда давление воздуха, сбрасываемое клапанной системой 660, падает ниже первого заданного порогового значения, первая часть 665 уплотнительного элемента изгибается обратно в свое нормальное положение, тем самым автоматически перемещая клапанную систему 660 в ее нормальное полностью закрытое состояние. Следует понимать, что первое заданное пороговое значение обычно больше, чем давление окружающей среды, чтобы поток воздуха выходил из клапанной системы 660 в окружающую среду, и выбирается на основе того, какое давление должно быть максимальным давлением, которое может быть создано внутри клапанной системы 660 перед выпуском в окружающую среду.

В нормальном полностью закрытом состоянии клапанной системы 660 давление воздуха в объеме V клапанной системы 660 или в воздушном канале 633 воздействует на вторую часть 666 уплотнительного элемента против силы, прикладываемой давлением окружающей среды ко второй части 666 уплотнительного элемента через канал 672 второго клапана, тем самым удерживая вторую часть 666 уплотнительного элемента во взаимодействии с первой поверхностью 671А седла 671 клапана.

Когда в воздушном канале 633' и, следовательно, в объеме V создается пониженное давление, сила, прикладываемая давлением воздуха внутри клапанной системы 660 ко второй части 666 уплотнительного элемента, уменьшается. Когда давление воздуха внутри клапанной системы 660 падает ниже второго заданного порогового значения, вторая часть 666 уплотнительного элемента автоматически приподнимается над первой поверхностью 671А седельного элемента 671 второго клапана, тем самым перемещая клапанную систему 660 в ее открытое состояние второго клапана и обеспечивая разгерметизацию канала 672 второго клапана. В этом открытом состоянии второго клапана воздух поступает из окружающей среды в объем V через канал 672 второго клапана, как показано стрелкой AR6 на Фиг. 10С, тем самым уравнивая пониженное давление, создаваемое в клапанной системе 660. Когда давление воздуха в воздушном канале 660 поднимается выше второго заданного порогового значения, второй участок уплотнительного элемента 666 возвращается в свое исходное положение, тем самым автоматически перемещая клапанную систему 660 в нормальное полностью закрытое состояние. Следует понимать, что второе заданное пороговое значение меньше, чем давление окружающей среды, при котором воздух поступает из окружающей среды в клапанную систему 660, и выбирается на основе того, какое давление должно быть минимальным давлением, разрешенным внутри клапанной системы 660 перед уравниванием со стороны окружающей среды.

Следует понимать, что когда давление внутри клапанной системы 660 находится между первым заданным пороговым значением и вторым пороговым давлением, клапанная система 660 находится в

полностью закрытом состоянии. В частности, когда давление внутри клапанной системы 660 равно давлению окружающей среды, клапанная система 660 находится в полностью закрытом состоянии.

Дополнительно следует понимать, что упругость первой и второй частей уплотнительного элемента выбирается на основе первого заданного порогового значения и второго заданного порогового значения. Также следует понимать, что в открытом состоянии первого клапана клапанной системы 660 вторая часть 666 уплотнительного элемента уплотняет канал 772 второго клапана, а в открытом состоянии второго клапана первая часть 665 уплотнительного элемента герметизирует канал 662 первого клапана.

Клапанная система 660, как описано выше, может использоваться с любым аппаратом для переноса текучей среды, требующим поддержания давления воздуха в определенном диапазоне. Кроме того, описанную выше клапанную систему 660 можно использовать с адаптером 600, как описано выше со ссылкой на Фиг. 8А–9С, при этом первый клапан 640 и второй клапан 650 могут быть реализованы как клапанная система 660, при этом уплотнительные элементы 643 и 653 выполнены в виде одного общего уплотнительного элемента, такого как уплотнительный элемент 663.

Следует понимать, что применение клапана 660 с двойной функцией имеет преимущество перед применением двух клапанов 640 и 650, поскольку вместо двух отдельных уплотнительных элементов необходимо изготовить и собрать один уплотнительный элемент. Кроме того, единая клапанная система занимает меньше места, чем два отдельных клапана внутри корпуса адаптера.

Теперь рассмотрим Фиг. 11А–11D в графических материалах, иллюстрирующие вид в сечении части адаптера 700 в соответствии с другим примером раскрытого в данном описании объекта изобретения, для целей описания избирательного использования адаптера 700 в его полностью рабочем состоянии и по меньшей мере частично нерабочем состоянии. Адаптер 700 аналогичен по конструкции и работе адаптеру 600, описанному выше, и содержит по меньшей мере некоторые из элементов адаптера 600, которые обозначены соответствующими номерами позиций для адаптера 700.

Адаптер 700 имеет клапанную систему 760, аналогичную по конструкции и работе клапанной системе 660, как описано выше, с одним отличием, состоящим в том, что центральный элемент 761 проходит от нижней части 731А устройства 731 для переноса текучей среды. В дополнение к признакам адаптера 600; адаптер 700 содержит приводной механизм 780, причем на Фиг. 11В и 11D проиллюстрирован вид спереди приводного механизма 780. Приводной механизм 780 выполнен с возможностью переключения адаптера 700 между его полностью рабочим состоянием и по меньшей мере частично нерабочим состоянием.

Как также описано выше, адаптер, представляющий собой иглу-адаптер в проиллюстрированном примере, выполнен с возможностью облегчения переноса жидкости между пакетом для в/в инфузий и шприцем в двух направлениях через канал 734 для жидкости. Иглу-адаптер можно использовать для

введения жидкости из шприца в пакет для в/в инфузий и для забора жидкости из пакета для в/в инфузий в шприц через канал 734 для жидкости. Во время упомянутого переноса жидкости давление воздуха в воздушной камере шприца и, следовательно, в воздушном канале 733 адаптера 700 изменяется в зависимости от того, вытягивают или толкают поршень шприца. Игла-адаптер выполнена с возможностью облегчения выпуска и впуска воздуха из воздушного канала и в него и, следовательно, в воздушную камеру через клапанную систему 760. В настоящей заявке термин «полностью рабочее состояние» употребляется для обозначения состояния, в котором игла-адаптер выполнена с возможностью облегчения переноса жидкости в обоих направлениях, т. е. из пакета для в/в инфузий в шприц и наоборот через канал 734 для жидкости, а термин «по меньшей мере частично нерабочее состояние» употребляется для обозначения состояния, в котором игла-адаптер сконфигурирована так, чтобы блокировать передачу жидкости по меньшей мере в одном из двух направлений, которое в проиллюстрированном примере является направлением из шприца в пакет для в/в инфузий, и предотвращать перенос жидкости в обратном направлении, т. е. из пакета для в/в инфузий в шприц через канал 734 для жидкости.

Как описано выше, протоколом медработнику может быть предписано использовать новый/неиспользованный шприц для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий через адаптер 700. Адаптер выполнен с возможностью выборочного нахождения в своем по меньшей мере частично рабочем состоянии, чтобы действовать как напоминание практикующему врачу о том, что для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий необходимо использовать новый шприц. Например, адаптер 700 выполнен так, чтобы обычно находиться по меньшей мере в частично нерабочем состоянии, при котором поток жидкости через адаптер в направлении от пакета для в/в инфузий к шприцу блокируется. Таким образом, когда медработник захочет использовать адаптер для забора солевого раствора из пакета для в/в инфузий в шприц, медработнику будет необходимо вручную перевести адаптер в полностью рабочее состояние с помощью приводного механизма, что позволяет предотвратить ситуацию, когда медработник случайно и по неосторожности применяет уже использованный шприц для этой цели, и служит напоминанием медработнику о том, что после переключения адаптера в полностью рабочее состояние следует использовать новый шприц.

В проиллюстрированном примере по меньшей мере в частично нерабочем состоянии приводной механизм 780 выполнен с возможностью частичного блокирования переноса жидкости через канал 734 для жидкости, т. е. в одном направлении, опосредованно путем управления прохождением воздуха между окружающей средой и воздушным каналом 733. Как также описано выше, поток жидкости зависит от выпуска и всасывания воздуха из воздушной камеры шприца и в нее через воздушный канал 733. Например, если давление не сбрасывается из воздушной камеры шприца, шприц не может использоваться для извлечения жидкости в шприц через адаптер 700, поскольку давление воздуха в воздушной камере шприца препятствует движению поршня шприца по направлению к воздушной камере, тем самым делая шприц неработоспособным для извлечения жидкости в шприц, когда давление воздуха не сбрасывается. Таким

образом, путем управления прохождением воздуха через воздушный канал можно косвенно управлять переносом жидкости.

В проиллюстрированном примере приводной механизм 780 выполнен в виде переключателя 780, который выполнен с возможностью переключения между первым состоянием приводного механизма, как показано на Фиг. 11А, и вторым состоянием приводного механизма, как показано на Фиг. 11В. Переключатель 780 имеет ручку 781, выполненную с возможностью удержания ее пользователем для поворота переключателя, как в проиллюстрированном примере, для переключения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма. В некоторых примерах (не показаны) приводной механизм может перемещаться между двумя состояниями приводного механизма посредством любого другого перемещения, отличного от вращения, например толканием/тягой. Переключатель 780 имеет внутреннюю поверхность 782 приводного механизма, выполненную с возможностью взаимодействия с третьей частью 767 уплотнительного элемента 763 во втором состоянии приводного механизма, как показано на Фиг. 11В.

Когда приводной механизм находится в первом состоянии приводного механизма, как показано на Фиг. 11А, клапанная система 760 способствует выпуску, а также впуску воздуха через клапанную систему 760 между воздушным каналом 733 и окружающей средой, как описано выше со ссылкой на Фиг. 10А–10D. Таким образом, первое состояние приводного механизма связано с полностью рабочим состоянием адаптера 700.

Когда приводной механизм находится во втором состоянии приводного механизма, как показано на Фиг. 11В, клапанная система 760 выполнена с возможностью облегчения впуска воздуха через канал 772 второго клапана, однако, как можно видеть на Фиг. 11В, внутренняя поверхность 782 приводного механизма входит во взаимодействие с третьей частью 767 уплотнительного элемента для герметизации выпуска воздуха через канал 762 первого клапана. В этом втором состоянии приводного механизма выпуск воздуха из воздушного канала 733 и, следовательно, из воздушной камеры шприца предотвращается, таким образом, шприц и, следовательно, адаптер не работают, как описано выше, для переноса жидкости в направлении от пакета для в/в инфузий к шприцу, т. е. от концевой части иглы к устройству для переноса текучей среды. Таким образом, второе состояние приводного механизма связано с по меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера 700.

Приводной механизм 780 во втором состоянии приводного механизма входит во взаимодействие с третьей частью 767 уплотнительного элемента, причем третья часть уплотнительного элемента плотно взаимодействует между переключателем 780 и второй поверхностью 771В седла 771 клапана. Клапанная система 760 все еще может перемещаться в открытое состояние первого клапана, но не будет выпускать воздух из воздушного канала, поскольку выпуск воздуха предотвращается за счет плотного взаимодействия между третьей частью уплотнительного элемента и приводным механизмом 780. Таким образом, приводной

механизм 780 в своем втором состоянии приводного механизма выполнен с возможностью предотвращения выпуска воздуха независимо от состояния клапанной системы 760.

Приводной механизм / переключатель 780 выполнен так, чтобы обычно находиться в первом состоянии приводного механизма, показанном на Фиг. 11А, и выполнен с возможностью перемещения во второе состояние приводного механизма при приложении усилия пользователем, как в проиллюстрированном примере, для вращения переключателя 780. Переключатель 780 выполнен с возможностью оставаться во втором состоянии приводного механизма после снятия усилия. Переключатель 780 затем можно перевести в его первое состояние приводного механизма, повернув его в обратном направлении.

Теперь рассмотрим Фиг. 12А и 12В в графических материалах, иллюстрирующие вид в поперечном сечении части адаптера 800 в соответствии с другим примером раскрытого в данном описании объекта изобретения, для целей описания избирательного использования адаптера 800 в его полностью рабочем состоянии и по меньшей мере частично нерабочем состоянии. Адаптер 800 аналогичен по конструкции и работе адаптеру 600' и/или 700, описанным выше, и содержит по меньшей мере некоторые из элементов адаптера 600' и/или 700, которые обозначены соответствующими номерами позиций для адаптера 800. Основное различие между адаптером 800 и адаптером 600' заключается в конструкции клапанной системы, а основное отличие между адаптером 800 и адаптером 700 заключается в конструкции клапанной системы и приводного механизма. Помимо этого, адаптер 800 работает, особенно в отношении переноса жидкости и воздуха, аналогично адаптерам 600' и 700.

Адаптер 800 имеет клапанную систему 860, содержащую седельный элемент 861, образующий канал 862 клапана, выполненный с возможностью обеспечения потока воздуха (всасывания и выпуска) через него между окружающей средой и воздушным каналом 833 адаптера 800. Клапанная система 860 дополнительно содержит уплотнительный элемент 863, содержащий центральную часть 864, проходящую через канал 862 клапана и имеющую первый конец 864А и противоположный второй конец 864В. Уплотнительный элемент 863 содержит юбочный участок 865, проходящий в радиальном направлении наружу от первого конца 864А центрального элемента 864 и выполненный с возможностью выборочного взаимодействия с седельным элементом 761, тем самым обеспечивая герметизацию канала 862 клапана.

Клапанная система 860 выполнена так, чтобы находиться в нормально закрытом состоянии, в котором юбочный участок 865 входит во взаимодействие с седельным элементом 861 и герметизирует канал 862 клапана. Когда в воздушном канале 833 создается пониженное давление, и давление в воздушном канале падает ниже заданного порогового значения, сила, действующая за счет давления воздуха в воздушном канале на юбочный участок 865, становится меньше, чем сила, действующая за счет давления окружающей среды на юбочный участок 865 через канал 862 клапана, что приводит к подъему и отсоединению юбочного участка 865 от седельного элемента 861, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала 862 клапана и перемещая клапанную систему в ее открытое состояние. Таким образом, воздух из окружающей среды

может проходить через канал 862 клапана в воздушный канал 833, как показано стрелкой AR7, а затем в воздушную камеру шприца. Однако, когда в воздушном канале 833 создается избыточное давление, давление воздуха не сбрасывается через канал 862 клапана, поскольку давление воздуха не выведет юбочный участок 865 из взаимодействия с седельным элементом 861.

Адаптер 800 дополнительно содержит приводной механизм 880, выполненный с возможностью перемещения между первым состоянием приводного механизма, как показано на Фиг. 12В, и вторым состоянием приводного механизма, как показано на Фиг. 12А. В проиллюстрированном примере приводной механизм 880 представляет собой кнопку, выполненную с возможностью ее нажатия для перемещения из нормального второго состояния приводного механизма (Фиг. 12А) в первое состояние приводного механизма (Фиг. 12В). Как видно на Фиг. 12А, когда приводной механизм находится во втором состоянии приводного механизма, выпуск воздуха в адаптер разрешен, в то время как выпуск воздуха предотвращен, тем самым делая шприц и адаптер 800 неработоспособными для переноса жидкости в направлении от пакета для в/в инфузий к шприцу, как описано выше в отношении адаптера 700. Таким образом, второе состояние приводного механизма связано по меньшей мере с частично нерабочим состоянием приводного механизма.

Когда приводной механизм 880 находится в своем первом состоянии приводного механизма, как показано на Фиг. 12В, приводной механизм 880 входит во взаимодействие со вторым концом 864В центрального элемента 864 уплотнительного элемента 863 и поднимает центральный элемент 864 и, следовательно, поднимает юбочный участок 865 от седельного элемента 861, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала 862 клапана. В этом состоянии приводного механизма воздух может поступать в адаптер 800 и/или выходить из него через канал 862 клапана, показанный стрелками AR8, что позволяет использовать адаптер для переноса жидкости через его канал для жидкости в обоих направлениях, как описано выше со ссылкой на адаптер 700. Таким образом, первое состояние приводного механизма связано с полностью рабочим состоянием адаптера 800.

В клапанной системе 860, когда воздух выпускается через канал 862 клапана, клапанная система действует как первый клапан, а когда воздух из окружающей среды входит в адаптер, клапанная система действует как второй клапан.

В проиллюстрированном примере приводной механизм содержит ломающийся язычок 883, выполненный с возможностью предотвращения перемещения приводного механизма в его первое состояние приводного механизма из его нормального второго состояния приводного механизма. Когда приводной механизм требуется перевести в его первое состояние приводного механизма, пользователь может приложить толкающее усилие, нажимая на кнопку 880, тем самым сломав ломающийся язычок 883 и толкнув кнопку 880 в первое состояние приводного механизма. Как можно видеть на Фиг. 12В, приводной механизм дополнительно содержит шарнир 884, выполненный с возможностью облегчения поворота кнопки 880 вокруг него для перемещения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма. В проиллюстрированном примере кнопка выполнена с возможностью

автоматического возвращения во второе состояние приводного механизма после снятия толкающего усилия. Таким образом, когда требуется полностью рабочее состояние адаптера, пользователь должен нажимать кнопку 880 до тех пор, пока не будет достигнуто желаемое полностью рабочее состояние, а затем отпустить кнопку, если требуется по меньшей мере частично нерабочее состояние адаптера.

В примерах, проиллюстрированных в данном документе, приводной механизм был описан как составляющий часть адаптеров 700 и 800, однако следует понимать, что в некоторых примерах (не показаны) приводные механизмы могут составлять часть клапанной системы и могут располагаться внутри или составлять часть клапанного корпуса.

Теперь рассмотрим Фиг. 13А–13D в графических материалах, иллюстрирующих адаптер 900 в соответствии с другим примером раскрытого в данном описании объекта изобретения, для целей описания приводного механизма, выполненного с возможностью непосредственно блокировать поток жидкости через адаптер путем непосредственного блокирования канала для жидкости адаптера.

Адаптер 900 в проиллюстрированном примере представляет собой адаптер Люэр-лок, выполненный с возможностью облегчения переноса жидкостей между шприцем и внешним контейнером через канал 926 для жидкости. Шприц (не показан) может быть присоединен к адаптеру 900 при введении иглы для жидкости шприца через перегородку 930 адаптера 900. Внешний контейнер (не показан) может быть подсоединен к соединителю 910 Люэр-лок адаптера 900. Соединитель 910 Люэр-лок аналогичен по конструкции и работе соединителю 10 Люэр-лок, описанному выше. Адаптер 900 имеет клапанную систему 920, выполненную с возможностью облегчения потока воздуха между окружающей средой и внутренней частью адаптера 900.

Адаптер 90 дополнительно содержит приводной механизм 980, частично расположенный в канале 926 для жидкости, чтобы избирательно блокировать прохождение жидкости через него. Приводной механизм 980 имеет ручку 981, которую пользователь может удерживать для перемещения приводного механизма 980 между его первым состоянием приводного механизма, как показано на Фиг. 13А и 13В, и вторым состоянием приводного механизма, как показано на Фиг. 13С и 13D.

Как видно на Фиг. 13В и 13D, приводной механизм содержит канал 82 потока, который в первом состоянии приводного механизма, показанном на Фиг. 13В, совмещен с каналом 926 для жидкости, чтобы позволить потоку жидкости проходить через него в обоих направлениях, т. е. от перегородки 930 к соединителю 910 и наоборот, таким образом, в этом состоянии приводного механизма адаптер 900 находится в полностью рабочем состоянии. На Фиг. 13D приводной механизм находится во втором состоянии приводного механизма, и канал 82 потока не совмещен с каналом 926 для жидкости, тем самым блокируя поток жидкости через него в обоих направлениях, таким образом, в этом состоянии приводного механизма адаптер 900 находится в по меньшей мере частично нерабочем состоянии. В

проиллюстрированном примере по меньшей мере в частично нерабочем состоянии адаптер полностью неработоспособен в части облегчения потока жидкости через него.

Приводной механизм 980 выполнен с возможностью перемещения между первым и вторым состояниями приводного механизма при приложении силы пользователем, которая в проиллюстрированном примере представляет собой вращательную силу. В некоторых примерах приводной механизм может перемещаться между своими состояниями с помощью толкания/тяги или комбинации толкания/тяги и вращения. В некоторых примерах приводной механизм может быть выполнен так, чтобы нормально находиться в одном из своих первого и второго состояний и перемещаться в другое состояние при приложении силы и автоматически возвращаться в нормальное состояние при снятии усилия. В некоторых примерах приводной механизм может быть выполнен с возможностью независимого сохранения обоих своих состояний в отсутствие силы.

В проиллюстрированном варианте осуществления адаптер 900 отличается от описанных выше, например, не содержит воздушный канал в отличие от описанного выше адаптера 1 Люэр-лок, и адаптер 900 можно использовать со шприцем, имеющим только иглу для жидкости, в отличие от шприца 500, описанного выше. Однако в некоторых примерах приводной механизм 980 можно использовать с любым из описанных выше адаптеров (адаптеры Люэр-лок и иглы-адаптеры), располагая их в соответствующих каналах для жидкости этих адаптеров, без влияния на дополнительное функционирование этих адаптеров.

В некоторых примерах (не показаны) невозвратный клапан или одноходовой клапан может быть расположен в канале потока приводного механизма таким образом, что во втором состоянии приводного механизма поток жидкости через канал для жидкости адаптера блокируется в одном направлении и допускается в противоположном направлении.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий: внешний корпус, имеющий продольную ось; и

соединительный порт Люэр-лок, расположенный внутри внешнего корпуса и выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды, при этом соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси по меньшей мере в одном из направлений, по часовой стрелке и против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом;

причем внешний корпус выполнен таким образом и соединительный порт Люэр-лок расположен внутри него так, чтобы кончики пальцев оператора не контактировали с внешней стороной соединительного порта Люэр-лок после присоединения соединительного порта Люэр-лок ко внешнему порту.

2. Соединитель по п. 1, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом.

3. Соединитель по п. 1 или 2, причем соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки после его соединения с внешним портом.

4. Соединитель по любому из пп. 1–3, дополнительно содержащий облегчающий соединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке, и состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

5. Соединитель по п. 4, в котором облегчающий соединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется соединение соединительного порта Люэр-лок с внешним портом.

6. Соединитель по п. 4 или 5, в котором облегчающий соединение механизм выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.

7. Соединитель по любому из пп. 4–6, в котором облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.
8. Соединитель по любому из пп. 4–7, в котором соединительный порт Люэр-лок может быть выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси между первым положением, связанным с состоянием, не позволяющим выполнить соединение, и вторым положением, связанным с состоянием, позволяющим выполнить соединение.
9. Соединитель по п. 8, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью свободного перемещения из первого положения во второе положение при приложении толкающего усилия внешним портом во время соединения.
10. Соединитель по п. 8 или 9, в котором облегчающий соединение механизм содержит по меньшей мере один фиксирующий элемент, установленный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и по меньшей мере один стопорный элемент, установленный на внутренней поверхности внешнего корпуса, причем во втором положении фиксирующий элемент входит в зацепление со стопорным элементом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.
11. Соединитель по п. 10, в котором в первом положении фиксирующий элемент выходит из зацепления со стопорным элементом.
12. Соединитель по любому из пп. 4–11, дополнительно содержащий облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг его продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.
13. Соединитель по п. 12, в котором внешний корпус содержит боковую стенку с по меньшей мере одним отверстием, образованным в ней и выполненным с возможностью использования вместе с упомянутым облегчающим разъединение механизмом, чтобы обеспечить доступ к внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в упомянутом состоянии, позволяющем выполнить разъединение.
14. Соединитель по п. 13, в котором облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, по меньшей мере частично расположенный в отверстии, причем приводной механизм имеет внутреннюю поверхность приводного механизма, обращенную к соединительному порту Люэр-лок, и

противоположную внешнюю поверхность приводного механизма, при этом облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при приложении прижимающего усилия к приводному механизму, и состояние, не позволяющее выполнить разъединение, при снятии упомянутого усилия.

15. Соединитель по п. 14, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью приводного механизма меньше, чем минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью кромки отверстия.

16. Соединитель по п. 14 или 15, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере большая часть внешней поверхности приводного механизма расположена ниже воображаемой поверхности, образованной кромкой отверстия.

17. Соединитель по любому из пп. 14–16, в котором приводной механизм имеет первый участок, проходящий от внешнего корпуса, и второй участок, проходящий от первого участка, причем первый участок образует часть внешнего корпуса.

18. Соединитель по п. 17, в котором первый участок и второй участок образуют рычаг.

19. Соединитель по любому из пп. 14–18, в котором разъединительный механизм содержит первый зацепляющий участок, являющийся частью внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и второй зацепляющий участок, являющийся частью внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок входит в зацепление со вторым зацепляющим участком, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

20. Соединитель по п. 19, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок выходит из зацепления со вторым зацепляющим участком.

21. Соединитель по п. 19 или 20, в котором первый зацепляющий участок содержит по меньшей мере один выступ, образованный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, а второй зацепляющий участок содержит по меньшей мере один зуб, проходящий от внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб вступает в зацепление с по меньшей мере одним выступом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

22. Соединитель по п. 21, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нажатия только тогда, когда по меньшей мере один выступ перемещен в радиальном направлении относительно по меньшей мере одного зуба.

23. Соединитель по п. 21 или 22, в котором по меньшей мере один выступ имеет боковую поверхность выступа, проходящую от внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок к приводному механизму, и по меньшей мере один зуб имеет боковую поверхность зуба, проходящую от внутренней поверхности приводного механизма к соединительному порту Люэр-лок, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, боковая поверхность зуба входит в зацепление с боковой поверхностью выступа.
24. Соединитель по любому из пп. 21–23, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб выходит из зацепления с по меньшей мере одним выступом.
25. Соединитель по п. 8 или по любому из пп. 9–24, если он зависит от п. 8, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси в третье положение.
26. Соединитель по п. 25, в котором третье положение представляет собой первое положение или любое положение между первым положением и вторым положением.
27. Соединитель по п. 25 или 26, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью свободного перемещения из второго положения в третье положение при приложении тягового усилия во время разъединения внешнего порта и соединительного порта Люэр-лок.
28. Соединитель по любому из пп. 25–27, в котором облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, после перемещения соединительного порта Люэр-лок в третье положение.
29. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором соединительный порт Люэр-лок представляет собой штыревой соединительный порт Люэр-лок, содержащий удлиненный центральный элемент и втулку, окружающую удлиненный центральный элемент, причем штыревой соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью соединения с внешним портом путем резьбового соединения внешнего порта между втулкой и удлиненным центральным элементом, так что после соединения втулка располагается между внешним портом и внешним корпусом.
30. Соединитель по п. 29, в котором втулка проходит параллельно удлиненному центральному элементу, а длина втулки находится в диапазоне от 5,4 мм до 8 мм.
31. Соединитель по п. 30, в котором внешний корпус покрывает по меньшей мере большую часть втулки.
32. Соединитель по любому из пп. 29–31, в котором втулка и удлиненный центральный элемент выполнены за одно целое.

33. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть соединительного порта Люэр-лок.
34. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% соединительного порта Люэр-лок.
35. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.
36. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.
37. Адаптер, выполненный с возможностью применения в медицинских устройствах для переноса текучей среды, причем адаптер содержит соединитель по любому из предшествующих пунктов.
38. Адаптер по п. 37, содержащий перегородку, расположенную на его дистальном конце, выполненную с возможностью приема по меньшей мере одной иглы шприца через нее.
39. Адаптер по п. 37 или 38, в котором соединитель образует проксимальный участок адаптера.
40. Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий:
соединительный порт Люэр-лок, выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды;

внешний корпус, покрывающий по меньшей мере часть соединительного порта Люэр-лок; и

облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг его продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.
41. Соединитель по п. 40, в котором внешний корпус содержит боковую стенку с по меньшей мере одним отверстием, образованным в ней и выполненным с возможностью использования вместе с упомянутым облегчающим разъединение механизмом, чтобы обеспечить доступ к внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в упомянутом состоянии, позволяющем выполнить разъединение.
42. Соединитель по п. 41, в котором облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, по меньшей мере частично расположенный в отверстии, причем приводной механизм имеет

внутреннюю поверхность приводного механизма, обращенную к соединительному порту Люэр-лок, и противоположную внешнюю поверхность приводного механизма, при этом облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при приложении прижимающего усилия к приводному механизму, и состояние, не позволяющее выполнить разъединение, при снятии упомянутого усилия.

43. Соединитель по п. 42, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью приводного механизма меньше, чем минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью кромки отверстия.

44. Соединитель по п. 42 или 43, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере большая часть внешней поверхности приводного механизма расположена ниже воображаемой поверхности, образованной кромкой отверстия.

45. Соединитель по любому из пп. 42–44, в котором приводной механизм имеет первый участок, проходящий от внешнего корпуса, и второй участок, проходящий от первого участка, причем первый участок образует часть внешнего корпуса.

46. Соединитель по п. 42, в котором первый участок и второй участок образуют рычаг.

47. Соединитель по любому из пп. 42–46, в котором разъединительный механизм содержит первый зацепляющий участок, являющийся частью внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и второй зацепляющий участок, являющийся частью внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок входит в зацепление со вторым зацепляющим участком, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

48. Соединитель по п. 47, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок выходит из зацепления со вторым зацепляющим участком.

49. Соединитель по п. 47 или 48, в котором первый зацепляющий участок содержит по меньшей мере один выступ, образованный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, а второй зацепляющий участок содержит по меньшей мере один зуб, проходящий от внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб вступает в зацепление с по меньшей мере одним выступом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

50. Соединитель по п. 49, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нажатия только тогда, когда по меньшей мере один выступ перемещен в радиальном направлении относительно по меньшей мере одного зуба.

51. Соединитель по п. 49 или 50, в котором по меньшей мере один выступ имеет боковую поверхность выступа, проходящую от внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок к приводному механизму, и по меньшей мере один зуб имеет боковую поверхность зуба, проходящую от внутренней поверхности приводного механизма к соединительному порту Люэр-лок, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, боковая поверхность зуба входит в зацепление с боковой поверхностью выступа.
52. Соединитель по любому из пп. 49–51, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб выходит из зацепления с по меньшей мере одним выступом.
53. Соединитель по любому из пп. 40–52, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси между первым положением и вторым положением.
54. Соединитель по п. 53, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения из первого положения во второе положение при приложении толкающего усилия.
55. Соединитель по п. 53 или 54, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси в третье положение.
56. Соединитель по п. 55, в котором третье положение представляет собой первое положение или любое положение между первым положением и вторым положением.
57. Соединитель по п. 56, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения из второго положения в третье положение при приложении тягового усилия.
58. Соединитель по любому из пп. 53–57, в котором облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, после перемещения соединительного порта Люэр-лок во второе положение.
59. Соединитель по любому из пп. 53–57, в котором облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, после перемещения соединительного порта Люэр-лок в третье положение.
60. Соединитель по любому из пп. 40–59, дополнительно содержащий облегчающий соединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке, и состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

61. Соединитель по п. 60, в котором облегчающий соединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется соединение соединительного порта Люэр-лок с внешним портом.
62. Соединитель по п. 60 или 61, в котором облегчающий соединение механизм выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.
63. Соединитель по любому из пп. 60–62, в котором облегчающий соединение механизм может быть выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.
64. Соединитель по любому из пп. 60–63, если он зависит от п. 59, в котором состояние, не позволяющее выполнить соединение, связано с первым положением, а состояние, позволяющее выполнить соединение, связано со вторым положением.
65. Соединитель по п. 64, в котором облегчающий соединение механизм содержит по меньшей мере один фиксирующий элемент, установленный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и по меньшей мере один стопорный элемент, установленный на внутренней поверхности внешнего корпуса, причем во втором положении фиксирующий элемент входит в зацепление со стопорным элементом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.
66. Соединитель по п. 65, в котором в первом положении фиксирующий элемент выходит из зацепления со стопорным элементом.
67. Соединитель по любому из пп. 40–66, в котором соединительный порт Люэр-лок представляет собой штыревой соединительный порт Люэр-лок, содержащий удлиненный центральный элемент и втулку, окружающую удлиненный центральный элемент, причем штыревой соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью соединения с внешним портом путем резьбового соединения внешнего порта между втулкой и удлиненным центральным элементом, так что после соединения втулка располагается между внешним портом и внешним корпусом.
68. Соединитель по п. 67, в котором втулка проходит параллельно удлиненному центральному элементу, а длина втулки находится в диапазоне от 5,4 мм до 8 мм.
69. Соединитель по п. 68, в котором внешний корпус покрывает по меньшей мере большую часть втулки.
70. Соединитель по любому из пп. 67–69, в котором втулка и удлиненный центральный элемент выполнены за одно целое.

71. Соединитель по любому из пп. 40–70, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть соединительного порта Люэр-лок.
72. Соединитель по любому из пп. 40–71, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% соединительного порта Люэр-лок.
73. Соединитель по любому из пп. 40–72, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.
74. Соединитель по любому из пп. 40–73, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.
75. Адаптер, выполненный с возможностью применения в медицинских устройствах для переноса текучей среды, причем адаптер содержит соединитель по любому из пп. 40–74.
76. Адаптер по п. 75, содержащий перегородку, расположенную на его дистальном конце, выполненную с возможностью приема по меньшей мере одной иглы шприца через нее.
77. Адаптер по п. 75 или 76, в котором соединитель образует проксимальный участок адаптера.
78. Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий:
внешний корпус, имеющий продольную ось; и
соединительный порт Люэр-лок, расположенный внутри внешнего корпуса и выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды, при этом соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси по меньшей мере в одном из направления по часовой стрелке и направления против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом, при этом внешний корпус радиально покрывает большую часть соединительного порта Люэр-лок.
79. Адаптер, выполненный с возможностью соединения со шприцем, имеющим воздушную камеру и камеру для жидкости, причем адаптер содержит:
канал для жидкости, выполненный с возможностью нахождения в сообщении с камерой для жидкости;
воздушный канал, выполненный с возможностью нахождения в сообщении с воздушной камерой;

первый клапан, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом и имеющий открытое состояние первого клапана, в котором он позволяет воздуху в воздушном канале выходить в окружающую среду, и нормально закрытое состояние первого клапана.

80. Адаптер по п. 79, в котором первый клапан выполнен с возможностью автоматического перемещения в открытое состояние первого клапана в ответ на давление воздуха в воздушном канале, превышающее первое заданное пороговое значение.

81. Адаптер по п. 79 или 80, в котором первый клапан содержит седельный элемент первого клапана, по меньшей мере частично образующий канал первого клапана, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом в упомянутом открытом состоянии первого клапана, и уплотнительный элемент первого клапана, взаимодействующий с седельным элементом первого клапана в упомянутом нормально закрытом состоянии первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию упомянутого канала первого клапана.

82. Адаптер по п. 81, в котором в открытом состоянии первого клапана уплотнительный элемент первого клапана по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана.

83. Адаптер по п. 81 или 82, в котором канал первого клапана образует по меньшей мере часть первого канала для текучей среды, проходящего между воздушным каналом и окружающей средой, причем первый канал для текучей среды выполнен с возможностью выборочной герметизации посредством первого клапана в нормально закрытом состоянии первого клапана.

84. Адаптер по п. 83, в котором первый клапан, находясь в нормально закрытом состоянии первого клапана, обеспечивает герметизацию первого канала для текучей среды, а находясь в открытом состоянии первого клапана, обеспечивает разгерметизацию первого канала для текучей среды, позволяя воздуху из воздушного канала выходить в окружающую среду.

85. Адаптер по любому из пп. 79–84, дополнительно содержащий второй клапан, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом и имеющий открытое состояние второго клапана, в котором он позволяет воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды, и нормально закрытое состояние второго клапана.

86. Адаптер по п. 85, в котором второй клапан выполнен с возможностью автоматического перемещения в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в воздушном канале ниже второго заданного порогового значения, меньшего, чем первое заданное пороговое значение.

87. Адаптер по п. 85 или 86, в котором второй клапан содержит седельный элемент второго клапана, имеющий канал второго клапана, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом в

упомянутом открытом состоянии второго клапана, и уплотнительный элемент второго клапана, взаимодействующий с седельным элементом второго клапана в упомянутом нормально закрытом состоянии второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию упомянутого канала второго клапана.

88. Адаптер по п. 87, в котором в открытом состоянии второго клапана уплотнительный элемент второго клапана по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана.

89. Адаптер по п. 87 или 88, в котором канал второго клапана образует по меньшей мере часть второго канала для текучей среды, проходящего между воздушным каналом и окружающей средой, причем второй канал для текучей среды выполнен с возможностью выборочной герметизации посредством второго клапана в нормально закрытом состоянии второго клапана.

90. Адаптер по п. 89, в котором второй клапан, находясь в нормально закрытом состоянии второго клапана, обеспечивает герметизацию второго канала для текучей среды, а находясь в открытом состоянии второго клапана, обеспечивает разгерметизацию второго канала для текучей среды, позволяя воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды.

91. Адаптер по любому из пп. 85–90, в котором первый клапан и второй клапан расположены внутри одного общего корпуса клапана.

92. Адаптер по любому из пп. 85–91, в котором первый клапан и второй клапан объединены в единую клапанную систему.

93. Адаптер по п. 92, в котором клапанная система содержит первый и второй уплотнительные элементы, выполненные в виде единого встроенного уплотнительного элемента, выполненного с возможностью перемещения клапанной системы в открытое состояние первого клапана, в котором система позволяет воздуху из воздушного канала выходить в окружающую среду, в открытое состояние второго клапана, в котором система позволяет воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды, и в нормальное полностью закрытое состояние.

94. Адаптер по п. 93, в котором клапанная система, как правило, находится в нормальном полностью закрытом состоянии, причем клапанная система автоматически перемещается в открытое состояние первого клапана в ответ на повышение давления воздуха внутри клапанной системы выше первого заданного порогового значения, при этом клапанная система автоматически перемещается в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в клапанной системе ниже второго заданного порогового значения.

95. Адаптер по п. 94, в котором первое заданное пороговое значение больше второго заданного порогового значения.

96. Адаптер по любому из пп. 93–95, в котором уплотнительный элемент является монолитным.

97. Адаптер по любому из пп. 93–96, в котором клапанная система дополнительно содержит седельный элемент первого клапана и седельный элемент второго клапана, причем единый встроенный уплотнительный элемент имеет первый участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым выборочно обеспечивая герметизацию и разгерметизацию канала первого клапана, и второй участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым выборочно обеспечивая герметизацию и разгерметизацию канала второго клапана.

98. Адаптер по п. 97, в котором:

в нормальном полностью закрытом состоянии первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана, а второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана;

в открытом состоянии первого клапана первый участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана, причем в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана; и

в открытом состоянии второго клапана второй участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана, при этом в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана.

99. Адаптер по п. 98, в котором в открытом состоянии первого клапана клапанная система позволяет воздуху выходить из клапанной системы наружу клапанной системы через канал первого клапана, а в открытом состоянии второго клапана клапанная система позволяет воздуху поступать в клапанную систему снаружи клапанной системы через канал второго клапана.

100. Адаптер по п. 98 или 99, в котором в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии; и

в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально закрытом состоянии.

101. Адаптер по любому из пп. 93–100, в котором первый участок уплотнительного элемента и второй участок уплотнительного элемента расположены на противоположных концах уплотнительного элемента.

102. Адаптер по любому из пп. 79–101, причем адаптер дополнительно содержит первое выпускное отверстие, находящееся в сообщении по текучей среде с первым клапаном и окружающей средой, при этом первое выпускное отверстие выполнено с возможностью приема в нем рычажной кнопки, позволяющей отсоединить адаптер от внешнего гнездового соединителя.

103. Адаптер по п. 102 при зависимости от п. 83, в котором первый канал для текучей среды проходит через первое выпускное отверстие.

104. Адаптер по любому из пп. 85–103, причем адаптер дополнительно содержит второе выпускное отверстие, находящееся в сообщении по текучей среде со вторым клапаном и окружающей средой, при этом второе выпускное отверстие представляет собой отверстие, образованное в боковой стенке внешнего корпуса соединительного порта Люэр-лок, образующего проксимальный конец адаптера.

105. Адаптер по п. 104 при зависимости от п. 89, в котором второй канал для текучей среды проходит через второе выпускное отверстие.

106. Адаптер по любому из пп. 92–101, в котором седельный элемент второго клапана содержит седло клапана, имеющее отверстие седла клапана, и седельный элемент первого клапана содержит центральный элемент, проходящий через отверстие седла клапана, причем уплотнительный элемент расположен по меньшей мере частично внутри отверстия седла клапана и радиально между седлом клапана и центральным элементом.

107. Адаптер по п. 106, в котором первый участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с центральным элементом, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в ее открытое состояние первого клапана, позволяя воздуху проходить через канал первого клапана, образованный между центральным элементом и уплотнительным элементом, а второй участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седлом клапана, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в ее открытое состояние второго клапана, позволяя воздуху проходить через канал второго клапана, образованный между седлом клапана и уплотнительным элементом.

108. Адаптер по п. 106 или 107, в котором седло клапана имеет внутреннюю поверхность седла клапана, обращенную к воздушному каналу, и противоположную внешнюю поверхность седла клапана, причем

второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с внутренней поверхностью седла клапана, при этом уплотнительный элемент дополнительно содержит третий участок уплотнительного элемента, имеющий фиксирующий элемент, выполненный с возможностью зацепления с внешней поверхностью седла клапана, таким образом удерживая уплотнительный элемент на его месте.

109. Адаптер по любому из пп. 79–108, причем адаптер дополнительно содержит приводной механизм, выполненный с возможностью выборочного переключения адаптера между полностью рабочим состоянием, в котором адаптер полностью пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости, и по меньшей мере частично нерабочим состоянием, в котором адаптер по меньшей мере частично не пригоден для упомянутого переноса жидкости по каналу для жидкости.

110. Адаптер по п. 109, в котором в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной опосредованной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

111. Адаптер по п. 109 или 110, в котором перенос текучей среды по каналу для жидкости по меньшей мере частично зависит от прохождения воздуха через первый клапан, и приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения упомянутого прохождения воздуха, тем самым перемещая адаптер в его по меньшей мере частично нерабочее состояние и, таким образом, опосредованно по меньшей мере частично блокируя перенос жидкости по каналу для жидкости.

112. Адаптер по любому из пп. 109–111, причем в полностью рабочем состоянии адаптер пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении и противоположном втором направлении, а в по меньшей мере частично нерабочем состоянии адаптер непригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в по меньшей мере одном из первого и второго направлений.

113. Адаптер по п. 112, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости в первом направлении зависит от выпуска воздуха из адаптера через первый клапан, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм предотвращает упомянутый выпуск воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении.

114. Адаптер по п. 112 или 113, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости во втором направлении зависит от забора воздуха в адаптер через первый клапан, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм предотвращает упомянутый забор воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости во втором направлении.

115. Адаптер по п. 114, в котором в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной непосредственной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

116. Адаптер по любому из пп. 109–115, в котором приводной механизм имеет первое состояние приводного механизма, связанное с полностью рабочим состоянием адаптера, и второе состояние приводного механизма, связанное с по меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера.
117. Адаптер по п. 116, в котором приводной механизм выполнен с возможностью перемещения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма при приложении внешнего усилия.
118. Адаптер по п. 117, в котором приводной механизм выполнен с возможностью оставаться в каждом из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.
119. Адаптер по п. 117, в котором приводной механизм выполнен с возможностью, как правило, нахождения в одном из первого и второго состояний приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма при приложении внешнего усилия и автоматического возврата в упомянутое одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.
120. Адаптер по п. 119, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нахождения, как правило, во втором состоянии приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в первое состояние приводного механизма при приложении внешнего усилия и автоматического возврата во второе состояние приводного механизма после снятия внешнего усилия.
121. Адаптер по любому из пп. 116–120 при зависимости от п. 101, в котором во втором состоянии приводного механизма приводной механизм выполнен с возможностью зацепления с третьим участком уплотнительного элемента и предотвращения прохождения воздуха между центральным элементом и уплотнительным элементом, тем самым предотвращая выпуск воздуха из клапанной системы независимо от состояния клапанной системы.
122. Клапанная система, содержащая:

уплотнительный элемент, выполненный с возможностью перемещения клапанной системы в открытое состояние первого клапана, в котором система позволяет воздуху выходить из клапанной системы в окружающую среду, в открытое состояние второго клапана, в котором система позволяет воздуху поступать в клапанную систему из окружающей среды, и в нормальное полностью закрытое состояние.
123. Клапанная система по п. 122, как правило, находящаяся в нормальном полностью закрытом состоянии, причем уплотнительный элемент автоматически перемещает клапанную систему в ее открытое состояние первого клапана в ответ на повышение давления воздуха внутри клапанной системы выше первого заданного порогового значения, в ее открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в клапанной системе ниже второго заданного порогового значения.

124. Клапанная система по п. 123, в которой первое заданное пороговое значение больше второго заданного порогового значения.

125. Клапанная система по любому из пп. 122–124, дополнительно содержащая седельный элемент первого клапана, по меньшей мере частично образующий канал первого клапана, и седельный элемент второго клапана, по меньшей мере частично образующий канал второго клапана, уплотнительный элемент, имеющий первый участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым выборочно обеспечивающий герметизацию и разгерметизацию канала первого клапана, и второй участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым выборочно обеспечивающий герметизацию и разгерметизацию канала второго клапана.

126. Клапанная система по п. 125, в которой

в нормальном полностью закрытом состоянии первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана, а второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана;

в открытом состоянии первого клапана первый участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана, причем в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана; и

в открытом состоянии второго клапана второй участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана, при этом в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана.

127. Клапанная система по п. 126, причем в открытом состоянии первого клапана клапанная система позволяет воздуху выходить из клапанной системы наружу клапанной системы через канал первого клапана, а в открытом состоянии второго клапана клапанная система позволяет воздуху поступать в клапанную систему снаружи клапанной системы через канал второго клапана.

128. Адаптер по п. 126 или 127, в котором в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии; и

в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии.

129. Клапанная система по любому из пп. 125–128, в которой первый участок уплотнительного элемента и второй участок уплотнительного элемента расположены на противоположных концах уплотнительного элемента.

130. Клапанная система по любому из пп. 122–129, в которой уплотнительный элемент включает в себя центральный участок, имеющий первый конец, образующий первый участок уплотнительного элемента, и второй конец, причем от периферии второго конца проходит упругий юбочный участок, при этом юбочный участок образован между первой кромкой, проксимальной по отношению ко второму концу, и второй кромкой, дистальной относительно второго конца.

131. Клапанная система по любому из пп. 122–127, в которой седельный элемент второго клапана содержит седло клапана, имеющее отверстие седла клапана, и седельный элемент первого клапана содержит центральный элемент, проходящий через отверстие седла клапана, причем уплотнительный элемент расположен по меньшей мере частично внутри отверстия седла клапана и радиально между седлом клапана и центральным элементом.

132. Клапанная система по п. 131, в которой первый участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с центральным элементом, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в ее открытое состояние первого клапана, позволяя воздуху проходить через канал первого клапана, образованный между центральным элементом и уплотнительным элементом, а второй участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седлом клапана, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в ее открытое состояние второго клапана, позволяя воздуху проходить через канал второго клапана, образованный между седлом клапана и уплотнительным элементом.

133. Клапанная система по п. 131 или 132, в которой седло клапана имеет внутреннюю поверхность седла клапана, обращенную к воздушному каналу, и противоположную внешнюю поверхность седла клапана, причем второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с внутренней поверхностью седла клапана, при этом уплотнительный элемент дополнительно содержит третий участок уплотнительного элемента, имеющий фланец, выполненный с возможностью зацепления с внешней поверхностью седла клапана, тем самым удерживая уплотнительный элемент на его месте.

134. Клапанная система по любому из пп. 122–133, в которой уплотнительный элемент является монолитным.

135. Клапанная система по любому из пп. 122–134, дополнительно содержащая приводной механизм, выполненный с возможностью управления потоком воздуха через клапанную систему.

136. Клапанная система по п. 135, в которой приводной механизм выполнен с возможностью перемещения клапанной системы в по меньшей мере одно из открытого состояния первого клапана и открытого состояния второго клапана из нормального полностью закрытого состояния при приложении внешнего усилия.

137. Клапанная система по п. 135 или 136, в которой приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения потока воздуха через клапанную систему независимо от состояния клапанной системы.

138. Адаптер, содержащий:

канал для жидкости, выполненный с возможностью облегчения переноса жидкости по нему;

приводной механизм, выполненный с возможностью выборочного переключения адаптера между полностью рабочим состоянием, в котором адаптер полностью пригоден для упомянутого переноса жидкости, и по меньшей мере частично нерабочим состоянием, в котором адаптер по меньшей мере частично не пригоден для упомянутого переноса жидкости.

139. Адаптер по п. 138, в котором в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной опосредованной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

140. Адаптер по п. 138 или 139, причем адаптер дополнительно содержит воздушный канал, выполненный с возможностью облегчения прохождения через него воздуха, при этом перенос текучей среды по каналу для жидкости по меньшей мере частично зависит от прохождения воздуха через воздушный канал, и приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения упомянутого прохождения воздуха, тем самым перемещая адаптер в его по меньшей мере частично нерабочее состояние и, таким образом, по меньшей мере частично блокируя перенос жидкости по каналу для жидкости.

141. Адаптер по любому из пп. 138–140, причем в полностью рабочем состоянии адаптер пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении и втором направлении, а в по меньшей мере частично нерабочем состоянии адаптер непригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в по меньшей мере одном из первого и второго направлений.

142. Адаптер по п. 141, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости в первом направлении зависит от выпуска воздуха из адаптера через воздушный канал, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии упомянутый приводной механизм предотвращает упомянутый выпуск воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении.

143. Адаптер по п. 141 или 142, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости во втором направлении зависит от забора воздуха в адаптер, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм предотвращает упомянутый забор воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости во втором направлении.
144. Адаптер по п. 138, в котором в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной непосредственной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.
145. Адаптер по любому из пп. 138–144, в котором приводной механизм имеет первое состояние приводного механизма, связанное с полностью рабочим состоянием адаптера, и второе состояние приводного механизма, связанное с по меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера.
146. Адаптер по п. 145, в котором приводной механизм выполнен с возможностью перемещения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма при приложении внешнего усилия.
147. Адаптер по п. 146, в котором приводной механизм выполнен с возможностью оставаться в каждом из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.
148. Адаптер по п. 146, в котором приводной механизм выполнен с возможностью, как правило, нахождения на одном из первого и второго состояний приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма при приложении внешнего усилия, и автоматического возврата в упомянутое одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.
149. Адаптер по п. 148, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нахождения, как правило, во втором состоянии приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в первое состояние приводного механизма при приложении внешнего усилия и автоматического возврата во второе состояние приводного механизма после снятия внешнего усилия.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

(по ст. 34 РСТ, не для рассмотрения)

1. Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий:

внешний корпус, имеющий продольную ось;

соединительный порт Люэр-лок, расположенный внутри внешнего корпуса и выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды, причем соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси в направлении по часовой стрелке, а также в направлении против часовой стрелки, по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом, при этом внешний корпус выполнен таким образом и соединительный порт Люэр-лок расположен внутри него так, чтобы предотвратить доступ оператора через внешний корпус непосредственно кончиками пальцев ко внешней стороне соединительного порта Люэр-лок после присоединения соединительного порта Люэр-лок ко внешнему порту; и

облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг его продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

2. Соединитель по п. 1, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси как в направлении по часовой стрелке, так и в направлении против часовой стрелки после его соединения с внешним портом.

3. Соединитель по п. 1 или 2, дополнительно содержащий облегчающий соединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке, и состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

4. Соединитель по п. 3, в котором облегчающий соединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется соединение соединительного порта Люэр-лок с внешним портом.

5. Соединитель по п. 3 или 4, в котором облегчающий соединение механизм выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.

6. Соединитель по любому из пп. 3–5, в котором облегчающий соединение механизм выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.

7. Соединитель по любому из пп. 3–6, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси между первым положением, связанным с состоянием, не позволяющим выполнить соединение, и вторым положением, связанным с состоянием, позволяющим выполнить соединение.

8. Соединитель по п. 7, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью свободного перемещения из первого положения во второе положение при приложении толкающего или тягового усилия внешним портом во время соединения.

9. Соединитель по п. 7 или 8, в котором облегчающий соединение механизм содержит по меньшей мере один фиксирующий элемент, установленный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и по меньшей мере один стопорный элемент, установленный на внутренней поверхности внешнего корпуса, причем во втором положении фиксирующий элемент входит в зацепление со стопорным элементом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

10. Соединитель по п. 9, в котором в первом положении фиксирующий элемент выходит из зацепления со стопорным элементом.

11. Соединитель по п. 1, в котором внешний корпус содержит боковую стенку с по меньшей мере одним отверстием, образованным в ней и выполненным с возможностью использования вместе с упомянутым облегчающим разъединение механизмом, чтобы обеспечить доступ к внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в упомянутом состоянии, позволяющем выполнить разъединение.

12. Соединитель по п. 11, в котором облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, по меньшей мере частично расположенный в отверстии, причем приводной механизм имеет внутреннюю поверхность приводного механизма, обращенную к соединительному порту Люэр-лок, и противоположную внешнюю поверхность приводного механизма, при этом облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при приложении прижимающего усилия к

приводному механизму, и состояние, не позволяющее выполнить разъединение, при снятии упомянутого усилия.

13. Соединитель по п. 12, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью приводного механизма меньше, чем минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью кромки отверстия.

14. Соединитель по п. 12 или 13, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере большая часть внешней поверхности приводного механизма расположена ниже воображаемой поверхности, образованной кромкой отверстия.

15. Соединитель по любому из пп. 12–14, в котором приводной механизм имеет первый участок, проходящий от внешнего корпуса, и второй участок, проходящий от первого участка, причем первый участок образует часть внешнего корпуса.

16. Соединитель по п. 15, в котором первый участок и второй участок образуют рычаг.

17. Соединитель по любому из пп. 12–16, в котором разъединительный механизм содержит первый зацепляющий участок, являющийся частью внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и второй зацепляющий участок, являющийся частью внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок входит в зацепление со вторым зацепляющим участком, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

18. Соединитель по п. 17, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок выходит из зацепления со вторым зацепляющим участком.

19. Соединитель по п. 17 или 18, в котором первый зацепляющий участок содержит по меньшей мере один выступ, образованный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, а второй зацепляющий участок содержит по меньшей мере один зуб, проходящий от внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб вступает в зацепление с по меньшей мере одним выступом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

20. Соединитель по п. 19, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нажатия только тогда, когда по меньшей мере один выступ перемещен в радиальном направлении относительно по меньшей мере одного зуба.

21. Соединитель по п. 19 или 20, в котором по меньшей мере один выступ имеет боковую поверхность выступа, проходящую от внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок к приводному механизму, и по меньшей мере один зуб имеет боковую поверхность зуба, проходящую от внутренней поверхности приводного механизма к соединительному порту Люэр-лок, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, боковая поверхность зуба входит в зацепление с боковой поверхностью выступа.

22. Соединитель по любому из пп. 19–21, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб выходит из зацепления с по меньшей мере одним выступом.

23. Соединитель по п. 7 или по любому из пп. 8–22 при зависимости от п. 7, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси в третье положение.

24. Соединитель по п. 23, в котором третье положение представляет собой первое положение или любое положение между первым положением и вторым положением, или второе положение представляет собой любое положение между первым положением и третьим положением, или первое положение представляет собой любое положение между вторым и третьим положением.

25. Соединитель по п. 23 или 24, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью свободного перемещения из первого или второго положения в третье положение при приложении толкающего или тягового усилия во время отсоединения внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

26. Соединитель по любому из пп. 23–25, в котором облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, после перемещения соединительного порта Люэр-лок во второе или третье положение.

27. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором соединительный порт Люэр-лок представляет собой штыревой соединительный порт Люэр-лок, содержащий удлиненный центральный элемент и втулку, окружающую удлиненный центральный элемент, причем штыревой соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью соединения с внешним портом путем резьбового соединения внешнего порта между втулкой и удлиненным центральным элементом, так что после соединения втулка располагается между внешним портом и внешним корпусом.

28. Соединитель по п. 27, в котором втулка проходит параллельно удлинённому центральному элементу, а длина втулки находится в диапазоне от 5,4 мм до 8 мм.

29. Соединитель по п. 28, в котором внешний корпус покрывает по меньшей мере большую часть втулки.

30. Соединитель по любому из пп. 27–29, в котором втулка и удлинённый центральный элемент выполнены за одно целое.

31. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть соединительного порта Люэр-лок.

32. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% соединительного порта Люэр-лок.

33. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.

34. Соединитель по любому из предшествующих пунктов, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.

35. Адаптер, выполненный с возможностью применения в медицинских устройствах для переноса текучей среды, причем адаптер содержит соединитель по любому из предшествующих пунктов.

36. Адаптер по п. 35, содержащий перегородку, расположенную на его дистальном конце, выполненную с возможностью приема по меньшей мере одной иглы шприца через нее.

37. Адаптер по п. 35 или 36, в котором соединитель образует проксимальный участок адаптера.

38. Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий:

соединительный порт Люэр-лок, выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды;

внешний корпус, покрывающий по меньшей мере часть соединительного порта Люэр-лок, причем соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси между первым положением и вторым положением; и

облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг его продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок, при этом облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, после перемещения соединительного порта Люэр-лок в одно из первого положения и второго положения.

39. Соединитель по п. 38, в котором внешний корпус содержит боковую стенку с по меньшей мере одним отверстием, образованным в ней и выполненным с возможностью использования вместе с упомянутым облегчающим разъединение механизмом, чтобы обеспечить доступ к внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в упомянутом состоянии, позволяющем выполнить разъединение.

40. Соединитель по п. 39, в котором облегчающий разъединение механизм содержит приводной механизм, по меньшей мере частично расположенный в отверстии, причем приводной механизм имеет внутреннюю поверхность приводного механизма, обращенную к соединительному порту Люэр-лок, и противоположную внешнюю поверхность приводного механизма, при этом облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, при приложении прижимающего усилия к приводному механизму, и состояние, не позволяющее выполнить разъединение, при снятии упомянутого усилия.

41. Соединитель по п. 40, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью приводного механизма меньше, чем минимальное расстояние между продольной осью и внешней поверхностью кромки отверстия.

43. Соединитель по п. 40 или 41, в котором в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере большая часть внешней поверхности приводного механизма расположена ниже воображаемой поверхности, образованной кромкой отверстия.

43. Соединитель по любому из пп. 40–42, в котором приводной механизм имеет первый участок, проходящий от внешнего корпуса, и второй участок, проходящий от первого участка, причем первый участок образует часть внешнего корпуса.

44. Соединитель по п. 40, в котором первый участок и второй участок образуют рычаг.

45. Соединитель по любому из пп. 40–44, в котором облегчающий разъединение механизм содержит первый зацепляющий участок,

являющийся частью внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и второй зацепляющий участок, являющийся частью внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок входит в зацепление со вторым зацепляющим участком, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

46. Соединитель по п. 45, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, первый зацепляющий участок выходит из зацепления со вторым зацепляющим участком.

47. Соединитель по п. 45 или 46, в котором первый зацепляющий участок содержит по меньшей мере один выступ, образованный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, а второй зацепляющий участок содержит по меньшей мере один зуб, проходящий от внутренней поверхности приводного механизма, причем в состоянии, позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб вступает в зацепление с по меньшей мере одним выступом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки.

48. Соединитель по п. 47, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нажатия только тогда, когда по меньшей мере один выступ перемещен в радиальном направлении относительно по меньшей мере одного зуба.

49. Соединитель по п. 47 или 48, в котором по меньшей мере один выступ имеет боковую поверхность выступа, проходящую от внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок к приводному механизму, и по меньшей мере один зуб имеет боковую поверхность зуба, проходящую от внутренней поверхности приводного механизма к соединительному порту Люэр-лок, причем в состоянии, позволяющем выполнить

разъединение, боковая поверхность зуба входит в зацепление с боковой поверхностью выступа.

50. Соединитель по любому из пп. 47–49, в котором в состоянии, не позволяющем выполнить разъединение, по меньшей мере один зуб выходит из зацепления с по меньшей мере одним выступом.

51. Соединитель по любому из пп. 38–50, в котором в первом положении соединительный порт Люэр-лок находится в выдвигании первой величины внутри внешнего корпуса, а во втором положении соединительный порт Люэр-лок находится в выдвигании второй величины, отличной от первой величины, внутри внешнего корпуса.

52. Соединитель по п. 51, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения из первого положения во второе положение при приложении тягового или толкающего усилия.

53. Соединитель по п. 51 или 52, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения в осевом направлении вдоль продольной оси в третье положение.

54. Соединитель по п. 53, в котором третье положение представляет собой первое положение или любое положение между первым положением и вторым положением, или второе положение представляет собой любое положение между первым положением и третьим положением, или первое положение представляет собой любое положение между вторым и третьим положением.

55. Соединитель по п. 54, в котором соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью перемещения из первого или второго положения в третье положение при приложении тягового или толкающего усилия.

56. Соединитель по любому из пп. 53–55, в котором облегчающий разъединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить разъединение, после перемещения соединительного порта Люэр-лок в третье положение.

57. Соединитель по любому из пп. 38–56, дополнительно содержащий облегчающий соединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке, и состояние, не позволяющее выполнить соединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

58. Соединитель по п. 57, в котором облегчающий соединение механизм выполнен с возможностью принимать состояние, позволяющее выполнить соединение, по меньшей мере на время, в течение которого выполняется соединение соединительного порта Люэр-лок с внешним портом.

59. Соединитель по п. 57 или 58, в котором облегчающий соединение механизм выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.

60. Соединитель по любому из пп. 57–59, в котором облегчающий соединение механизм выполнен так, чтобы, находясь в состоянии, не позволяющем выполнить соединение, не препятствовать вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг продольной оси в направлении против часовой стрелки.

61. Соединитель по любому из пп. 57–60 при зависимости от п. 53, в котором состояние, не позволяющее выполнить соединение, связано с первым положением, а состояние, позволяющее выполнить соединение, связано со вторым или третьим положением.

62. Соединитель по п. 63, в котором облегчающий соединение механизм содержит по меньшей мере один фиксирующий элемент, установленный на внешней поверхности соединительного порта Люэр-лок, и по меньшей мере один стопорный элемент, установленный на внутренней поверхности внешнего корпуса, причем во втором или третьем положении фиксирующий элемент входит в зацепление со стопорным элементом, тем самым ограничивая вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении по часовой стрелке.

63. Соединитель по п. 62, в котором в первом положении фиксирующий элемент выходит из зацепления со стопорным элементом.

64. Соединитель по любому из пп. 38–63, в котором соединительный порт Люэр-лок представляет собой штыревой соединительный порт Люэр-лок, содержащий удлиненный центральный элемент и втулку, окружающую удлиненный центральный элемент, причем штыревой соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью соединения с внешним портом путем резьбового соединения внешнего порта между втулкой и удлиненным центральным элементом, так что после соединения втулка располагается между внешним портом и внешним корпусом.

65. Соединитель по п. 64, в котором втулка проходит параллельно удлиненному центральному элементу, а длина втулки находится в диапазоне от 5,4 мм до 8 мм.

66. Соединитель по п. 65, в котором внешний корпус покрывает по меньшей мере большую часть втулки.

67. Соединитель по любому из пп. 64–66, в котором втулка и удлиненный центральный элемент выполнены за одно целое.

68. Соединитель по любому из пп. 38–67, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть соединительного порта Люэр-лок.

69. Соединитель по любому из пп. 38–68, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% соединительного порта Люэр-лок.

70. Соединитель по любому из пп. 38–69, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере большую часть боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.

71. Соединитель по любому из пп. 38–70, в котором внешний корпус радиально покрывает по меньшей мере 90% боковой стенки соединительного порта Люэр-лок.

72. Адаптер, выполненный с возможностью применения в медицинских устройствах для переноса текучей среды, причем адаптер содержит соединитель по любому из пп. 38–71.

73. Адаптер по п. 72, содержащий перегородку, расположенную на его дистальном конце, выполненную с возможностью приема по меньшей мере одной иглы шприца через нее.

74. Адаптер по п. 72 или 73, в котором соединитель образует проксимальный участок адаптера.

75. Соединитель для соединения с устройством для переноса текучей среды, содержащий:

внешний корпус, имеющий продольную ось;

соединительный порт Люэр-лок, расположенный внутри внешнего корпуса и выполненный с возможностью соединения с внешним портом упомянутого устройства для переноса текучей среды, причем соединительный порт Люэр-лок выполнен с возможностью вращения вокруг продольной оси в направлении по часовой стрелке, а также в направлении против часовой стрелки по меньшей мере перед началом его соединения с внешним портом, при этом внешний корпус радиально покрывает большую часть соединительного порта Люэр-лок; и

облегчающий разъединение механизм, выполненный с возможностью выборочно принимать состояние, не позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм не препятствует вращению соединительного порта Люэр-лок вокруг его продольной оси по меньшей мере в направлении против часовой стрелки, и состояние, позволяющее выполнить разъединение, в котором механизм ограничивает вращение соединительного порта Люэр-лок по меньшей мере в направлении против часовой стрелки таким образом, чтобы обеспечить отсоединение внешнего порта от соединительного порта Люэр-лок.

76. Адаптер, выполненный с возможностью соединения со шприцем, имеющим воздушную камеру и камеру для жидкости, причем адаптер содержит:

канал для жидкости, выполненный с возможностью нахождения в сообщении с камерой для жидкости;

воздушный канал, выполненный с возможностью нахождения в сообщении с воздушной камерой;

первый клапан, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом и имеющий открытое состояние первого клапана, в котором он позволяет воздуху в воздушном канале выходить в окружающую среду, и нормально закрытое состояние первого клапана.

77. Адаптер по п. 76, в котором первый клапан выполнен с возможностью автоматического перемещения в открытое состояние

первого клапана в ответ на давление воздуха в воздушном канале, превышающее первое заданное пороговое значение.

78. Адаптер по п. 76 или 77, в котором первый клапан содержит седельный элемент первого клапана, по меньшей мере частично образующий канал первого клапана, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом в упомянутом открытом состоянии первого клапана, и уплотнительный элемент первого клапана, взаимодействующий с седельным элементом первого клапана в упомянутом нормально закрытом состоянии первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию упомянутого канала первого клапана.

79. Адаптер по п. 78, в котором в открытом состоянии первого клапана уплотнительный элемент первого клапана по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана.

80. Адаптер по п. 78 или 79, в котором канал первого клапана образует по меньшей мере часть первого канала для текучей среды, проходящего между воздушным каналом и окружающей средой, причем первый канал для текучей среды выполнен с возможностью выборочной герметизации посредством первого клапана в нормально закрытом состоянии первого клапана.

81. Адаптер по п. 80, в котором первый клапан, находясь в нормально закрытом состоянии первого клапана, обеспечивает герметизацию первого канала для текучей среды, а находясь в открытом состоянии первого клапана, обеспечивает разгерметизацию первого канала для текучей среды, позволяя воздуху из воздушного канала выходить в окружающую среду.

82. Адаптер по любому из пп. 76–81, дополнительно содержащий второй клапан, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным

каналом и имеющий открытое состояние второго клапана, в котором он позволяет воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды, и нормально закрытое состояние второго клапана.

83. Адаптер по п. 82, в котором второй клапан выполнен с возможностью автоматического перемещения в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в воздушном канале ниже второго заданного порогового значения, меньшего, чем первое заданное пороговое значение.

84. Адаптер по п. 82 или 83, в котором второй клапан содержит седельный элемент второго клапана, имеющий канал второго клапана, находящийся в сообщении по текучей среде с воздушным каналом в упомянутом открытом состоянии второго клапана, и уплотнительный элемент второго клапана, взаимодействующий с седельным элементом второго клапана в упомянутом нормально закрытом состоянии второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию упомянутого канала второго клапана.

85. Адаптер по п. 84, в котором в открытом состоянии второго клапана уплотнительный элемент второго клапана по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана.

86. Адаптер по п. 84 или 85, в котором канал второго клапана образует по меньшей мере часть второго канала для текучей среды, проходящего между воздушным каналом и окружающей средой, причем второй канал для текучей среды выполнен с возможностью выборочной герметизации посредством второго клапана в нормально закрытом состоянии второго клапана.

87. Адаптер по п. 86, в котором второй клапан, находясь в нормально закрытом состоянии второго клапана, обеспечивает

герметизацию второго канала для текучей среды, а находясь в открытом состоянии второго клапана, обеспечивает разгерметизацию второго канала для текучей среды, позволяя воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды.

88. Адаптер по любому из пп. 82–87, в котором первый клапан и второй клапан расположены внутри одного общего корпуса клапана.

89. Адаптер по любому из пп. 82–88, в котором первый клапан и второй клапан объединены в единую клапанную систему.

90. Адаптер по п. 89, в котором клапанная система содержит первый и второй уплотнительные элементы, выполненные в виде единого встроенного уплотнительного элемента, выполненного с возможностью перемещения клапанной системы в открытое состояние первого клапана, в котором система позволяет воздуху из воздушного канала выходить в окружающую среду, в открытое состояние второго клапана, в котором система позволяет воздуху поступать в воздушный канал из окружающей среды, и в нормальное полностью закрытое состояние.

91. Адаптер по п. 90, в котором клапанная система, как правило, находится в нормальном полностью закрытом состоянии, причем клапанная система автоматически перемещается в открытое состояние первого клапана в ответ на повышение давления воздуха внутри клапанной системы выше первого заданного порогового значения, при этом клапанная система автоматически перемещается в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в клапанной системе ниже второго заданного порогового значения.

92. Адаптер по п. 91, в котором первое заданное пороговое значение больше второго заданного порогового значения.

93. Адаптер по любому из пп. 90–92, в котором уплотнительный элемент является монолитным.

94. Адаптер по любому из пп. 90–93, в котором клапанная система дополнительно содержит седельный элемент первого клапана и седельный элемент второго клапана, причем единый встроенный уплотнительный элемент имеет первый участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым выборочно обеспечивая герметизацию и разгерметизацию канала первого клапана, и второй участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым выборочно обеспечивая герметизацию и разгерметизацию канала второго клапана.

95. Адаптер по п. 94, в котором:

в нормальном полностью закрытом состоянии первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана, а второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана;

в открытом состоянии первого клапана первый участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана, причем в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана; и

в открытом состоянии второго клапана второй участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым

обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана, при этом в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана.

96. Адаптер по п. 95, в котором в открытом состоянии первого клапана клапанная система позволяет воздуху выходить из клапанной системы наружу клапанной системы через канал первого клапана, а в открытом состоянии второго клапана клапанная система позволяет воздуху поступать в клапанную систему снаружи клапанной системы через канал второго клапана.

97. Адаптер по п. 95 или 96, в котором в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии; и в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально закрытом состоянии.

98. Адаптер по любому из пп. 90–97, в котором первый участок уплотнительного элемента и второй участок уплотнительного элемента расположены на противоположных концах уплотнительного элемента.

99. Адаптер по любому из пп. 76–98, причем адаптер дополнительно содержит первое выпускное отверстие, находящееся в сообщении по текучей среде с первым клапаном и окружающей средой, при этом первое выпускное отверстие выполнено с возможностью приема в нем рычажной кнопки, позволяющей отсоединить адаптер от внешнего гнездового соединителя.

100. Адаптер по п. 99 при зависимости от п. 80, в котором первый канал для текучей среды проходит через первое выпускное отверстие.

101. Адаптер по любому из пп. 82–100, причем адаптер дополнительно содержит второе выпускное отверстие, находящееся в сообщении по текучей среде со вторым клапаном и окружающей средой, при этом второе выпускное отверстие представляет собой отверстие, образованное в боковой стенке внешнего корпуса соединительного порта Люэр-лок, образующего проксимальный конец адаптера.

102. Адаптер по п. 101 при зависимости от п. 86, в котором второй канал для текучей среды проходит через второе выпускное отверстие.

103. Адаптер по любому из пп. 89–98, в котором седельный элемент второго клапана содержит седло клапана, имеющее отверстие седла клапана, и седельный элемент первого клапана содержит центральный элемент, проходящий через отверстие седла клапана, причем уплотнительный элемент расположен по меньшей мере частично внутри отверстия седла клапана и радиально между седлом клапана и центральным элементом.

104. Адаптер по п. 103, в котором первый участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с центральным элементом, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в ее открытое состояние первого клапана, позволяя воздуху проходить через канал первого клапана, образованный между центральным элементом и уплотнительным элементом, а второй участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седлом клапана, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в ее открытое состояние второго клапана, позволяя воздуху проходить через канал второго клапана, образованный между седлом клапана и уплотнительным элементом.

105. Адаптер по п. 103 или 104, в котором седло клапана имеет внутреннюю поверхность седла клапана, обращенную к воздушному каналу, и противоположную внешнюю поверхность седла клапана, причем второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с внутренней поверхностью седла клапана, при этом уплотнительный элемент дополнительно содержит третий участок уплотнительного элемента, имеющий фиксирующий элемент, выполненный с возможностью зацепления с внешней поверхностью седла клапана, таким образом удерживая уплотнительный элемент на его месте.

106. Адаптер по любому из пп. 76–105, причем адаптер дополнительно содержит приводной механизм, выполненный с возможностью выборочного переключения адаптера между полностью рабочим состоянием, в котором адаптер полностью пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости, и по меньшей мере частично нерабочим состоянием, в котором адаптер по меньшей мере частично не пригоден для упомянутого переноса жидкости по каналу для жидкости.

107. Адаптер по п. 106, в котором в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной опосредованной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

108. Адаптер по п. 106 или 108, в котором перенос текучей среды по каналу для жидкости по меньшей мере частично зависит от прохождения воздуха через первый клапан, и приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения упомянутого прохождения воздуха, тем самым перемещая адаптер в его по меньшей мере частично нерабочее состояние и, таким образом, опосредованно по меньшей мере частично блокируя перенос жидкости по каналу для жидкости.

109. Адаптер по любому из пп. 106–108, причем в полностью рабочем состоянии адаптер пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении и противоположном втором направлении, а в по меньшей мере частично нерабочем состоянии адаптер непригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в по меньшей мере одном из первого и второго направлений.

110. Адаптер по п. 109, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости в первом направлении зависит от выпуска воздуха из адаптера через первый клапан, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии упомянутый приводной механизм предотвращает упомянутый выпуск воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении.

111. Адаптер по п. 109 или 110, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости во втором направлении зависит от забора воздуха в адаптер через первый клапан, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм предотвращает упомянутый забор воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости во втором направлении.

112. Адаптер по п. 111, в котором в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной непосредственной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

113. Адаптер по любому из пп. 106–112, в котором приводной механизм имеет первое состояние приводного механизма, связанное с полностью рабочим состоянием адаптера, и второе состояние приводного механизма, связанное с по меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера.

114. Адаптер по п. 113, в котором приводной механизм выполнен с возможностью перемещения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма при приложении внешнего усилия.

115. Адаптер по п. 114, в котором приводной механизм выполнен с возможностью оставаться в каждом из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.

116. Адаптер по п. 114, в котором приводной механизм выполнен с возможностью, как правило, нахождения в одном из первого и второго состояний приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма при приложении внешнего усилия и автоматического возврата в упомянутое одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.

117. Адаптер по п. 116, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нахождения, как правило, во втором состоянии приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в первое состояние приводного механизма при приложении внешнего усилия и автоматического возврата во второе состояние приводного механизма после снятия внешнего усилия.

118. Адаптер по любому из пп. 113–117 при зависимости от п. 101, в котором во втором состоянии приводного механизма приводной механизм выполнен с возможностью зацепления с третьим участком уплотнительного элемента и предотвращения прохождения воздуха между центральным элементом и уплотнительным элементом, тем самым предотвращая выпуск воздуха из клапанной системы независимо от состояния клапанной системы.

119. Клапанная система, содержащая:

уплотнительный элемент, выполненный с возможностью перемещения клапанной системы в открытое состояние первого клапана, в котором система позволяет воздуху выходить из клапанной системы в окружающую среду, в открытое состояние второго клапана, в котором система позволяет воздуху поступать в клапанную систему из окружающей среды, и в нормальное полностью закрытое состояние.

120. Клапанная система по п. 119, как правило, находящаяся в нормальном полностью закрытом состоянии, причем уплотнительный элемент автоматически перемещает клапанную систему в открытое состояние первого клапана в ответ на повышение давления воздуха внутри клапанной системы выше первого заданного порогового значения, в открытое состояние второго клапана в ответ на падение давления воздуха в клапанной системе ниже второго заданного порогового значения.

121. Клапанная система по п. 120, в которой первое заданное пороговое значение больше второго заданного порогового значения.

122. Клапанная система по любому из пп. 119–121, дополнительно содержащая седельный элемент первого клапана, по меньшей мере частично образующий канал первого клапана, и седельный элемент второго клапана, по меньшей мере частично образующий канал второго клапана, уплотнительный элемент, имеющий первый участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым выборочно обеспечивающий герметизацию и разгерметизацию канала первого клапана, и второй участок уплотнительного элемента, выполненный с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым выборочно обеспечивающий герметизацию и разгерметизацию канала второго клапана.

123. Клапанная система по п. 122, в которой

в нормальном полностью закрытом состоянии первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана, а второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана;

в открытом состоянии первого клапана первый участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала первого клапана, причем в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала второго клапана; и

в открытом состоянии второго клапана второй участок уплотнительного элемента по меньшей мере частично выходит из зацепления с седельным элементом второго клапана, тем самым обеспечивая разгерметизацию канала второго клапана, при этом в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, тем самым обеспечивая герметизацию канала первого клапана.

124. Клапанная система по п. 123, причем в открытом состоянии первого клапана клапанная система позволяет воздуху выходить из клапанной системы наружу клапанной системы через канал первого клапана, а в открытом состоянии второго клапана клапанная система позволяет воздуху поступать в клапанную систему снаружи клапанной системы через канал второго клапана.

125. Адаптер по п. 123 или 124, в котором в открытом состоянии первого клапана второй участок уплотнительного элемента входит в

зацепление с седельным элементом второго клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии; и в открытом состоянии второго клапана первый участок уплотнительного элемента входит в зацепление с седельным элементом первого клапана, более плотное по сравнению с зацеплением в нормально полностью закрытом состоянии.

126. Клапанная система по любому из пп. 122–125, в которой первый участок уплотнительного элемента и второй участок уплотнительного элемента расположены на противоположных концах уплотнительного элемента.

127. Клапанная система по любому из пп. 119–126, в которой уплотнительный элемент включает в себя центральный участок, имеющий первый конец, образующий первый участок уплотнительного элемента, и второй конец, причем от периферии второго конца проходит упругий юбочный участок, при этом юбочный участок образован между первой кромкой, проксимальной по отношению ко второму концу, и второй кромкой, дистальной относительно второго конца.

128. Клапанная система по любому из пп. 119–124, в которой седельный элемент второго клапана содержит седло клапана, имеющее отверстие седла клапана, и седельный элемент первого клапана содержит центральный элемент, проходящий через отверстие седла клапана, причем уплотнительный элемент расположен по меньшей мере частично внутри отверстия седла клапана и радиально между седлом клапана и центральным элементом.

129. Клапанная система по п. 128, в которой первый участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с центральным элементом, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в ее открытое состояние первого клапана, позволяя воздуху

проходить через канал первого клапана, образованный между центральным элементом и уплотнительным элементом, а второй участок уплотнительного элемента выполнен с возможностью выборочного зацепления и по меньшей мере частичного выхода из зацепления с седлом клапана, тем самым выборочно перемещая клапанную систему в ее открытое состояние второго клапана, позволяя воздуху проходить через канал второго клапана, образованный между седлом клапана и уплотнительным элементом.

130. Клапанная система по п. 128 или 129, в которой седло клапана имеет внутреннюю поверхность седла клапана, обращенную к воздушному каналу, и противоположную внешнюю поверхность седла клапана, причем второй участок уплотнительного элемента входит в зацепление с внутренней поверхностью седла клапана, при этом уплотнительный элемент дополнительно содержит третий участок уплотнительного элемента, имеющий фланец, выполненный с возможностью зацепления с внешней поверхностью седла клапана, таким образом удерживая уплотнительный элемент на его месте.

131. Клапанная система по любому из пп. 119–130, в которой уплотнительный элемент является монолитным.

132. Клапанная система по любому из пп. 119–131, дополнительно содержащая приводной механизм, выполненный с возможностью управления прохождением потока воздуха через клапанную систему.

133. Клапанная система по п. 132, в которой приводной механизм выполнен с возможностью перемещения клапанной системы в по меньшей мере одно из открытого состояния первого клапана и открытого состояния второго клапана из нормального полностью закрытого состояния при приложении внешнего усилия.

134. Клапанная система по п. 132 или 133, в которой приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения прохождения потока воздуха через клапанную систему независимо от состояния клапанной системы.

135. Адаптер, содержащий:

канал для жидкости, выполненный с возможностью облегчения переноса жидкости по нему;

приводной механизм, выполненный с возможностью выборочного переключения адаптера между полностью рабочим состоянием, в котором адаптер полностью пригоден для осуществления упомянутого переноса жидкости, и по меньшей мере частично нерабочим состоянием, в котором адаптер по меньшей мере частично непригоден для осуществления упомянутого переноса жидкости, причем в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм выполнен с возможностью по меньшей мере частичной опосредованной блокировки переноса жидкости по каналу для жидкости.

136. Адаптер по п. 135, причем адаптер дополнительно содержит воздушный канал, выполненный с возможностью облегчения прохождения через него воздуха, при этом перенос текучей среды по каналу для жидкости по меньшей мере частично зависит от прохождения воздуха через воздушный канал, и приводной механизм выполнен с возможностью выборочного предотвращения упомянутого прохождения воздуха, тем самым перемещая адаптер в его по меньшей мере частично нерабочее состояние и, таким образом, по меньшей мере частично блокируя перенос жидкости по каналу для жидкости.

137. Адаптер по п. 135 или 136, причем в полностью рабочем состоянии адаптер пригоден для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении и во втором направлении, а в по меньшей мере частично нерабочем состоянии адаптер непригоден для переноса

жидкости по каналу для жидкости в по меньшей мере одном из первого и второго направлений.

138. Адаптер по п. 137, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости в первом направлении зависит от выпуска воздуха из адаптера через воздушный канал, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии упомянутый приводной механизм предотвращает упомянутый выпуск воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости в первом направлении.

139. Адаптер по п. 137 или 138, в котором перенос жидкости по каналу для жидкости во втором направлении зависит от забора воздуха в адаптер, и в по меньшей мере частично нерабочем состоянии приводной механизм предотвращает упомянутый забор воздуха, тем самым делая адаптер непригодным для переноса жидкости по каналу для жидкости во втором направлении.

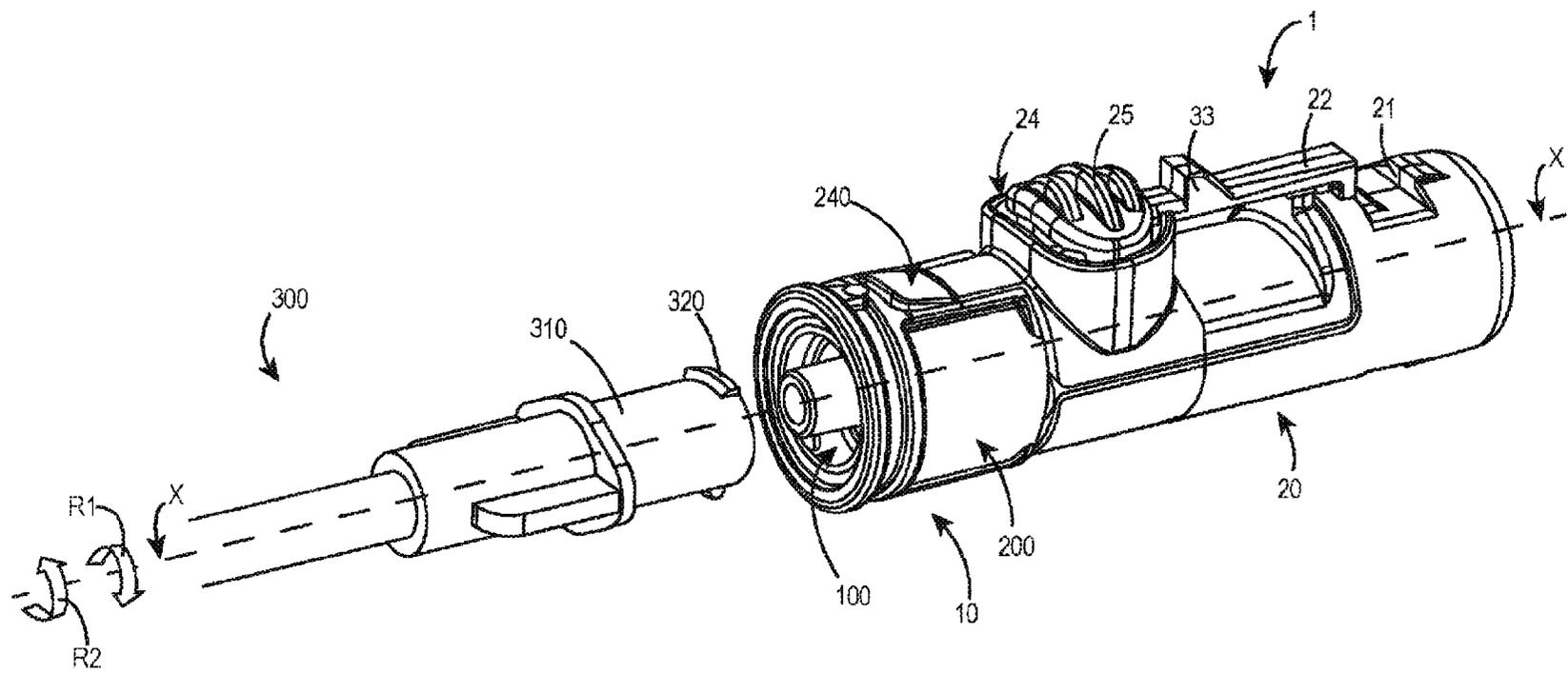
140. Адаптер по любому из пп. 135–139, в котором приводной механизм имеет первое состояние приводного механизма, связанное с полностью рабочим состоянием адаптера, и второе состояние приводного механизма, связанное с по меньшей мере частично нерабочим состоянием адаптера.

141. Адаптер по п. 140, в котором приводной механизм выполнен с возможностью перемещения между первым состоянием приводного механизма и вторым состоянием приводного механизма при приложении внешнего усилия.

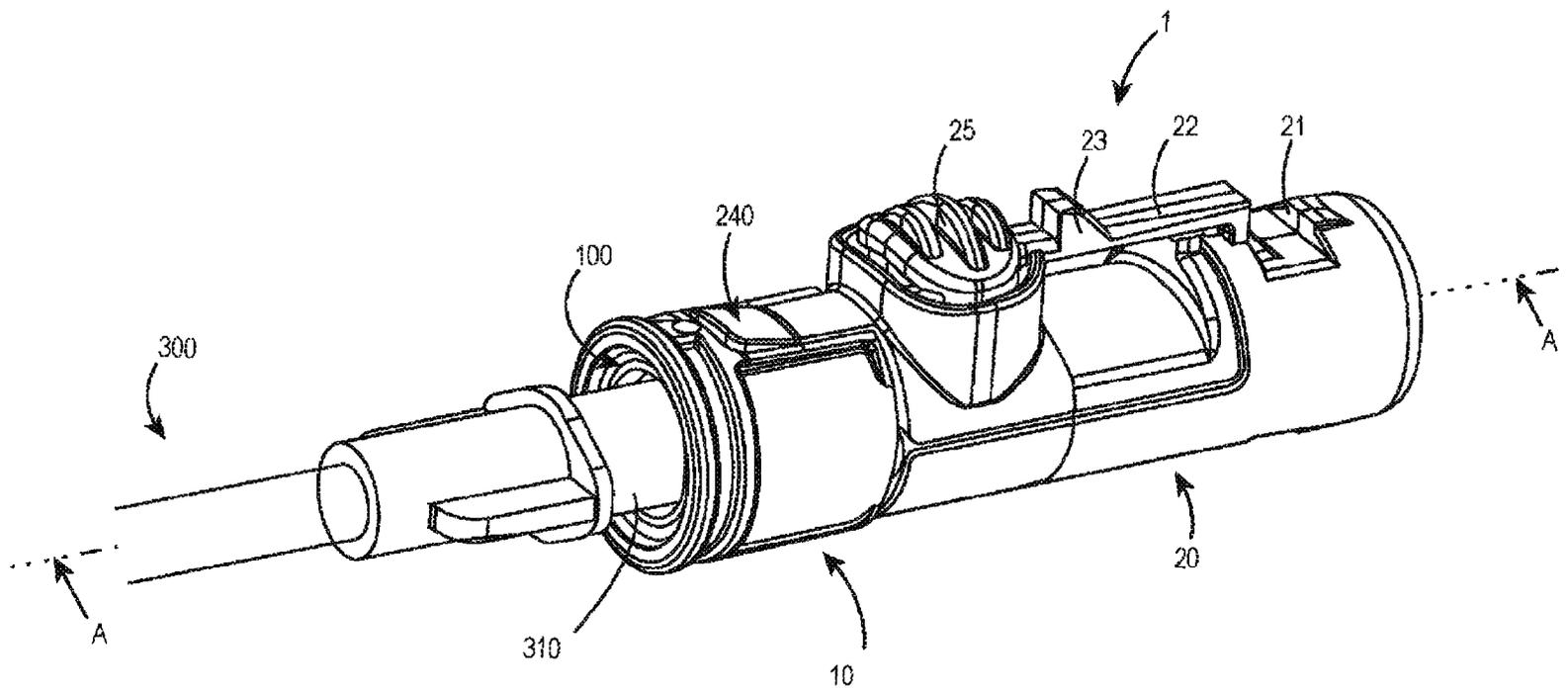
142. Адаптер по п. 141, в котором приводной механизм выполнен с возможностью оставаться в каждом из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.

143. Адаптер по п. 141, в котором приводной механизм выполнен с возможностью, как правило, нахождения в одном из первого и второго состояний приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в другое из первого и второго состояний приводного механизма при приложении внешнего усилия и автоматического возврата в упомянутое одно из первого и второго состояний приводного механизма при снятии внешнего усилия.

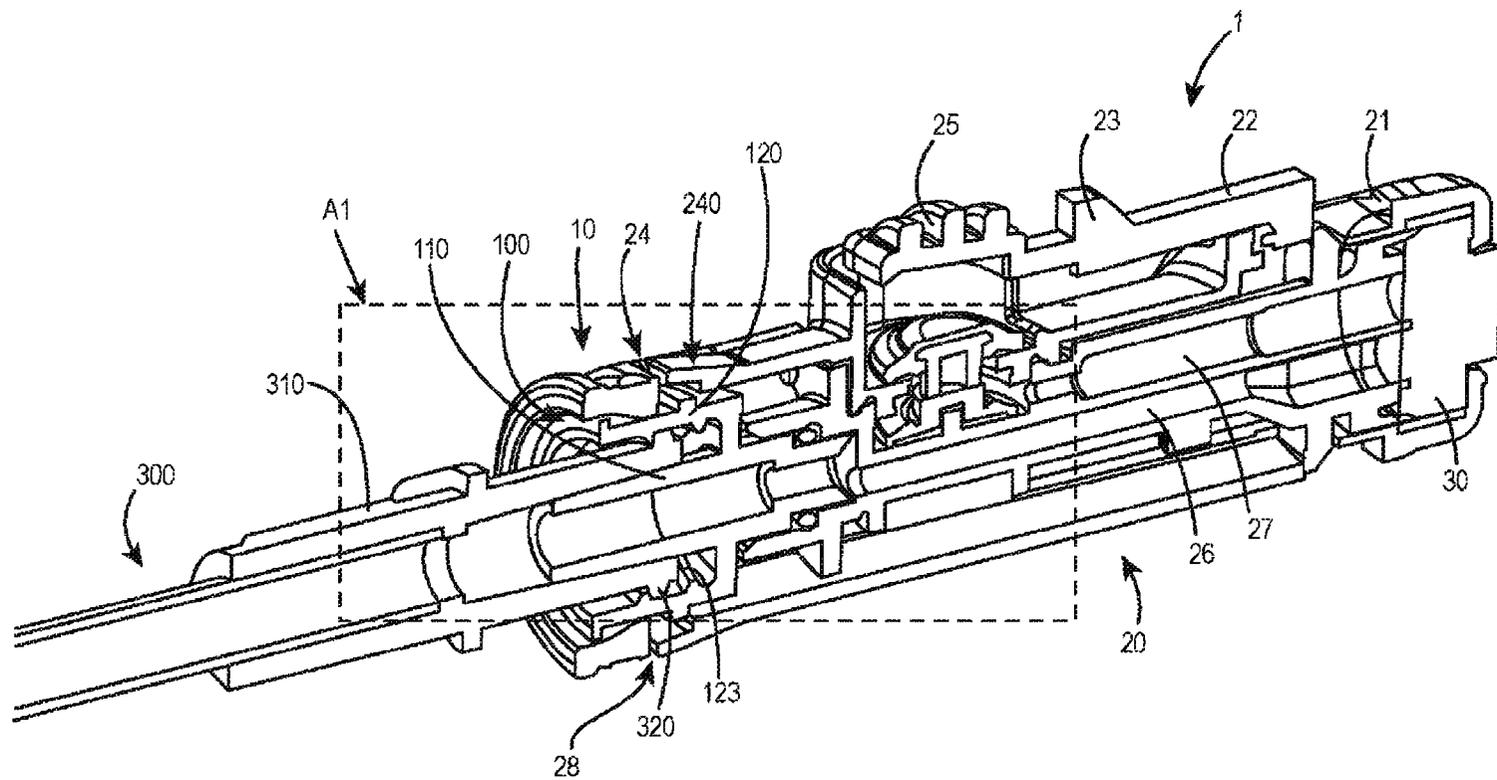
144. Адаптер по п. 143, в котором приводной механизм выполнен с возможностью нахождения, как правило, во втором состоянии приводного механизма и выполнен с возможностью перемещения в первое состояние приводного механизма при приложении внешнего усилия и автоматического возврата во второе состояние приводного механизма после снятия внешнего усилия.



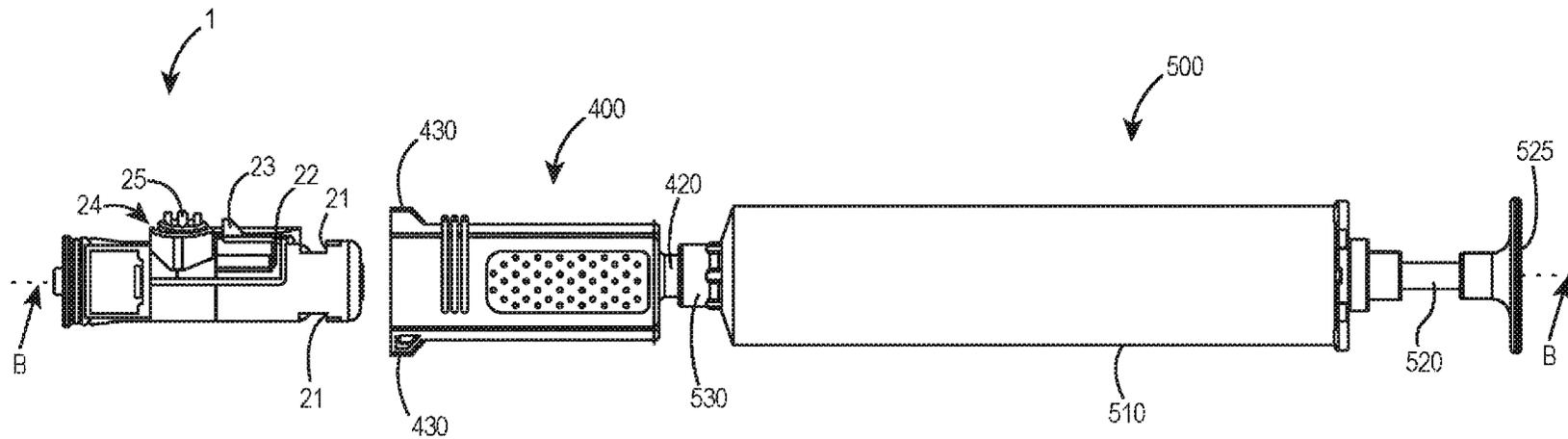
ФИГ. 1А



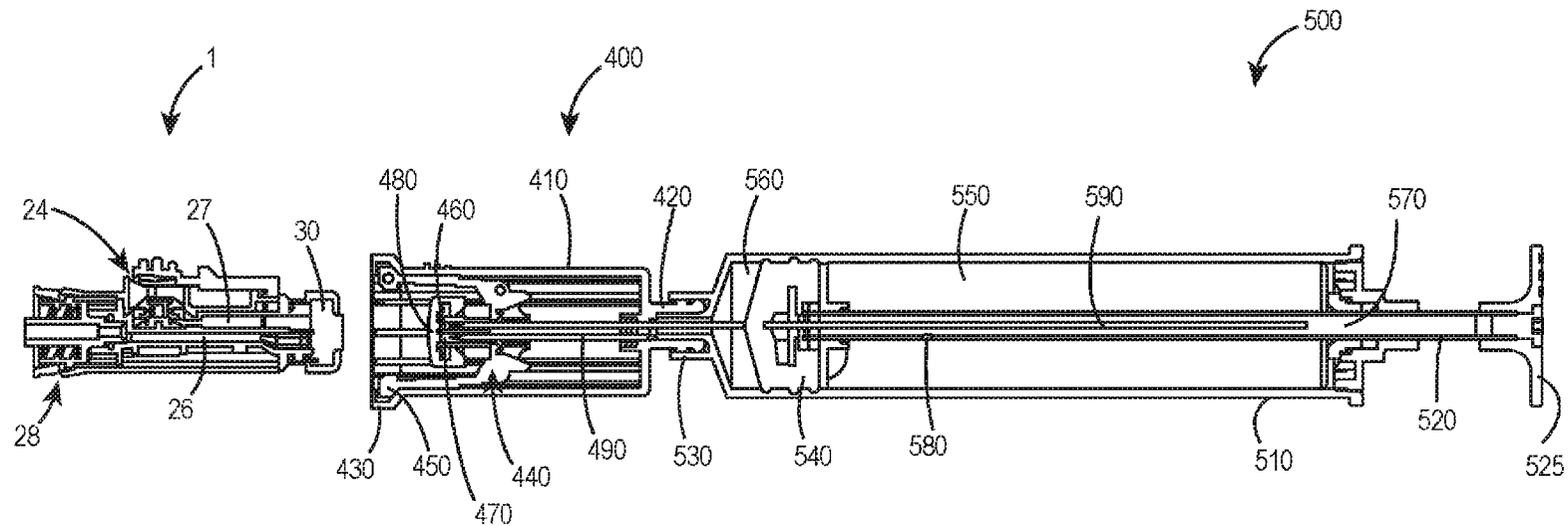
ФИГ. 1В



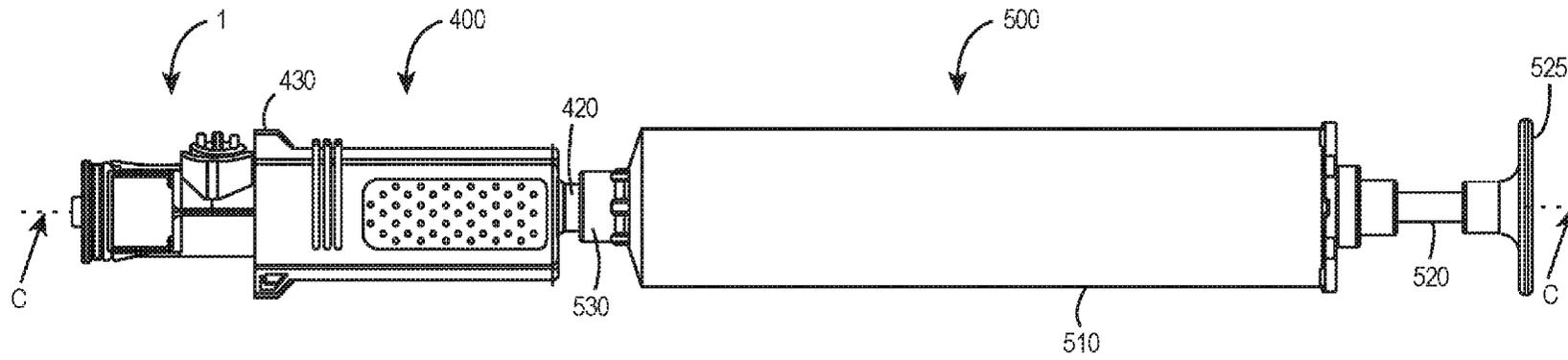
ФИГ. 1С



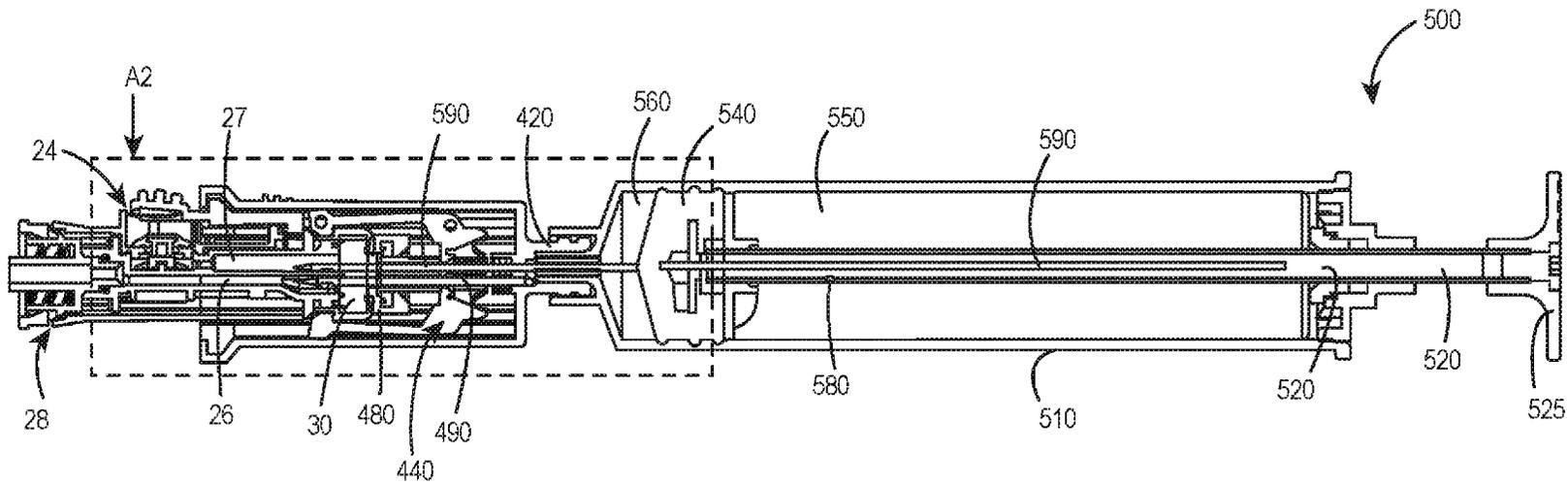
ФИГ. 2А



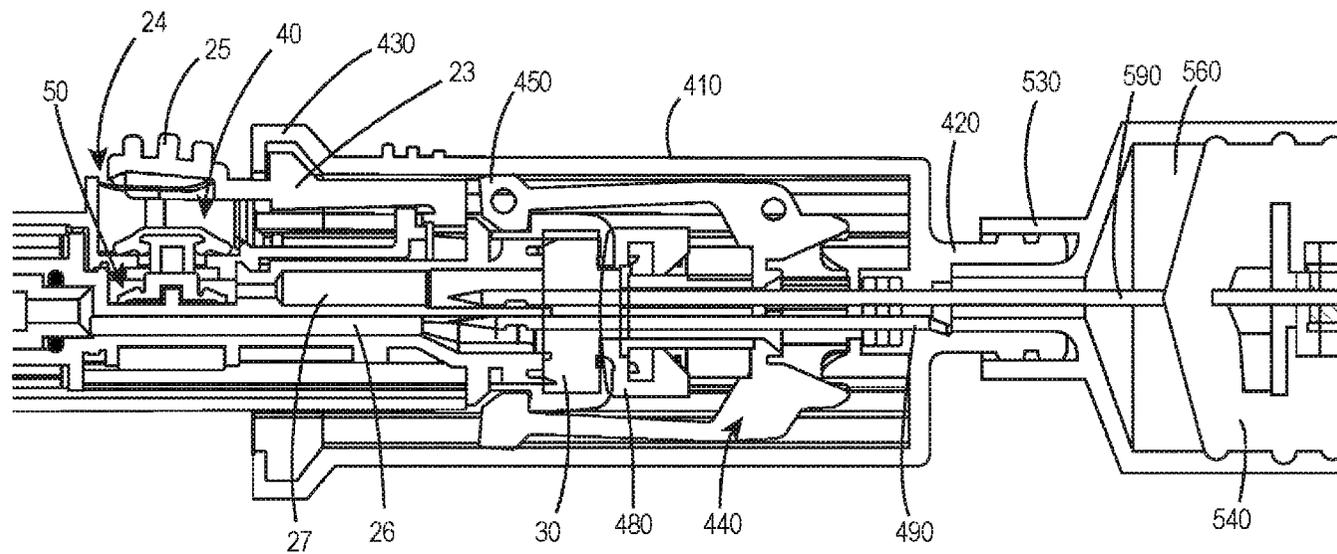
ФИГ. 2В



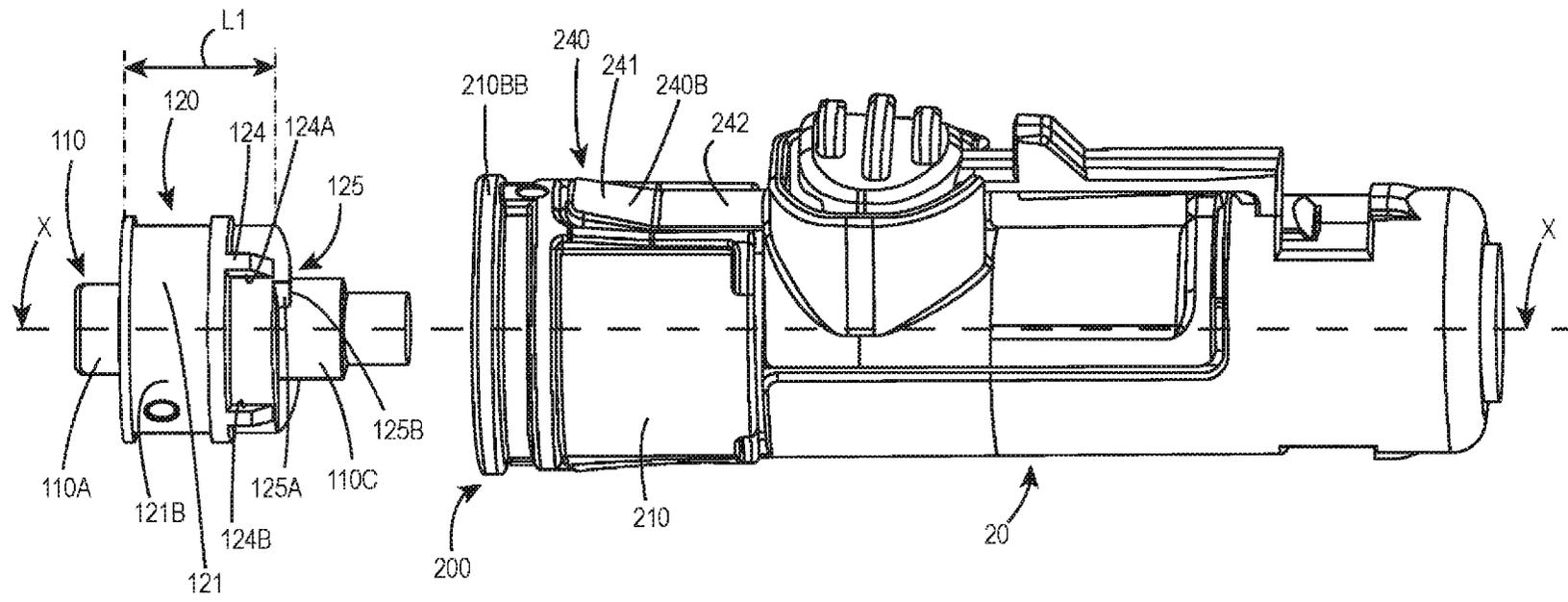
ФИГ. 2С



ФИГ. 2D

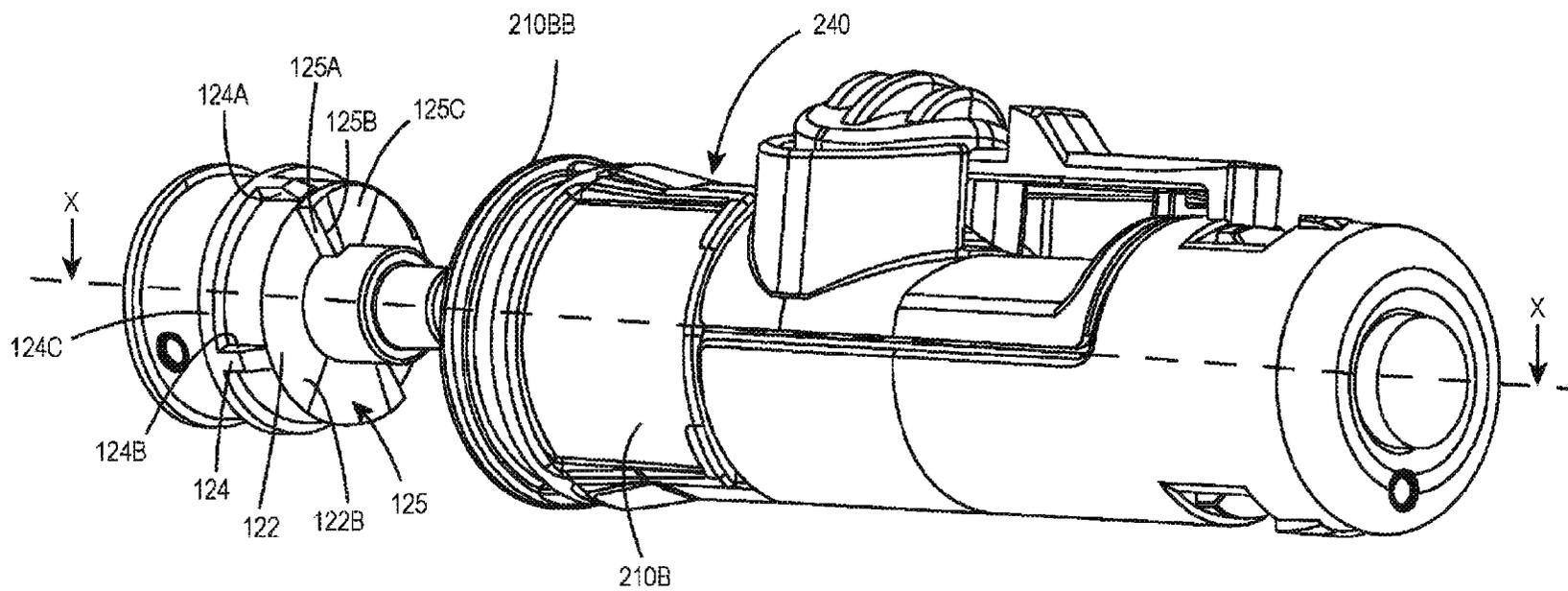


ФИГ. 2Е



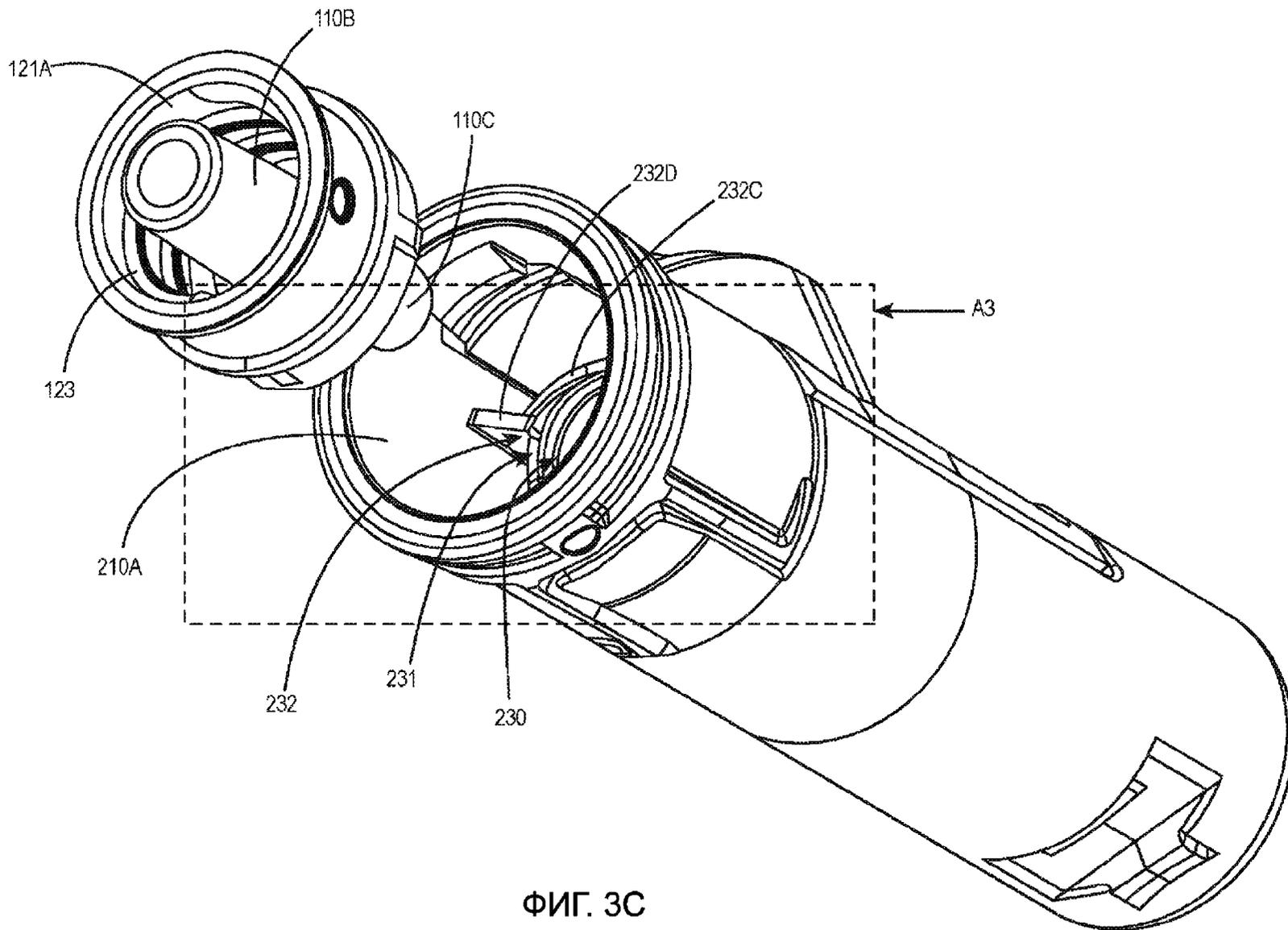
ФИГ. 3А

10/59

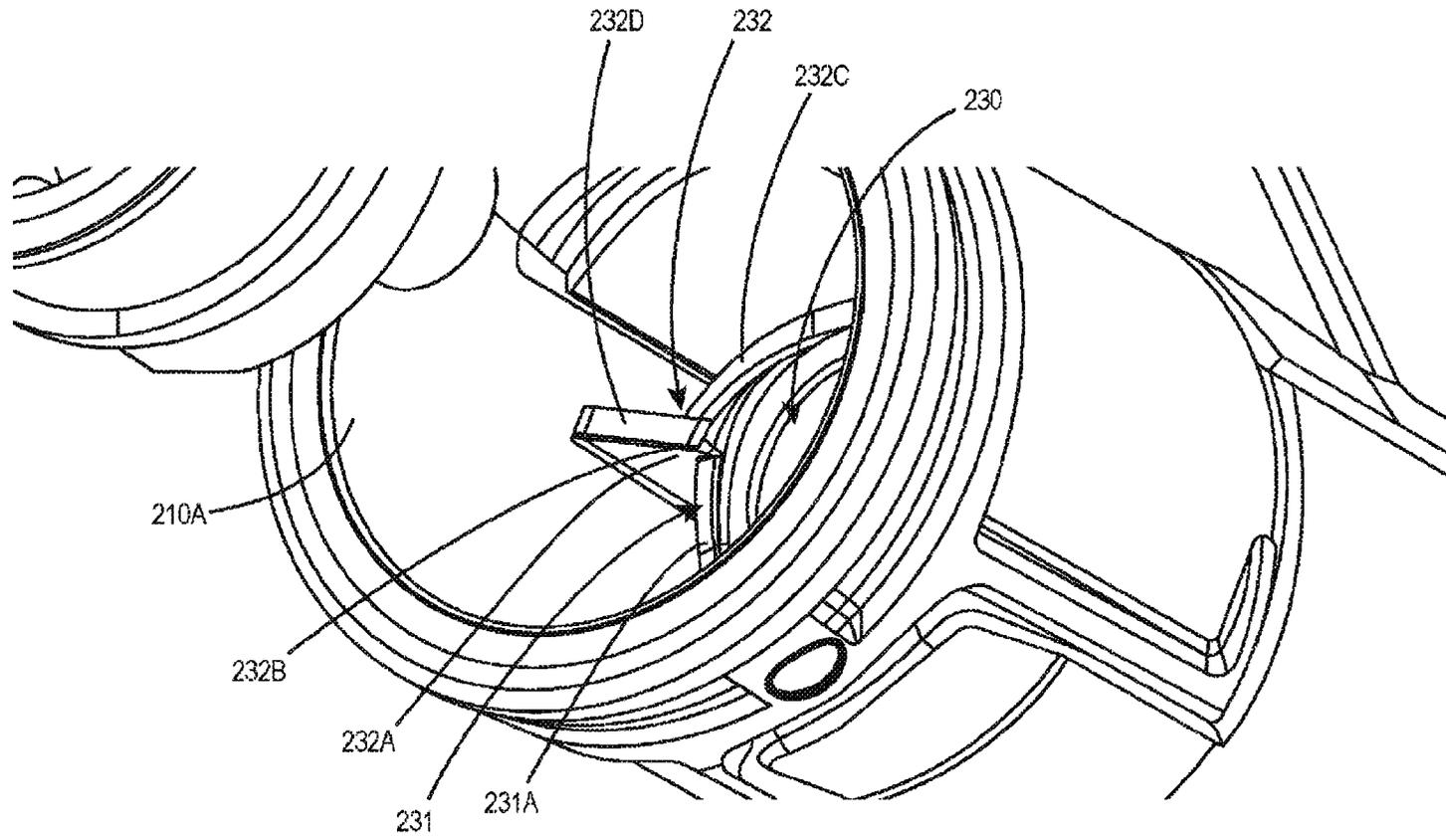


ФИГ. 3В

11/59

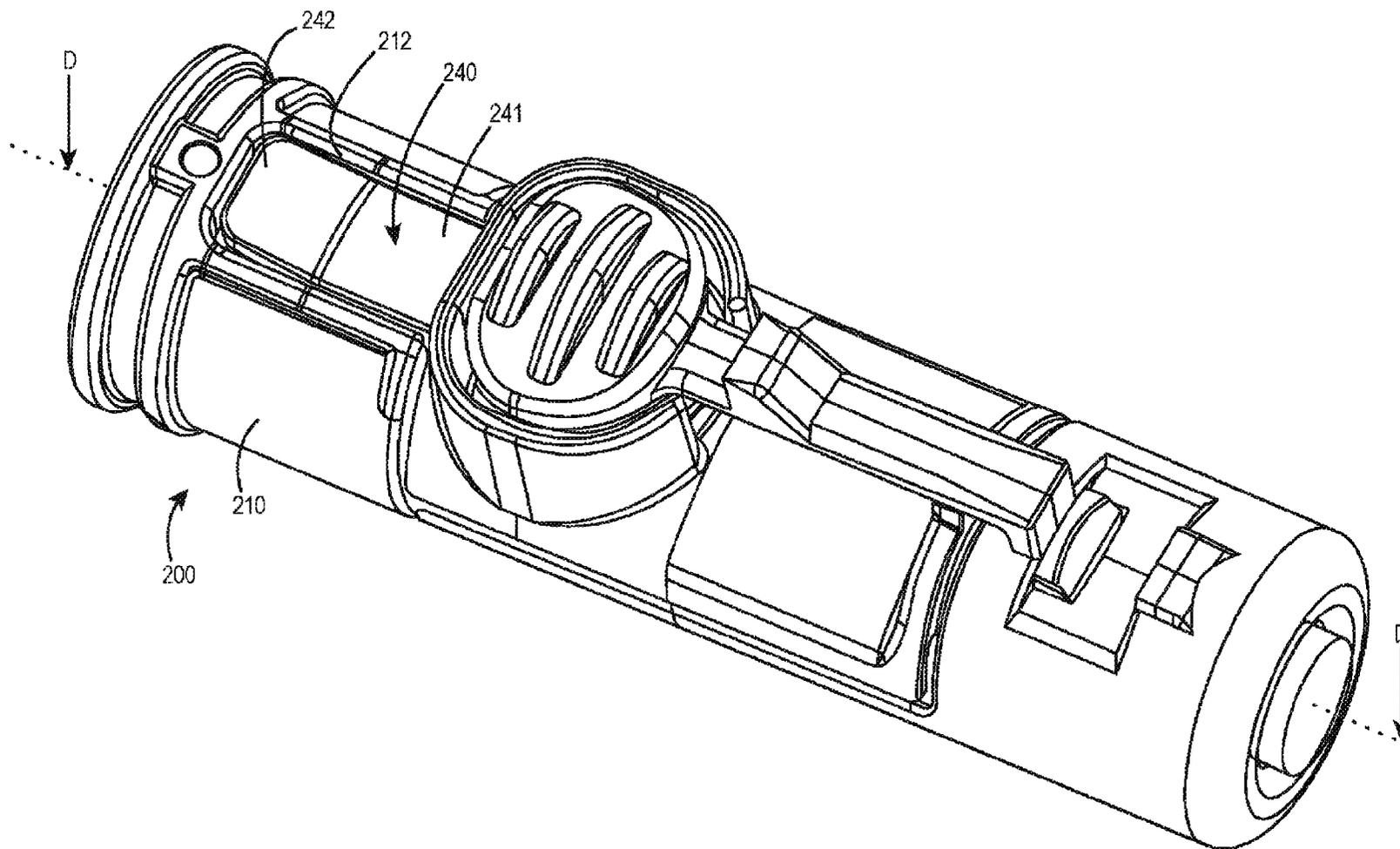


ФИГ. 3С



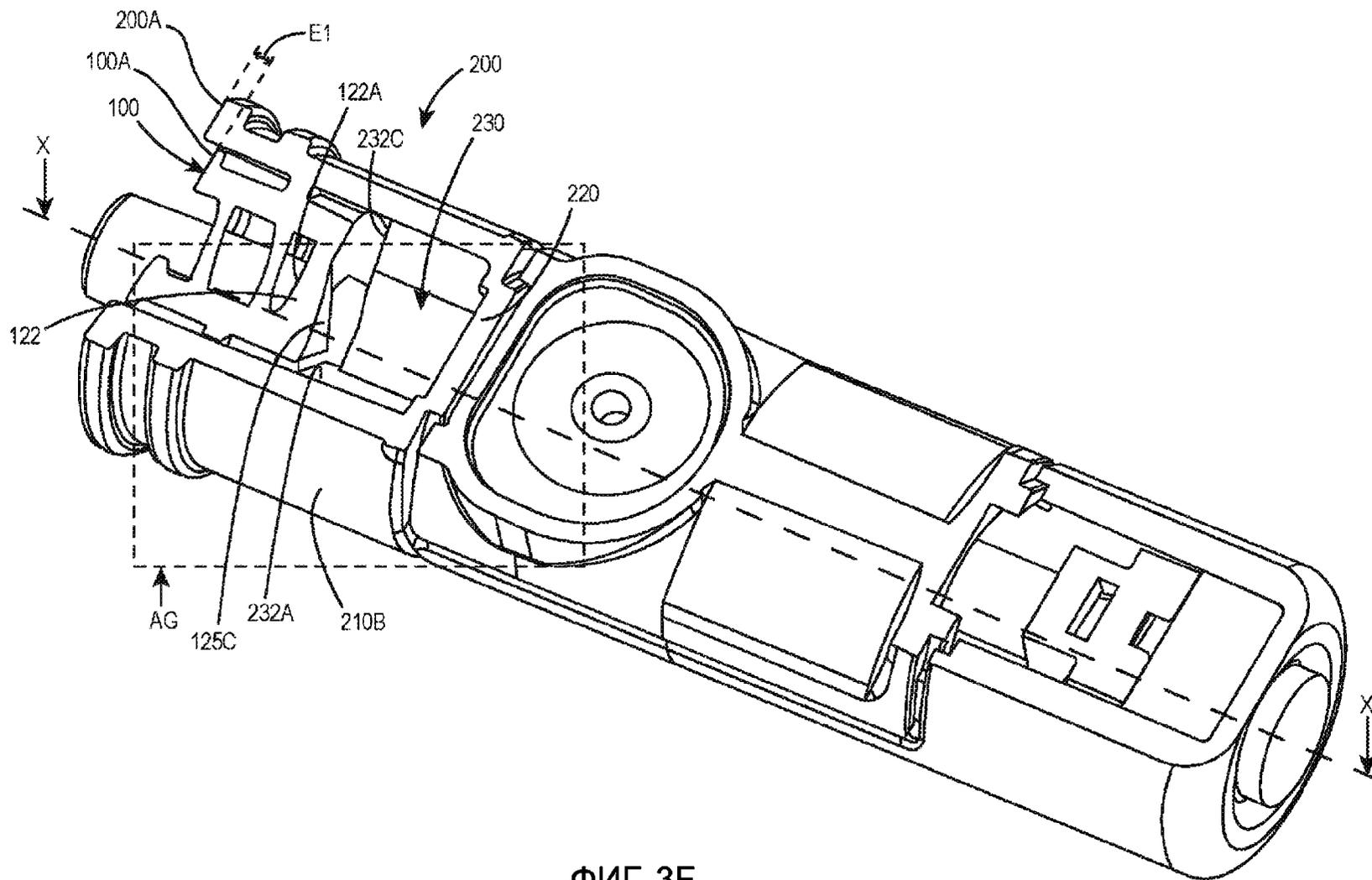
ФИГ. 3D

13/59

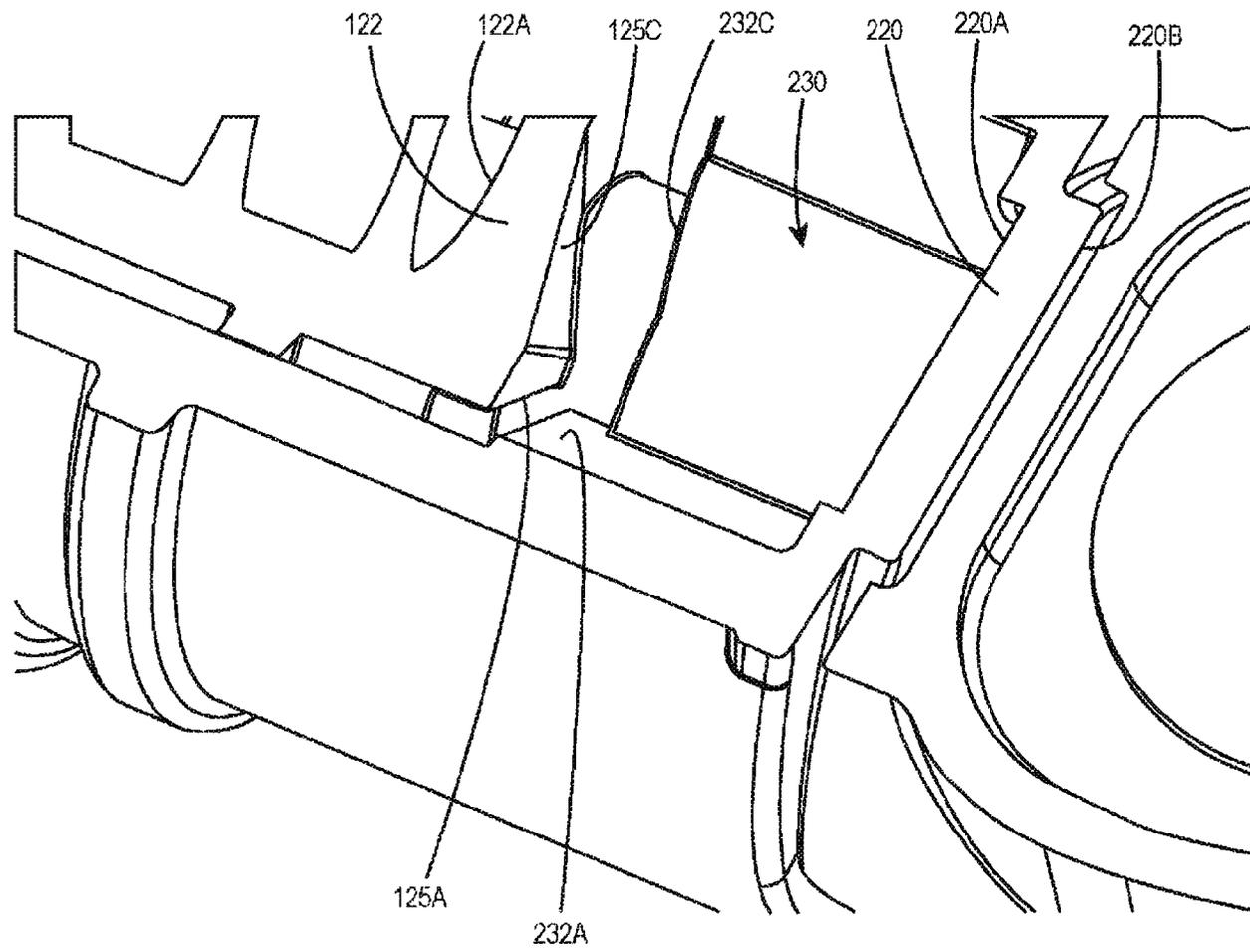


ФИГ. 3Е

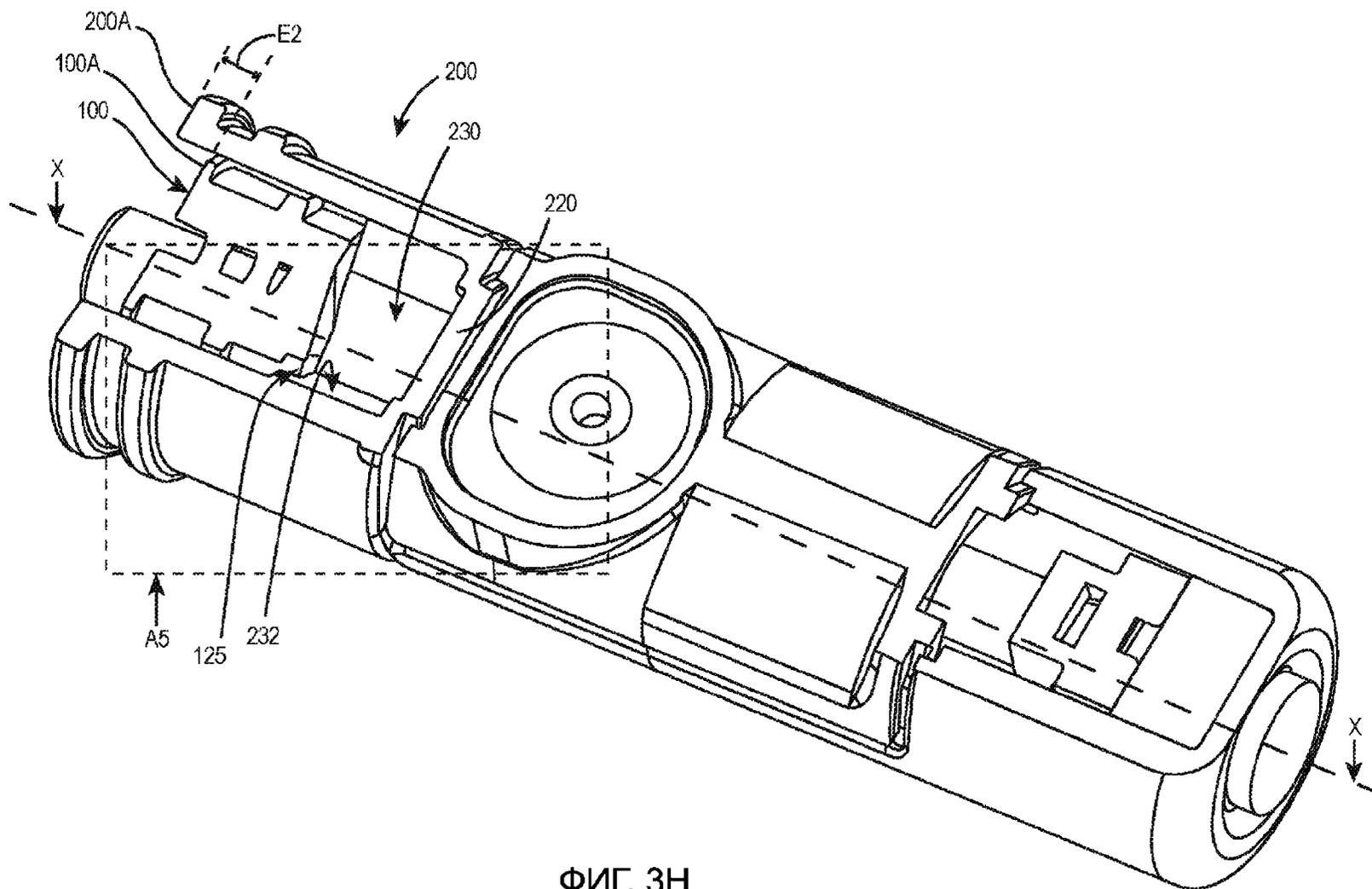
14/59



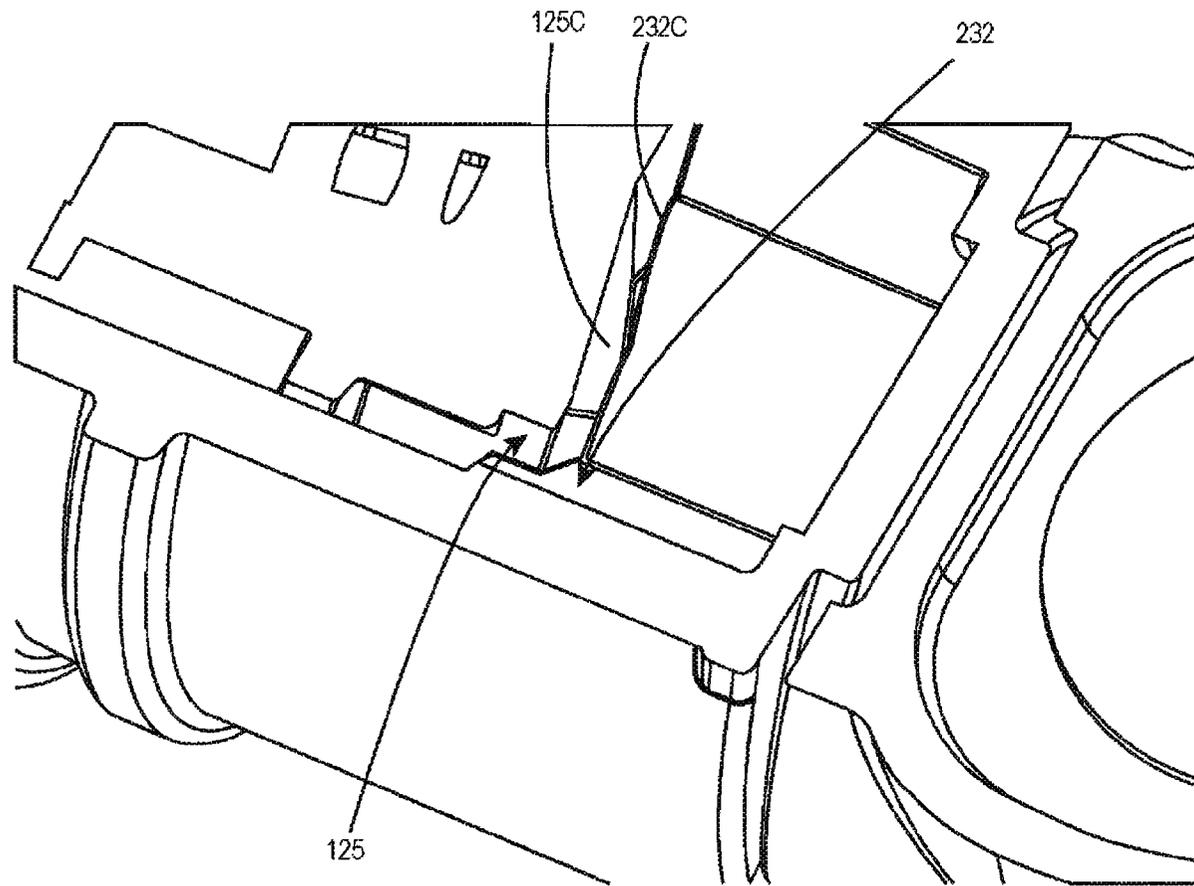
ФИГ. 3F



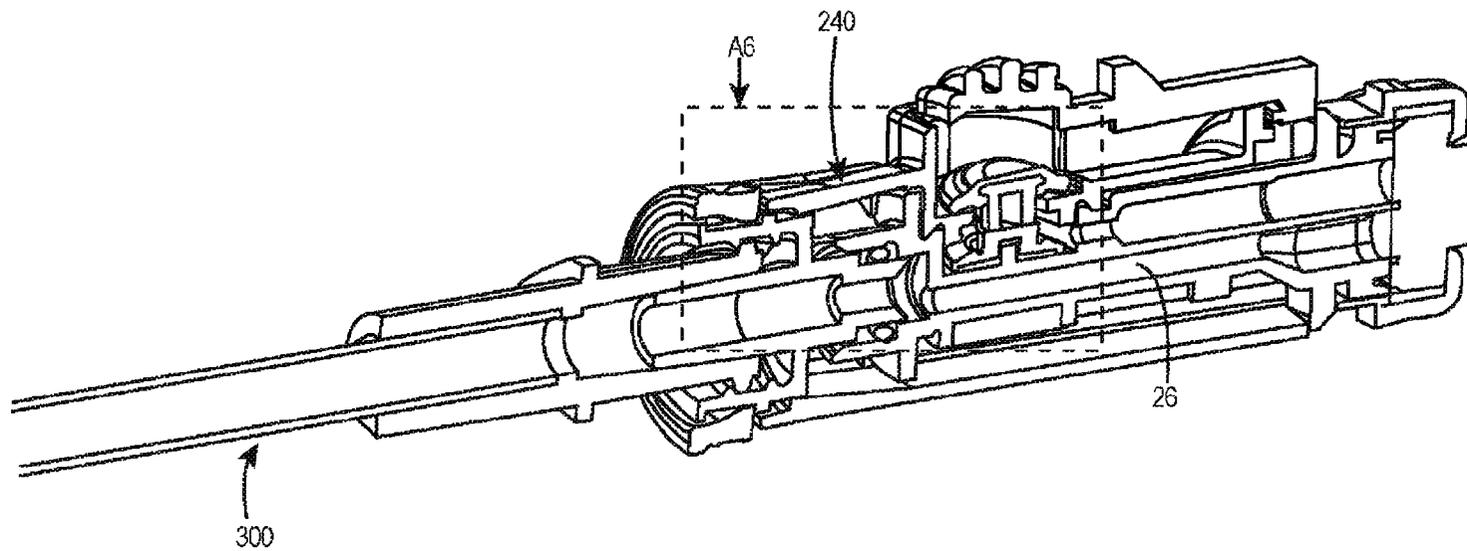
ФИГ. 3G



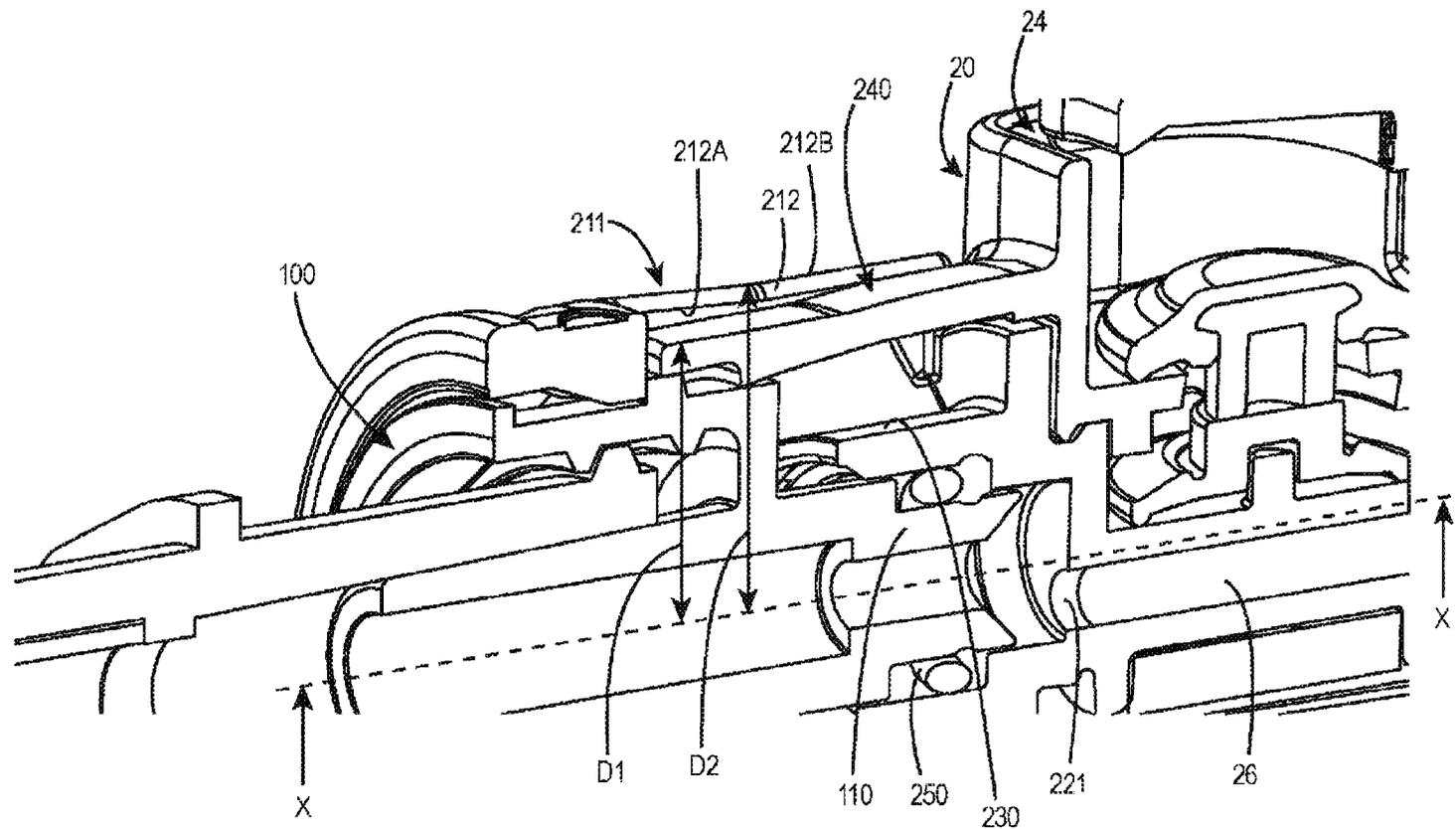
ФИГ. 3H



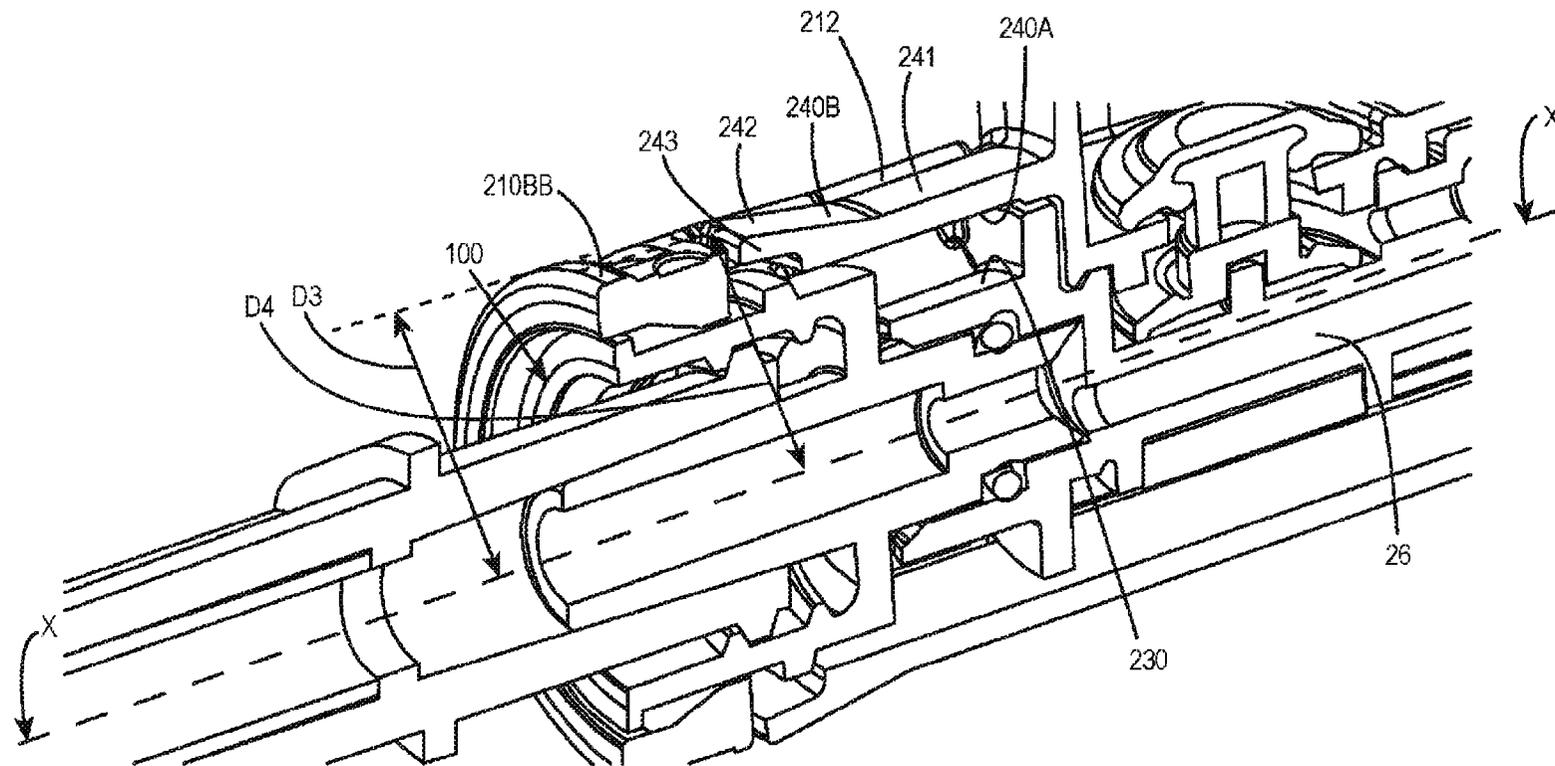
ФИГ. 31



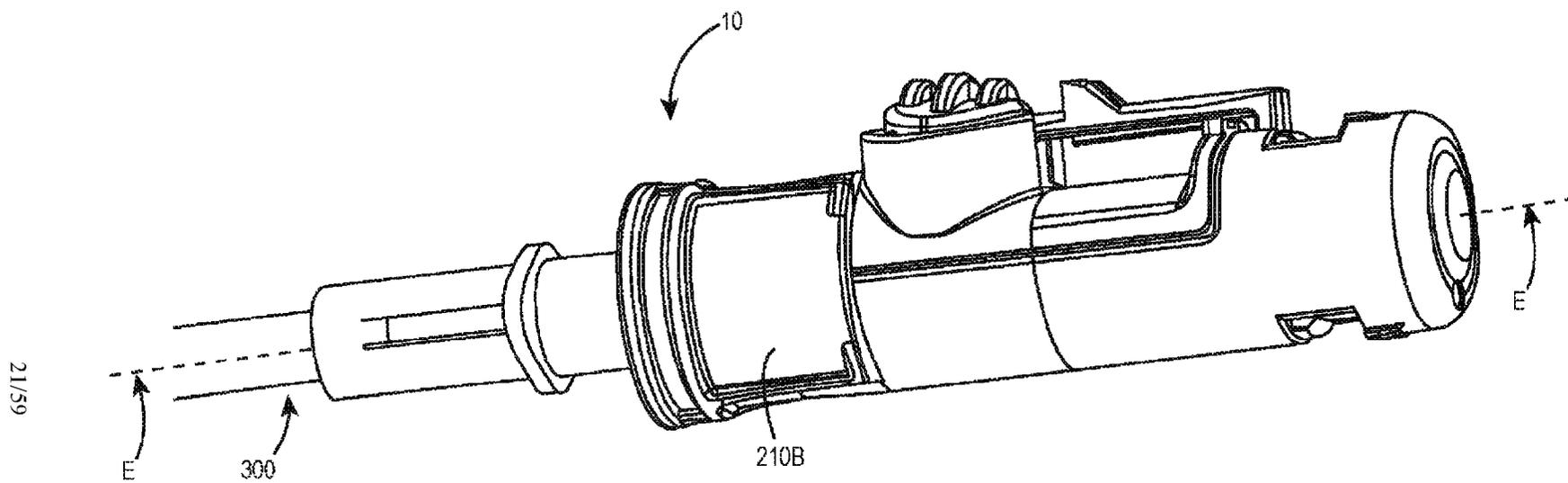
ФИГ. 4А



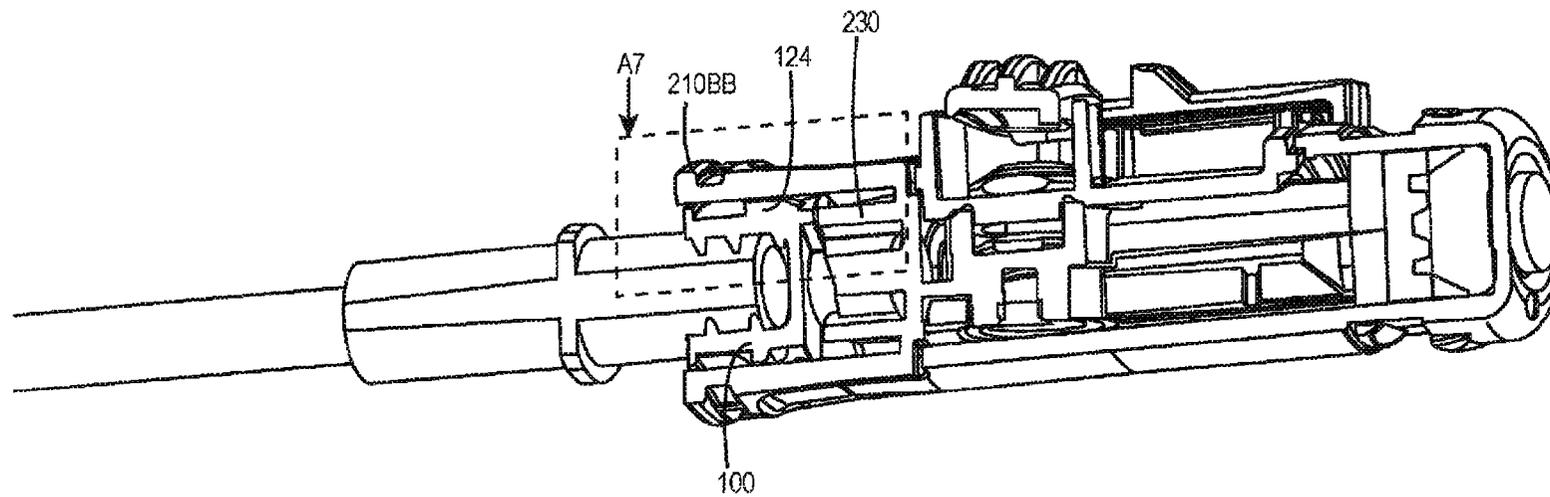
ФИГ. 4В



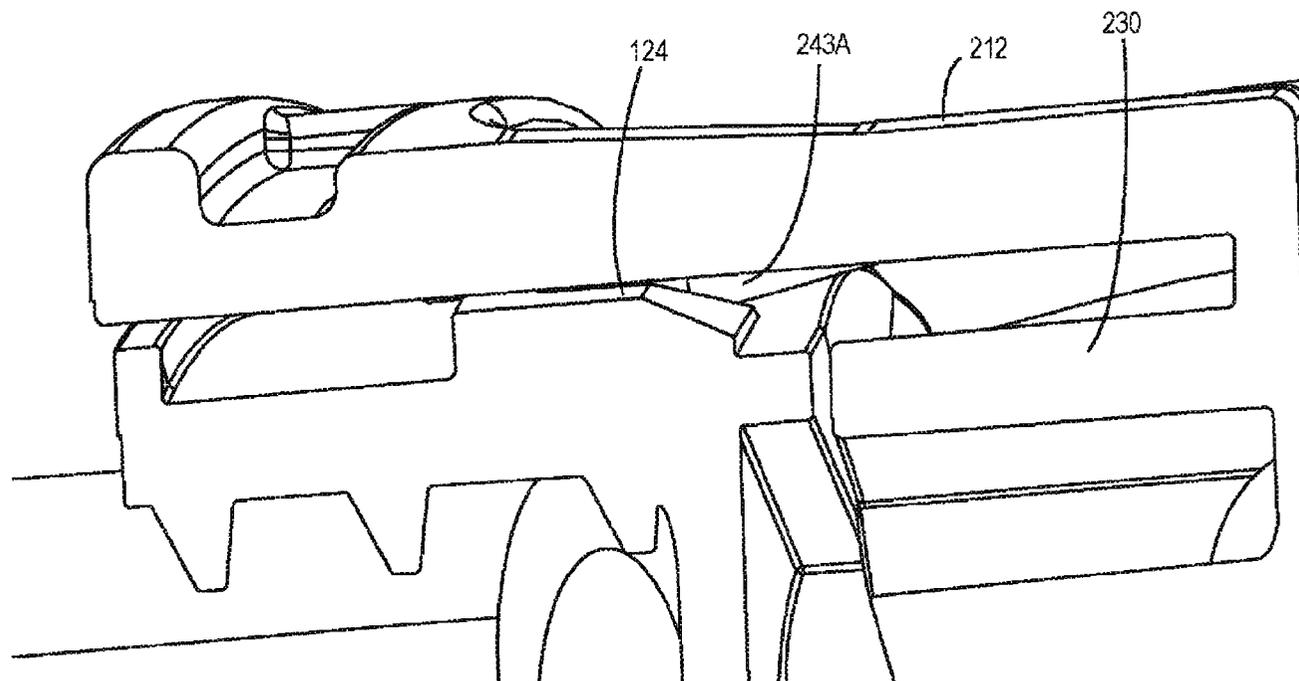
ФИГ. 4С



ФИГ. 4D

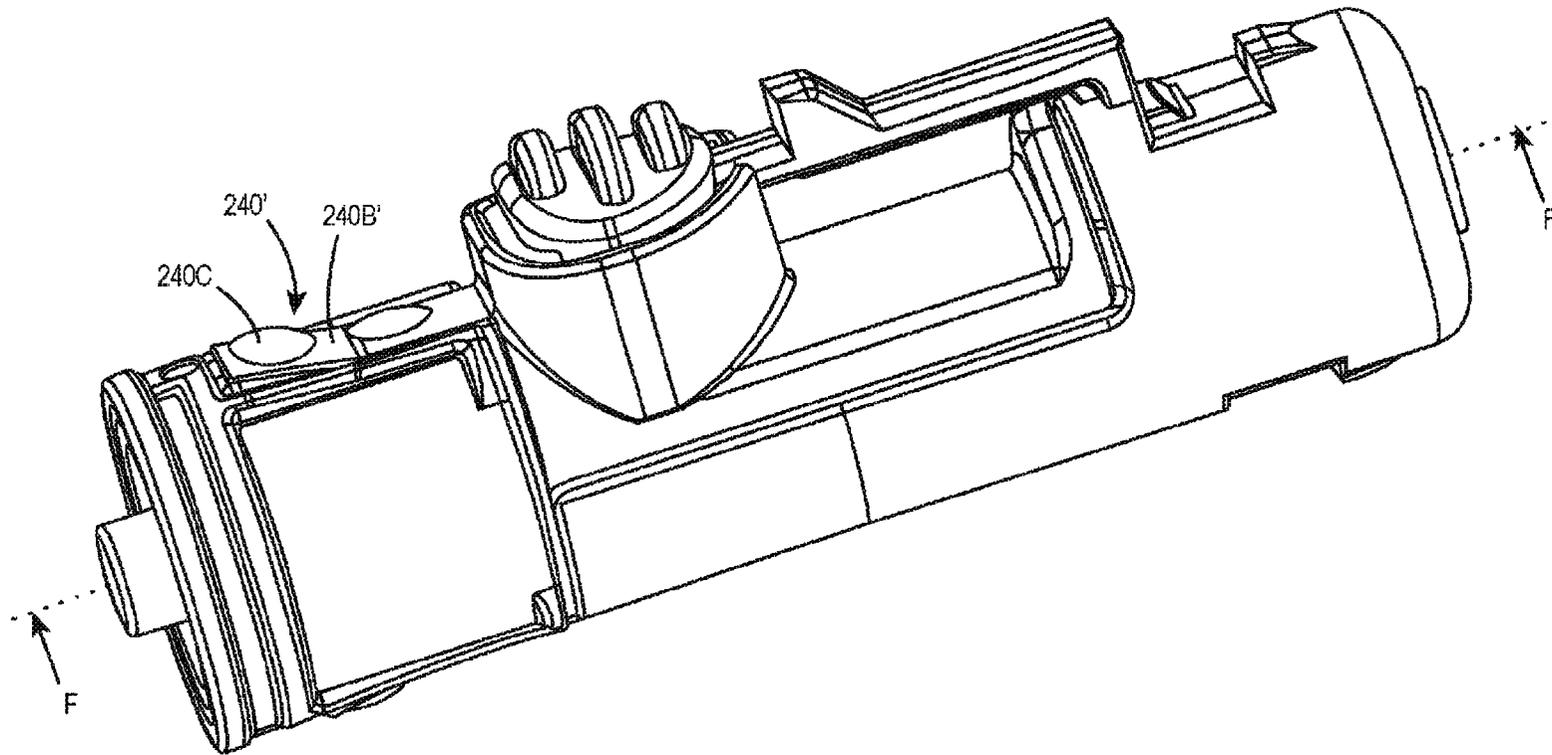


ФИГ. 4Е



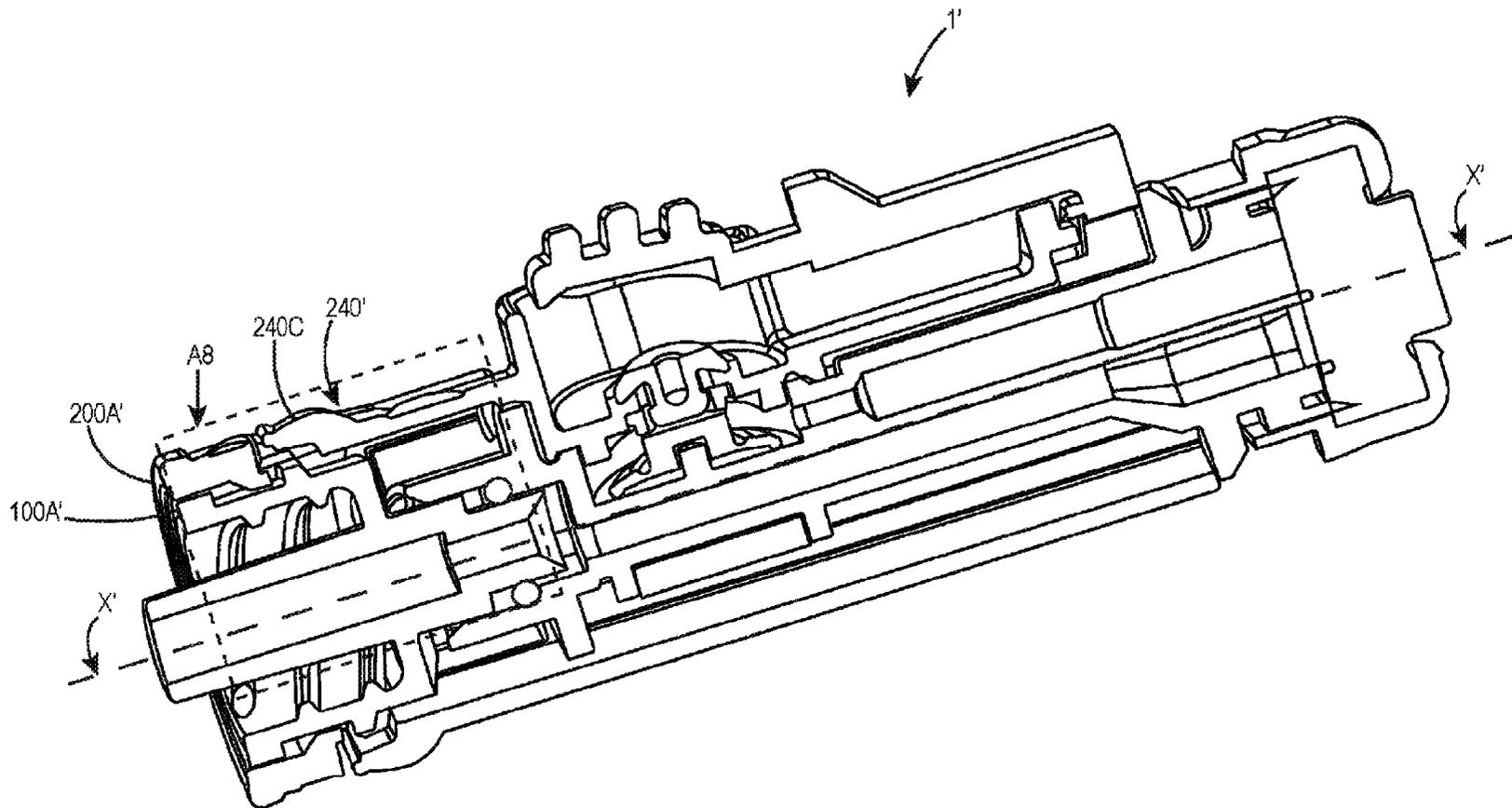
ФИГ. 4F

24/59

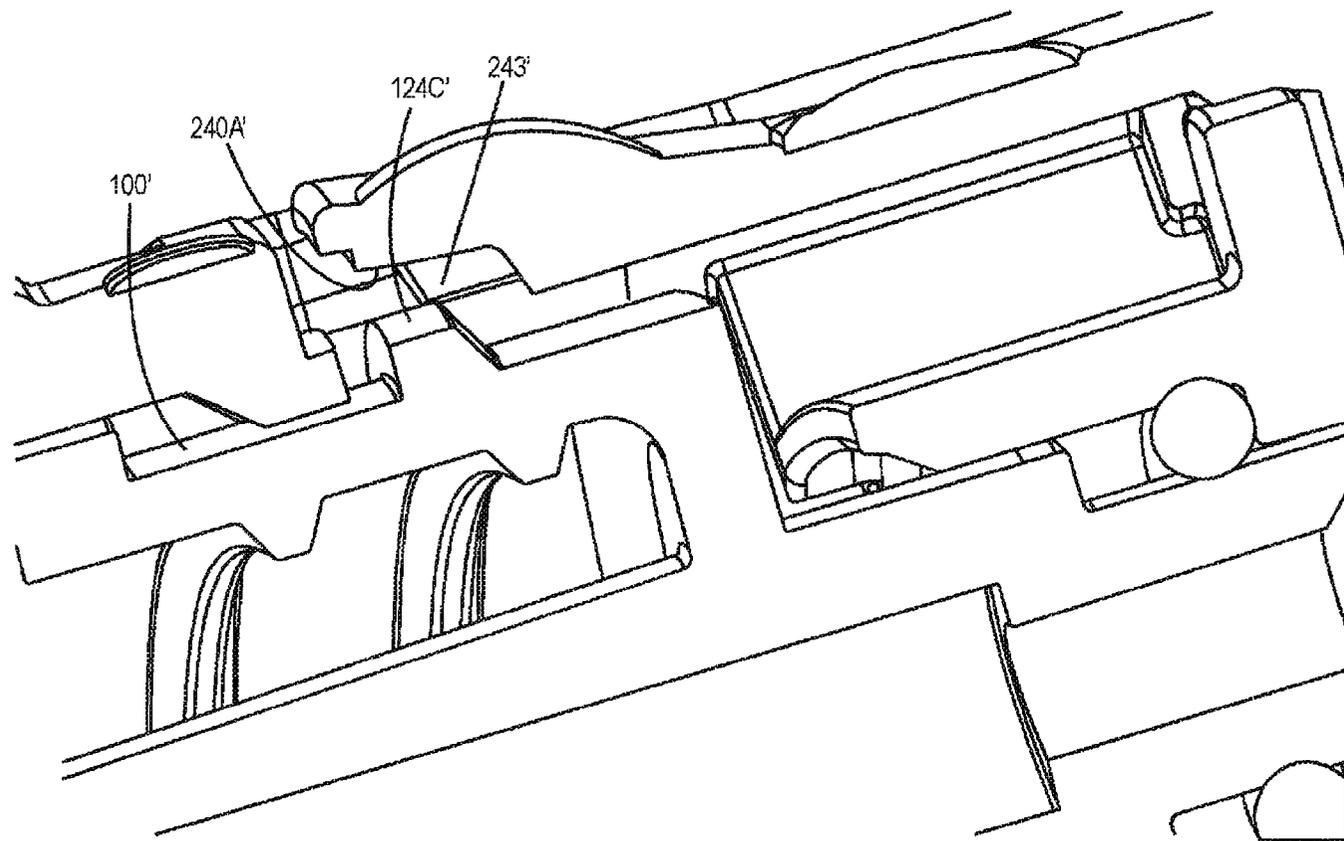


ФИГ. 5А

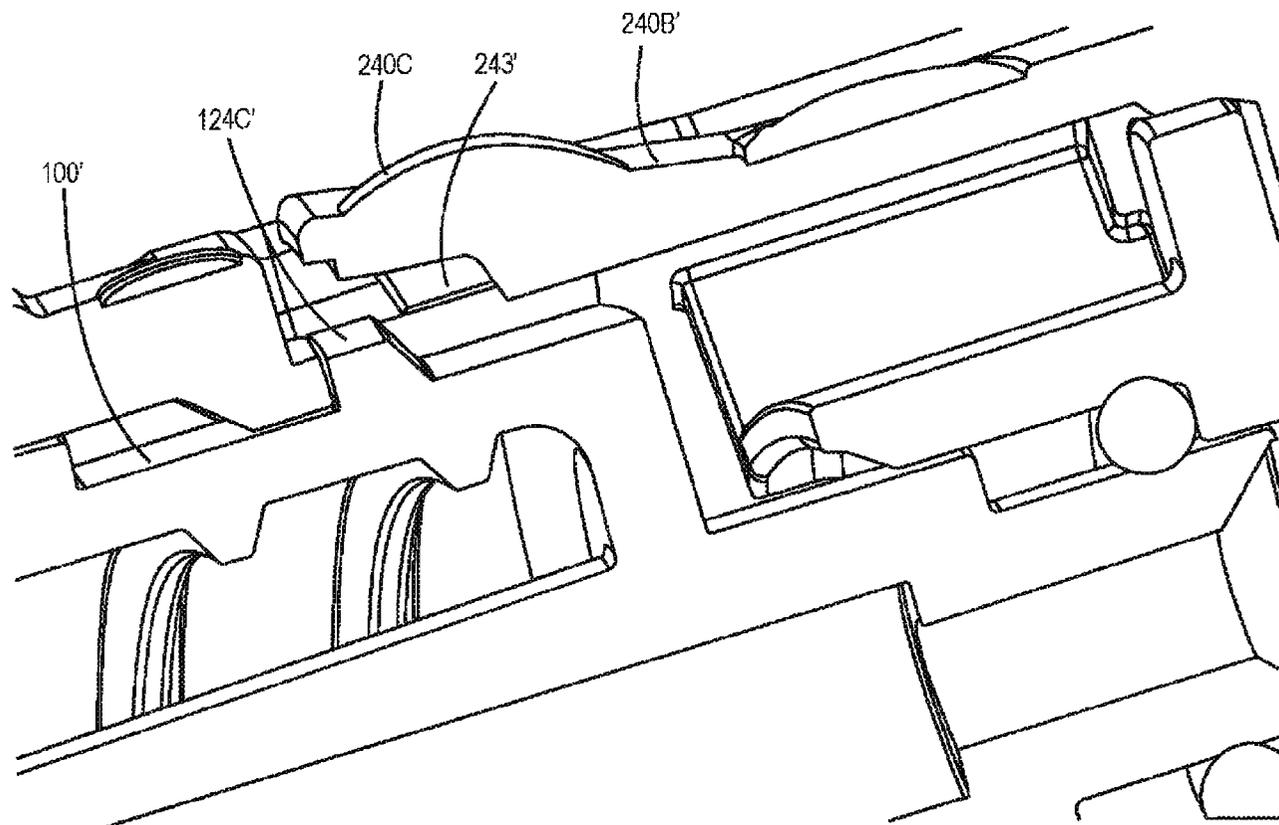
25/59



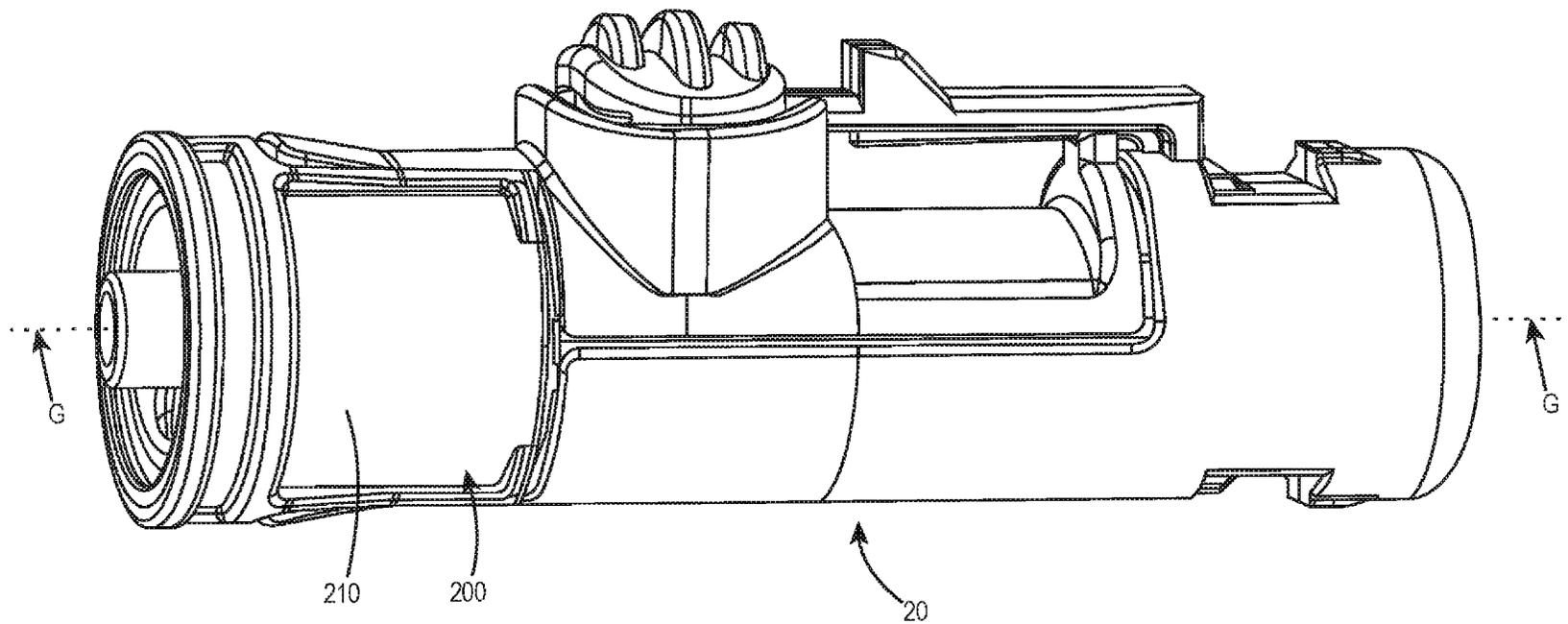
ФИГ. 5В



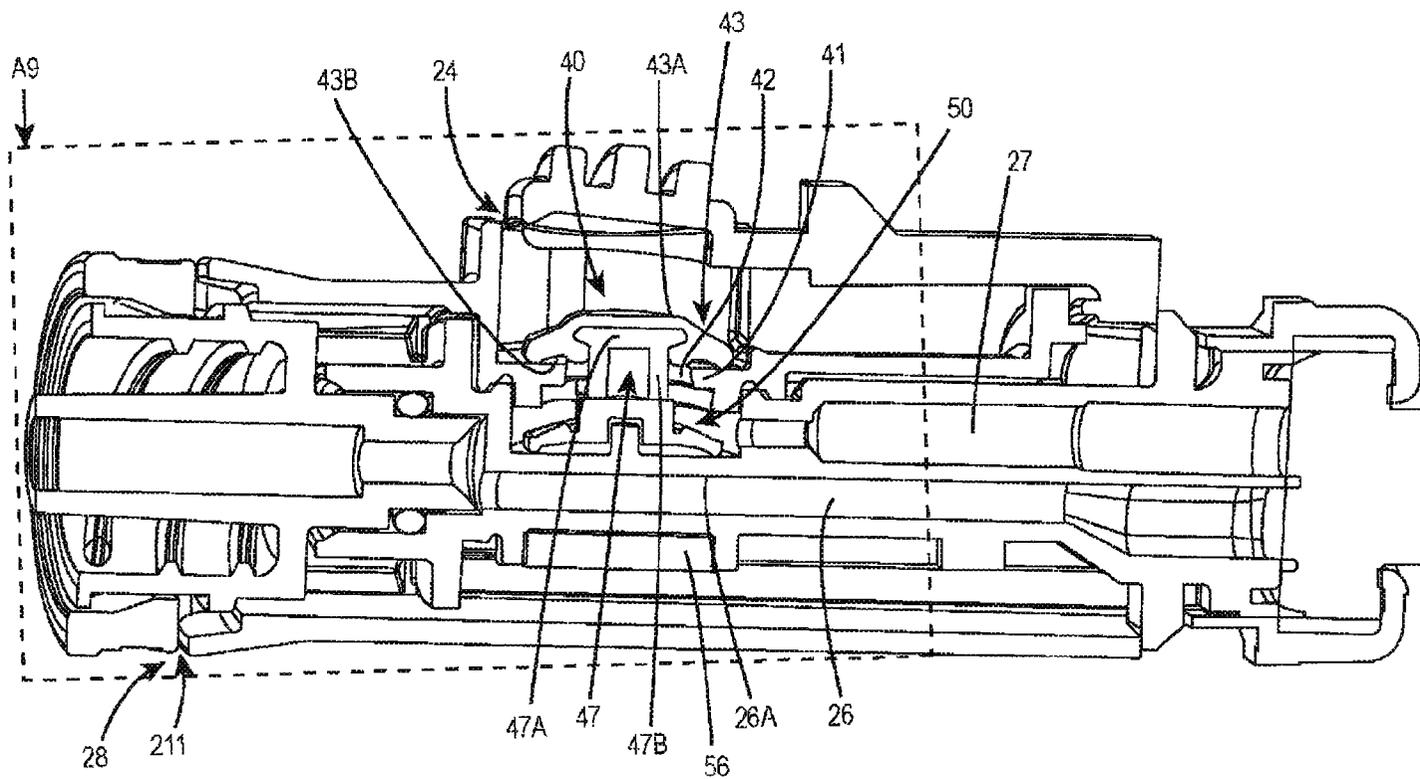
ФИГ. 5С



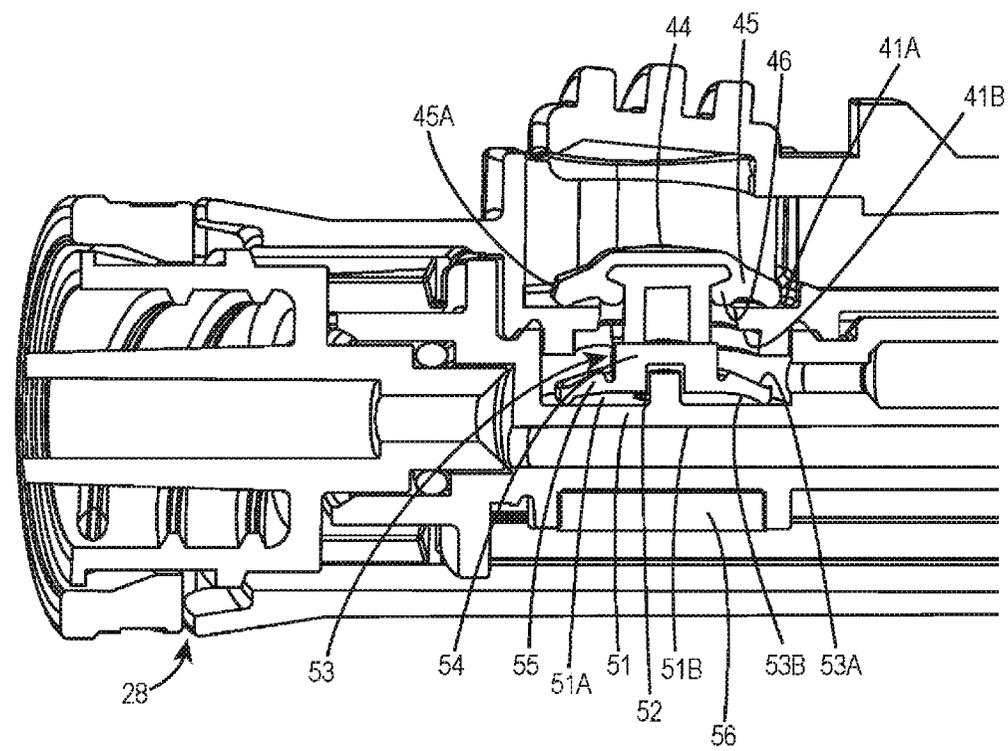
ФИГ. 5D



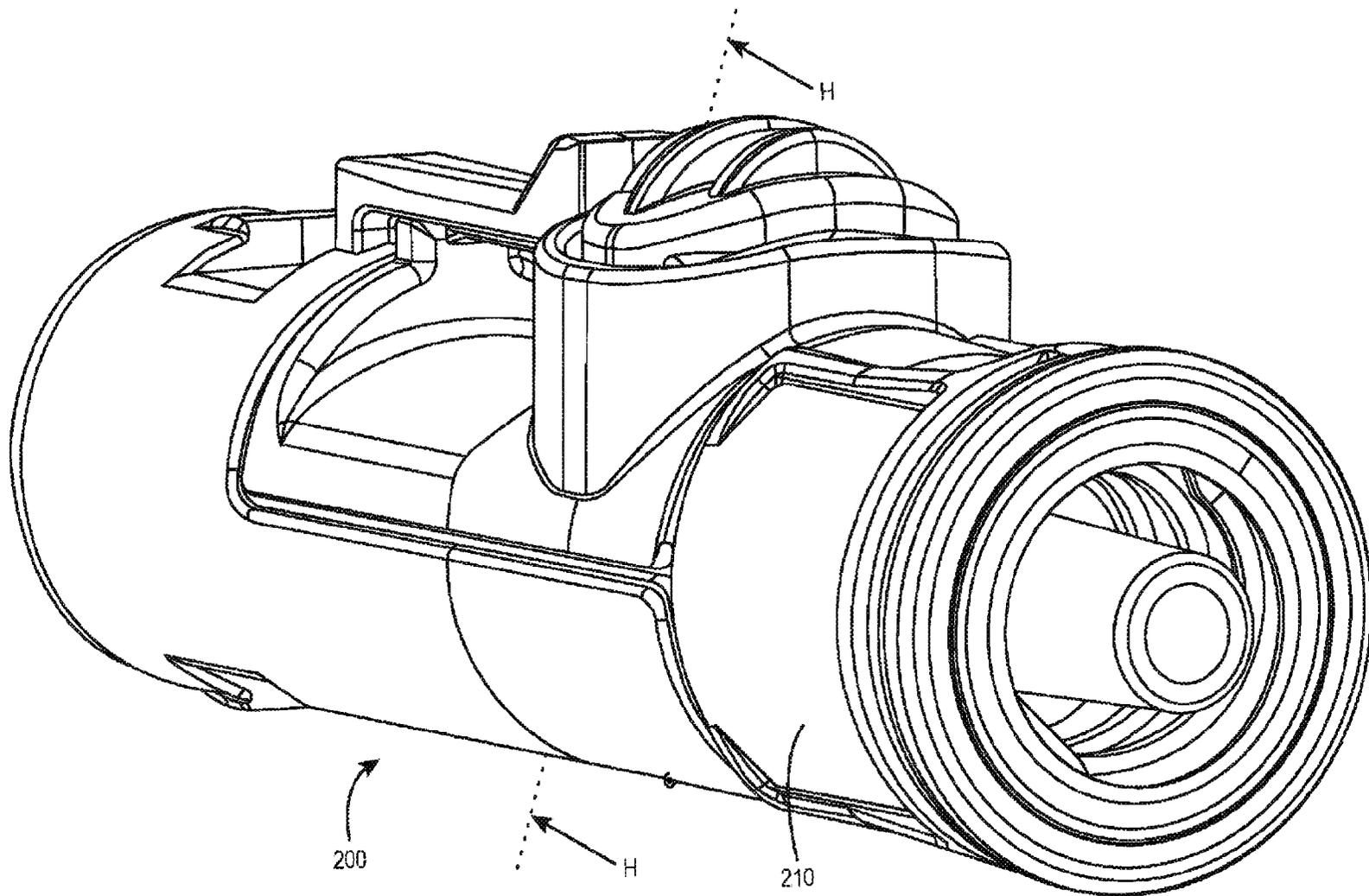
ФИГ. 6А



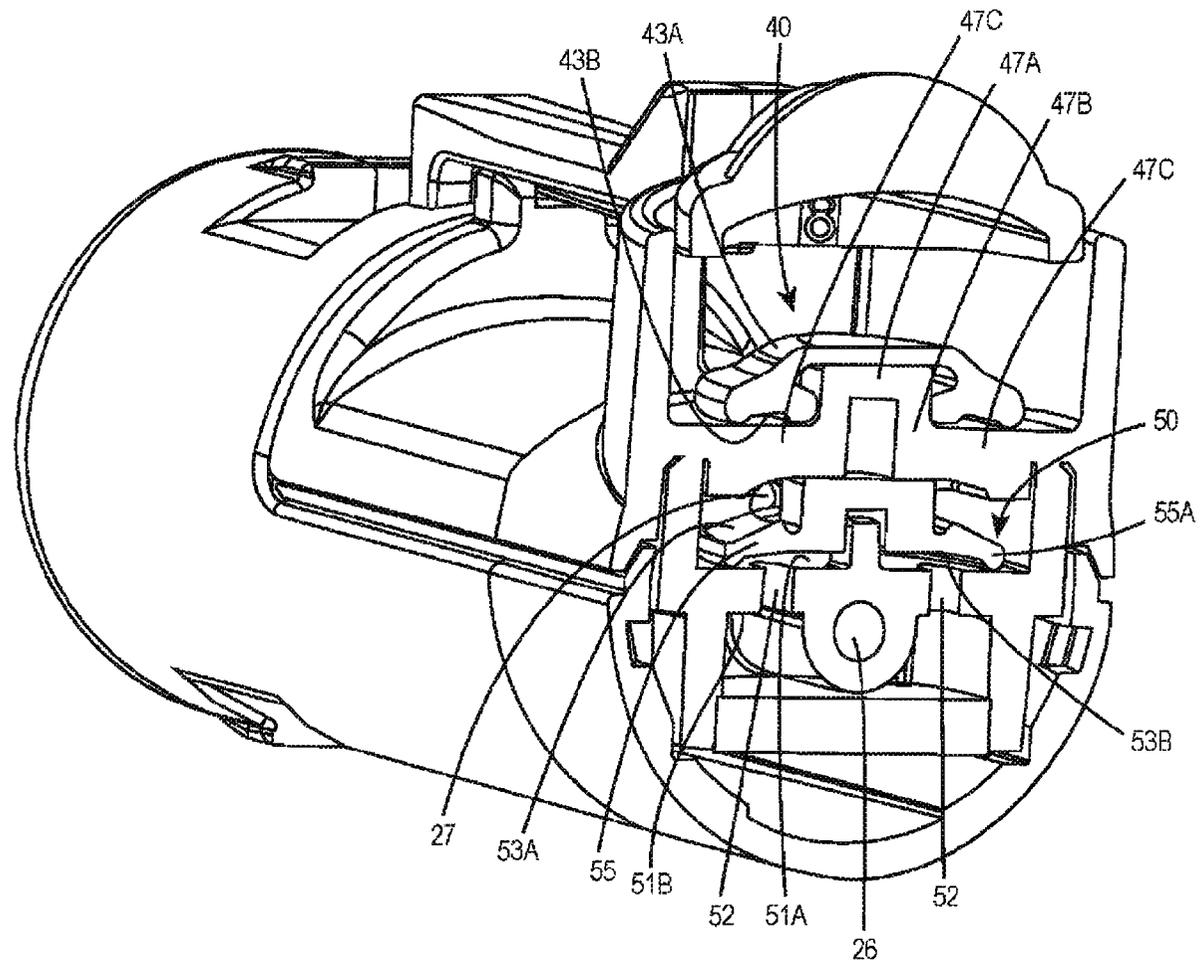
ФИГ. 6В



ФИГ. 6С

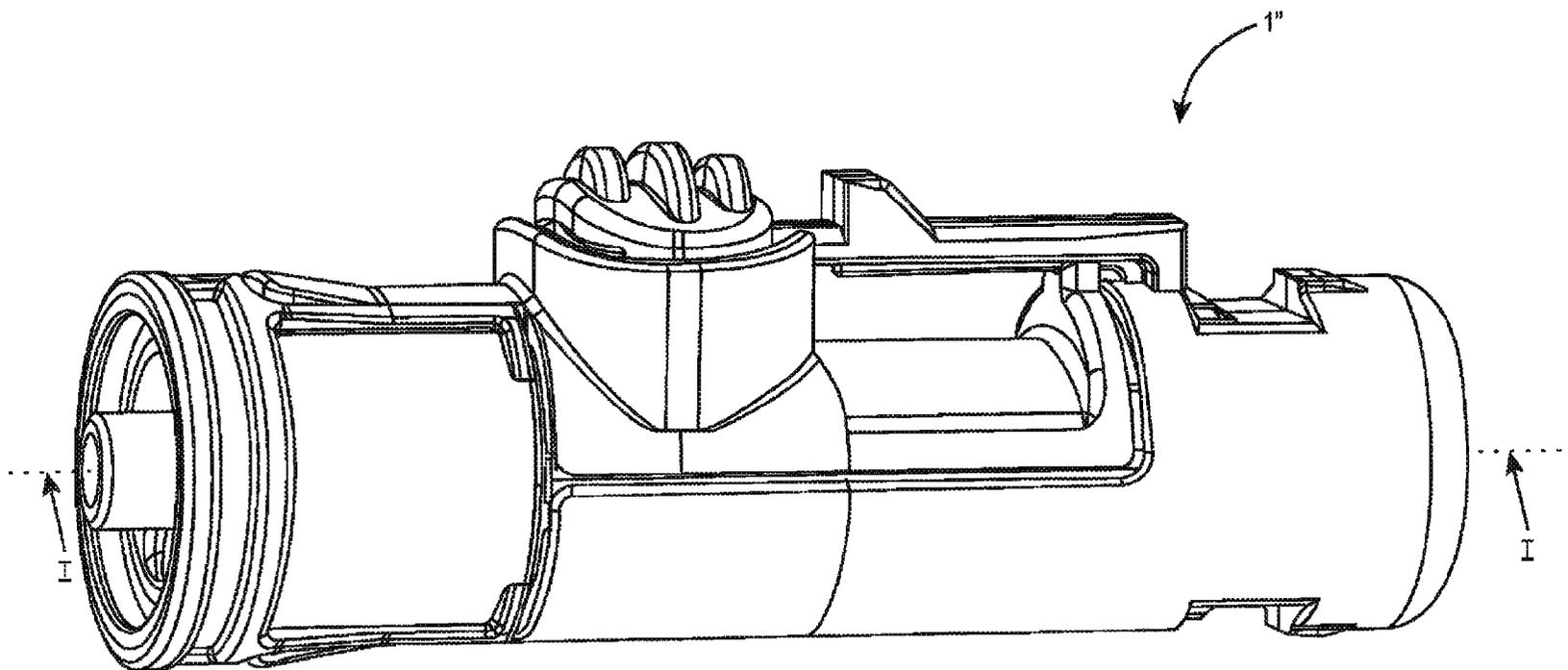


ФИГ. 6D

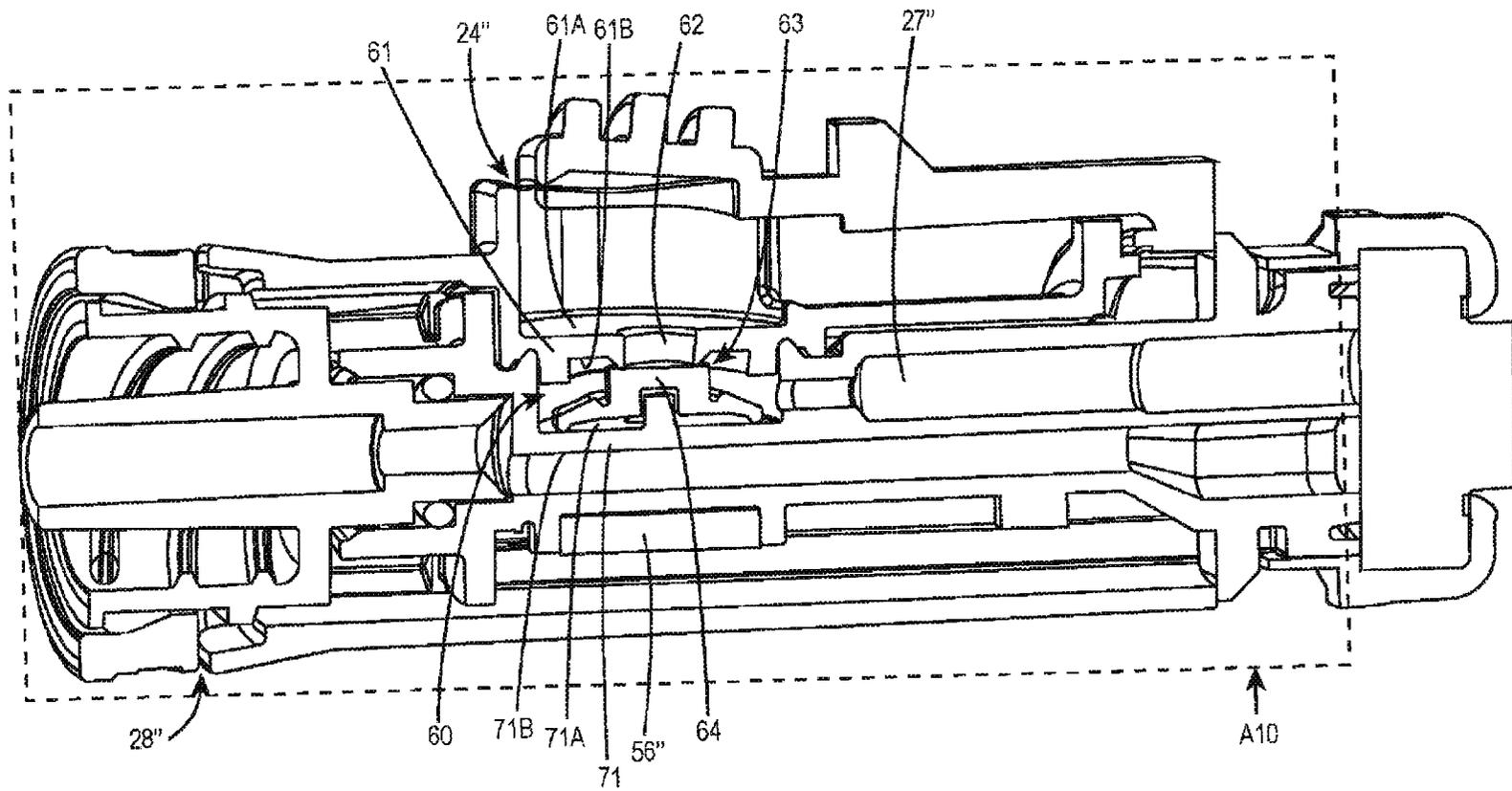


ФИГ. 6Е

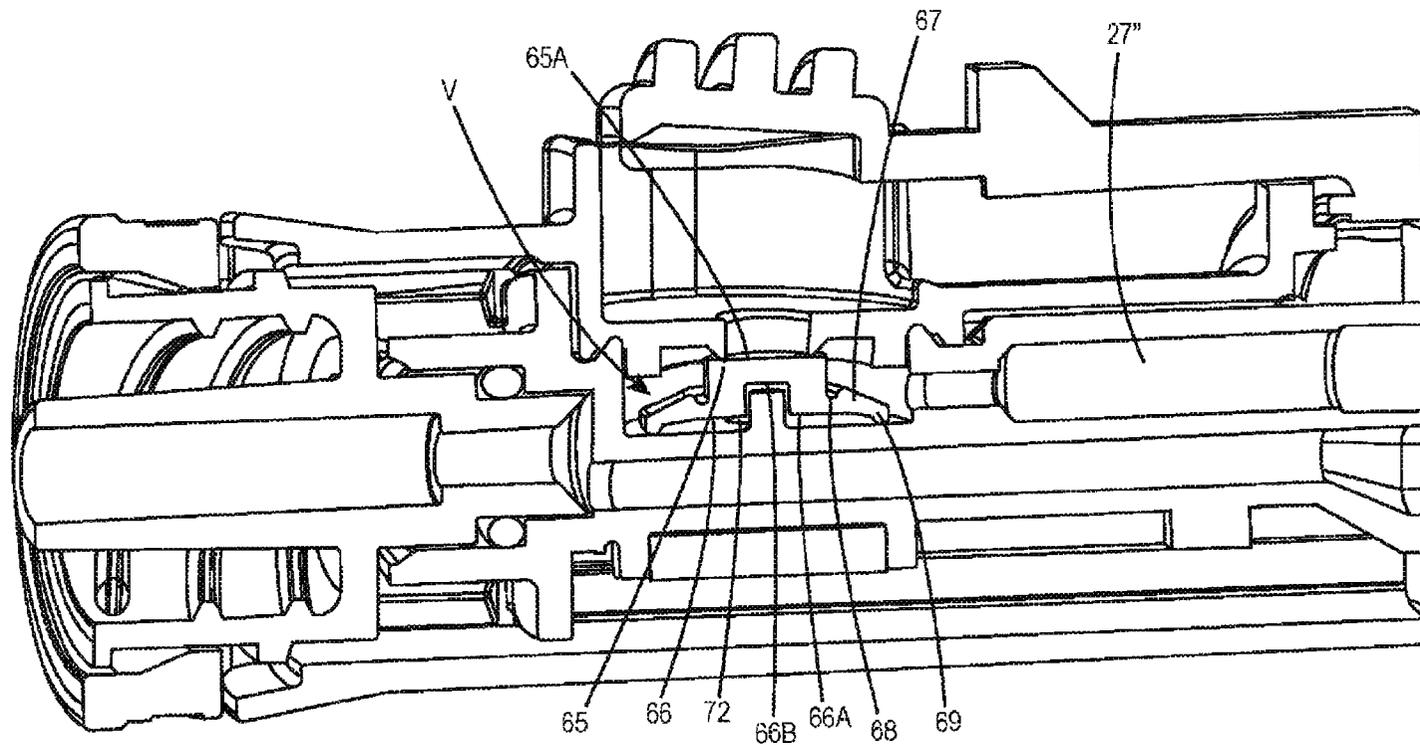
33/59



ФИГ. 7А

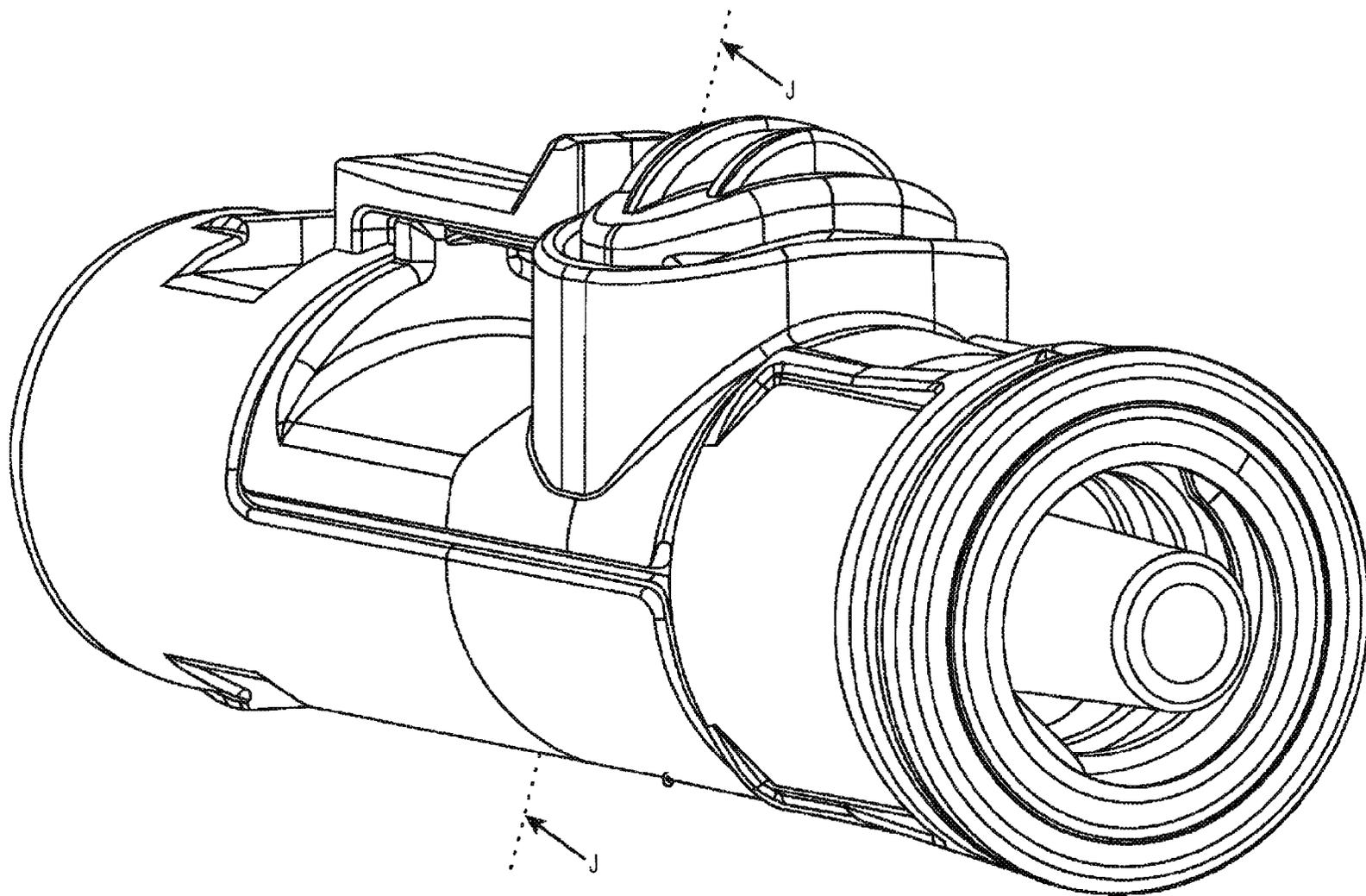


ФИГ. 7В

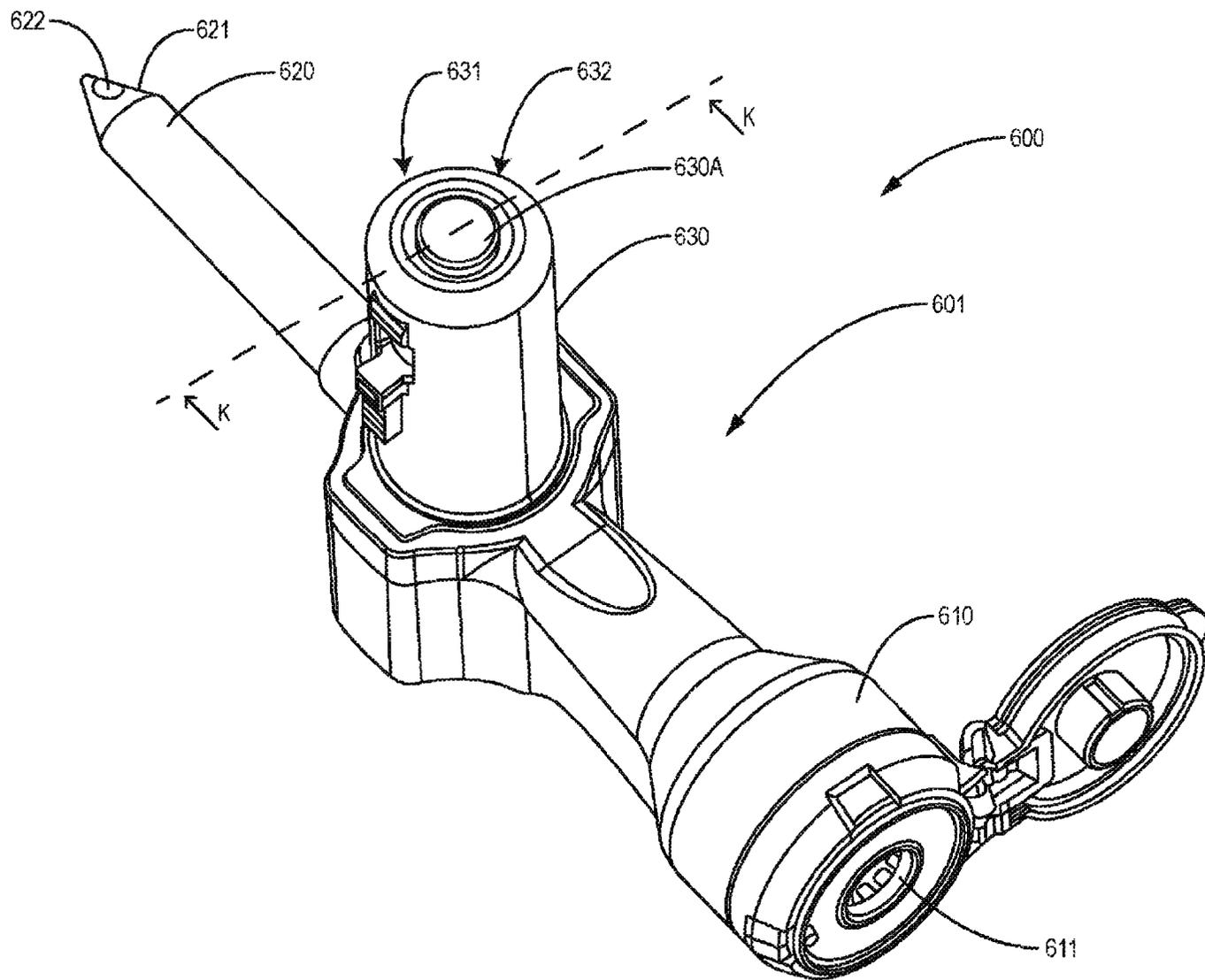


ФИГ. 7С

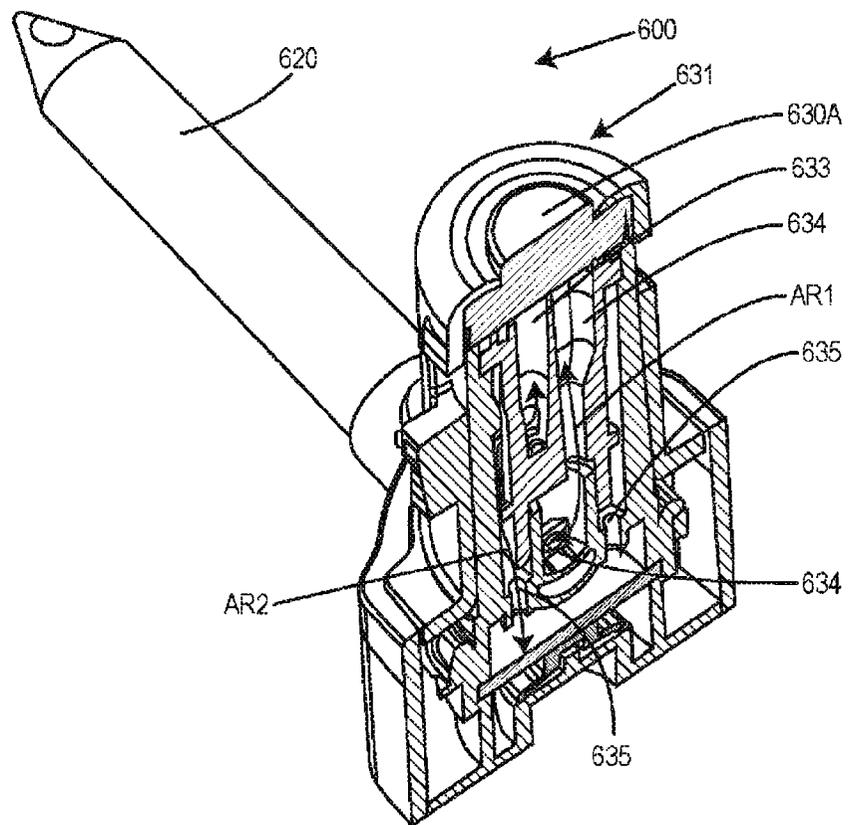
36/59



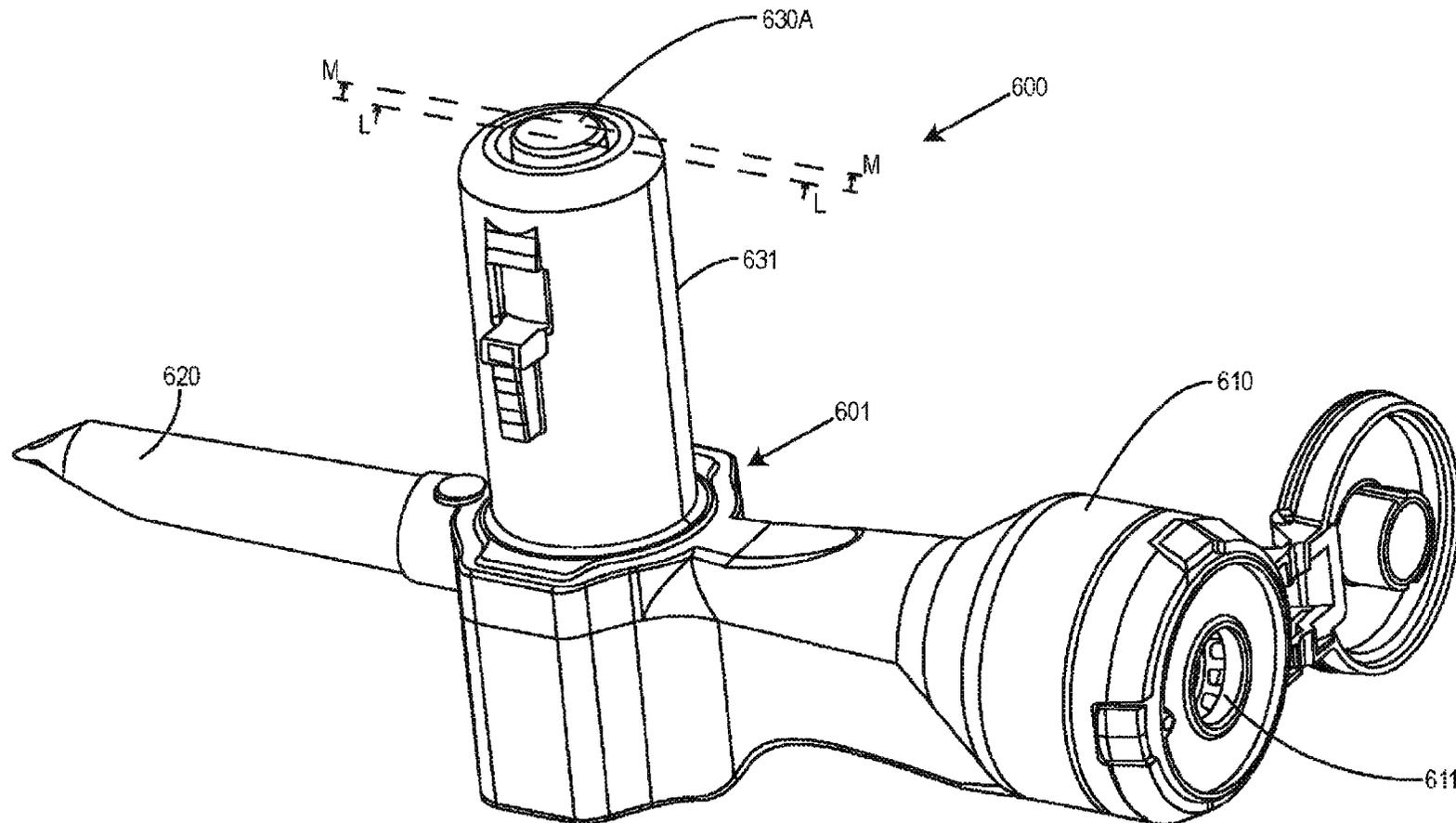
ФИГ. 7D



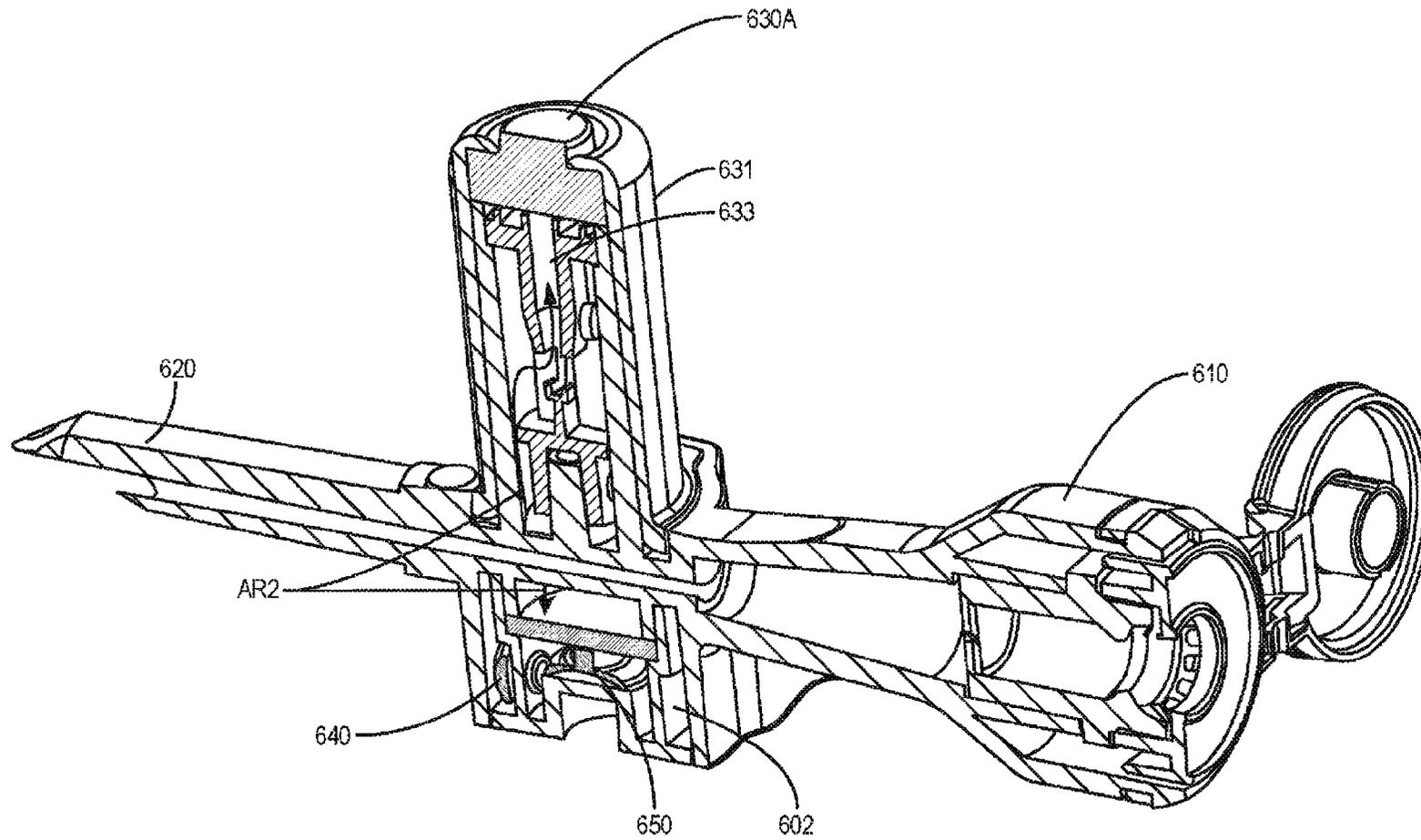
ФИГ. 8А



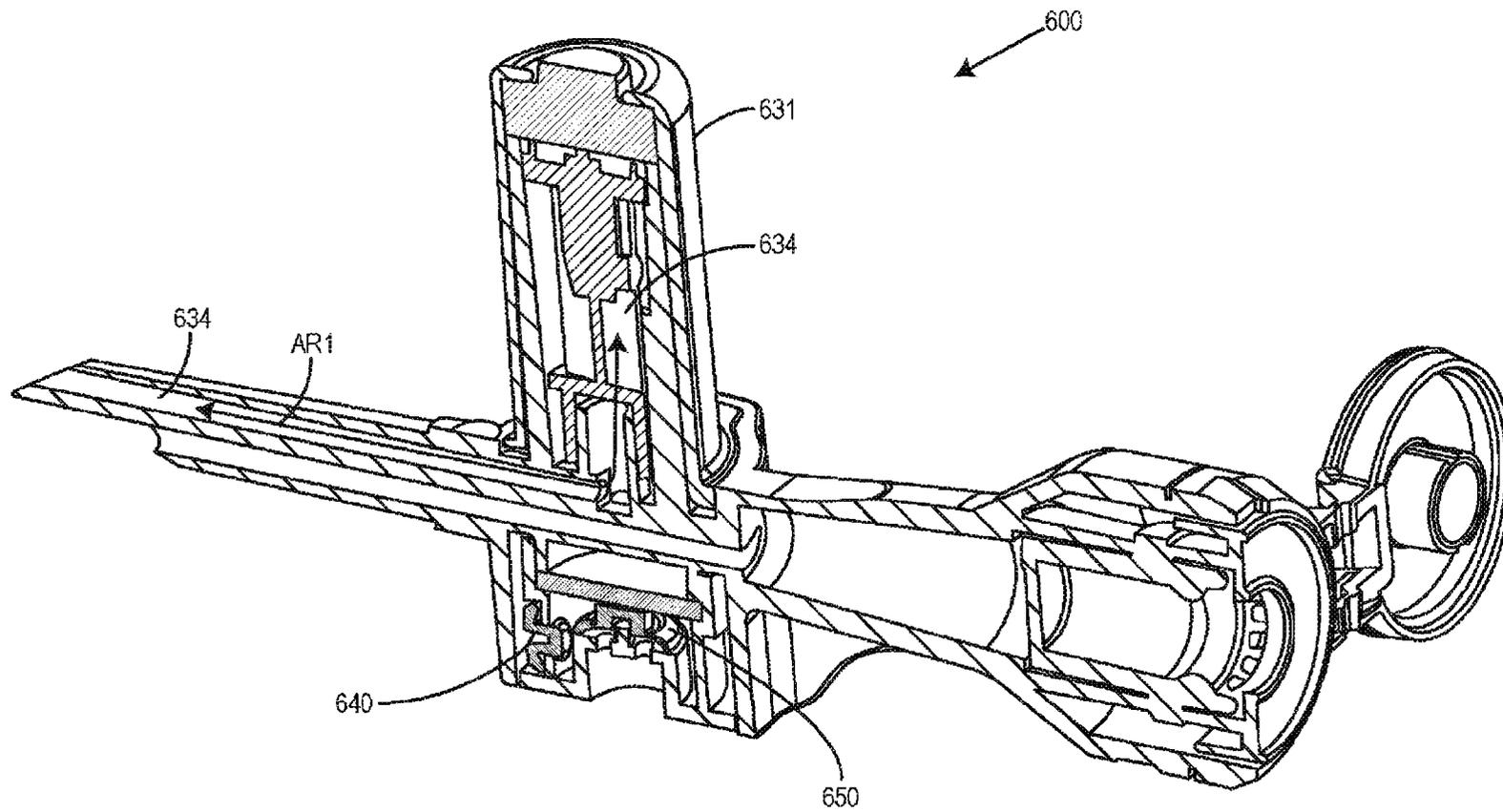
ФИГ. 8В



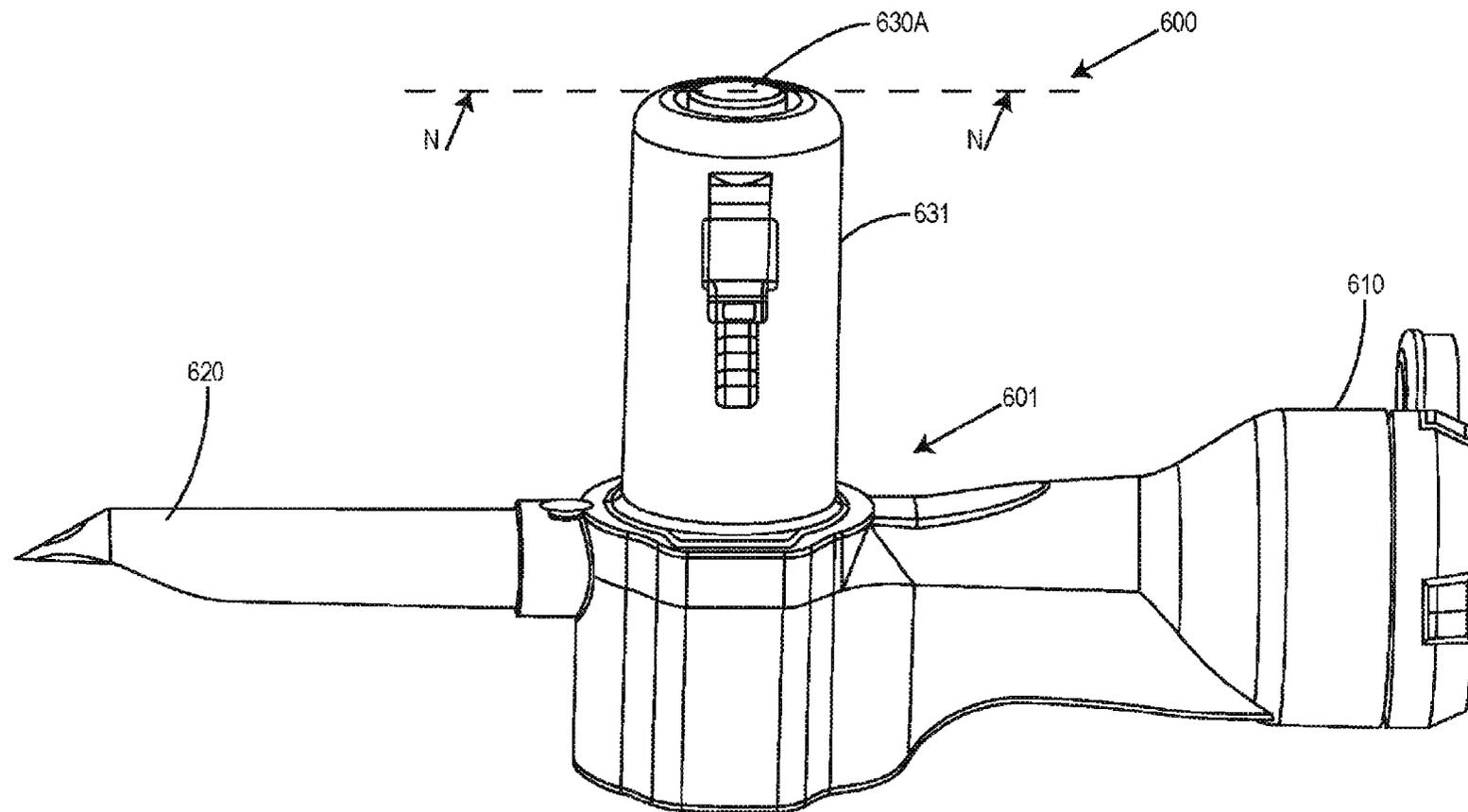
ФИГ. 8С



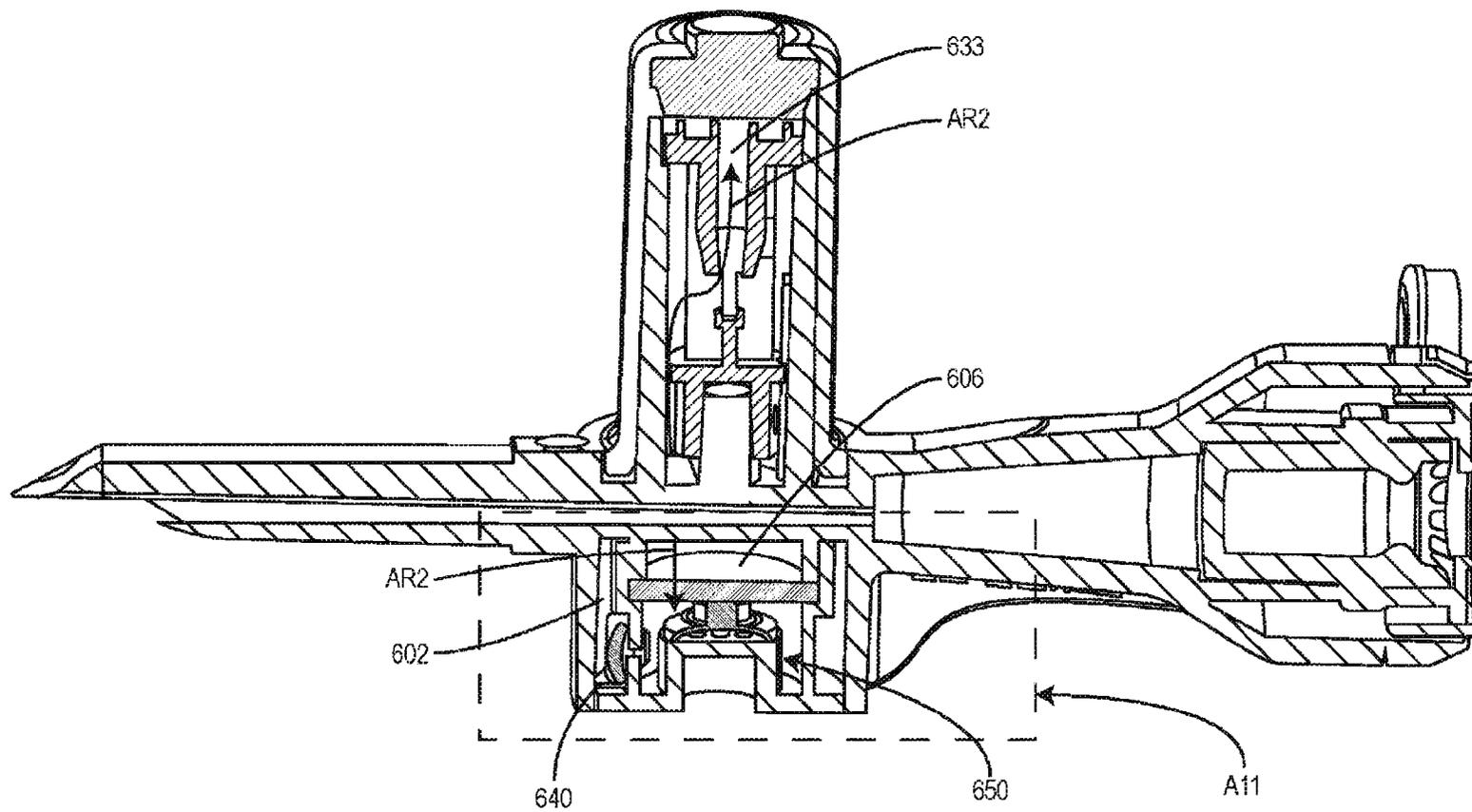
ФИГ. 8D



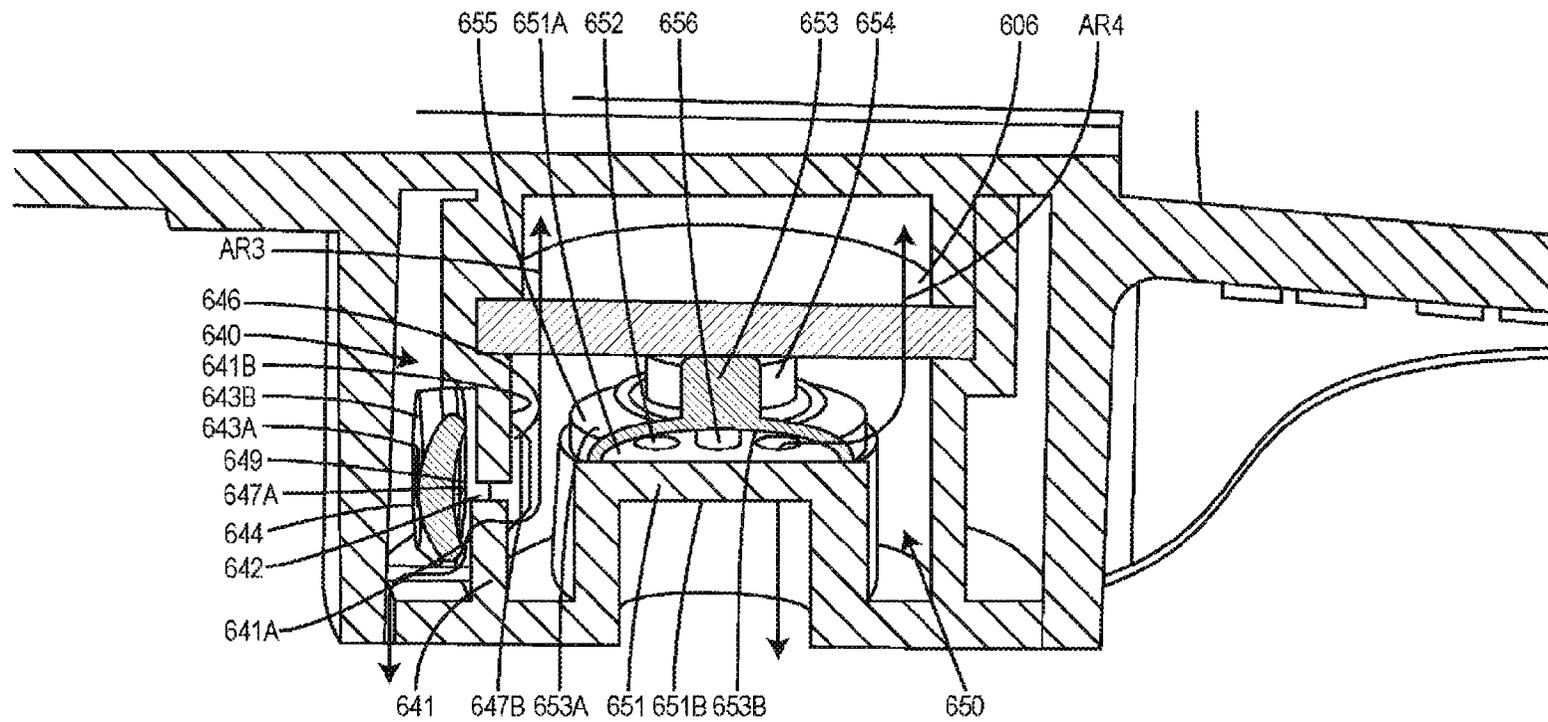
ФИГ. 8Е



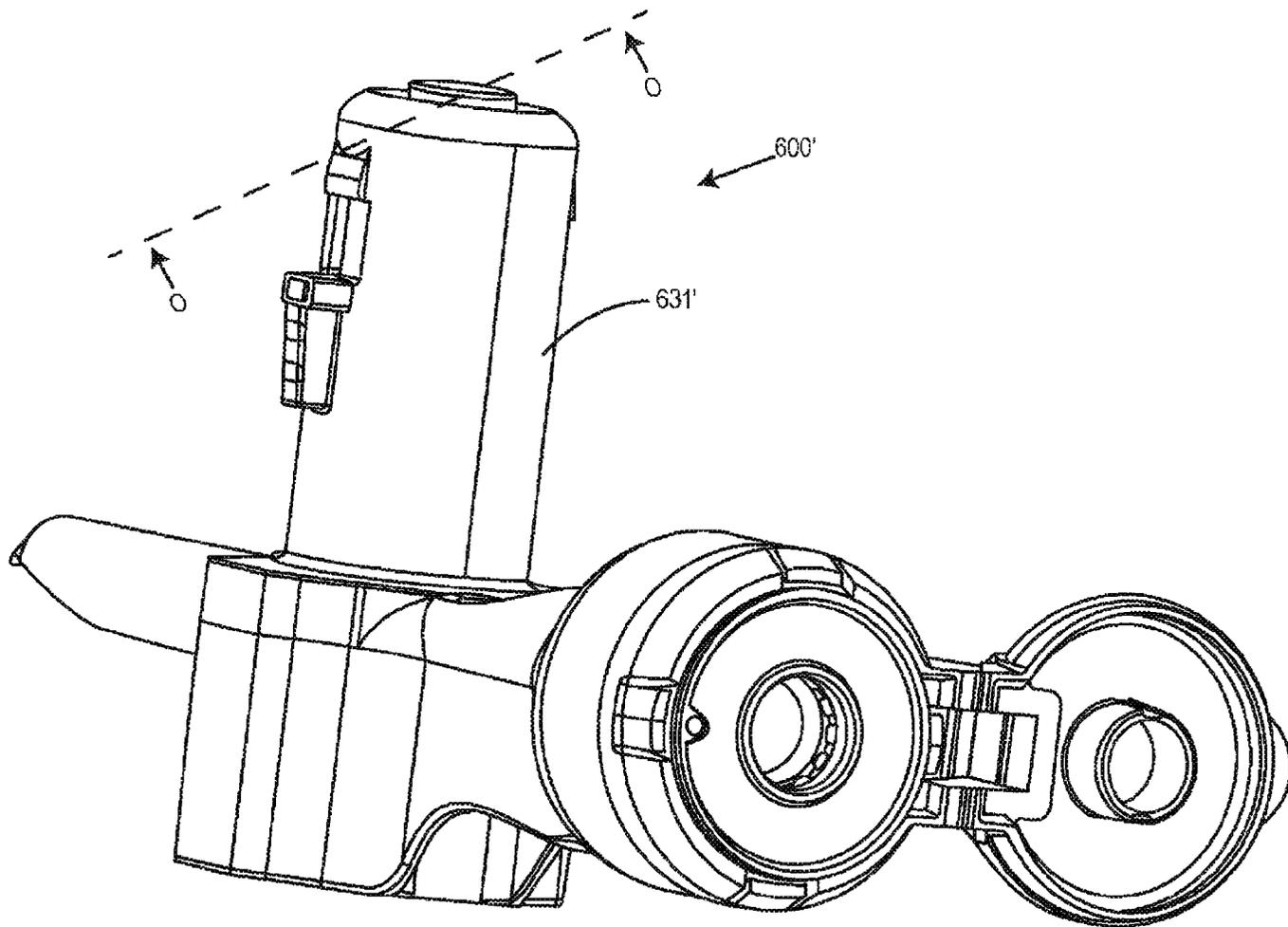
ФИГ. 9А



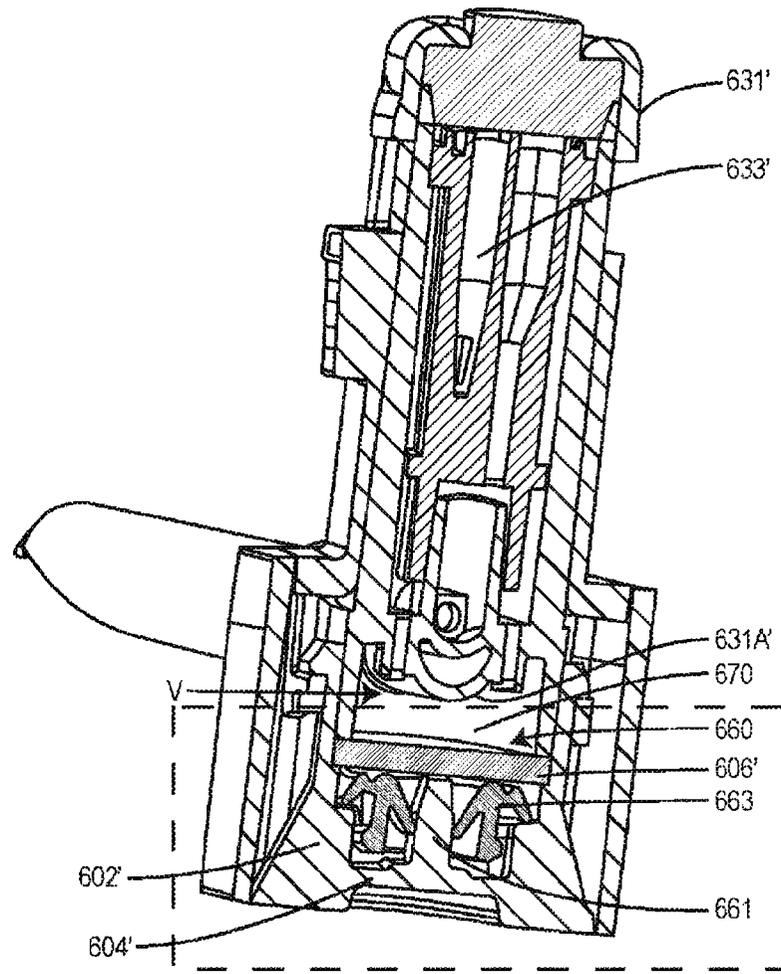
ФИГ. 9В



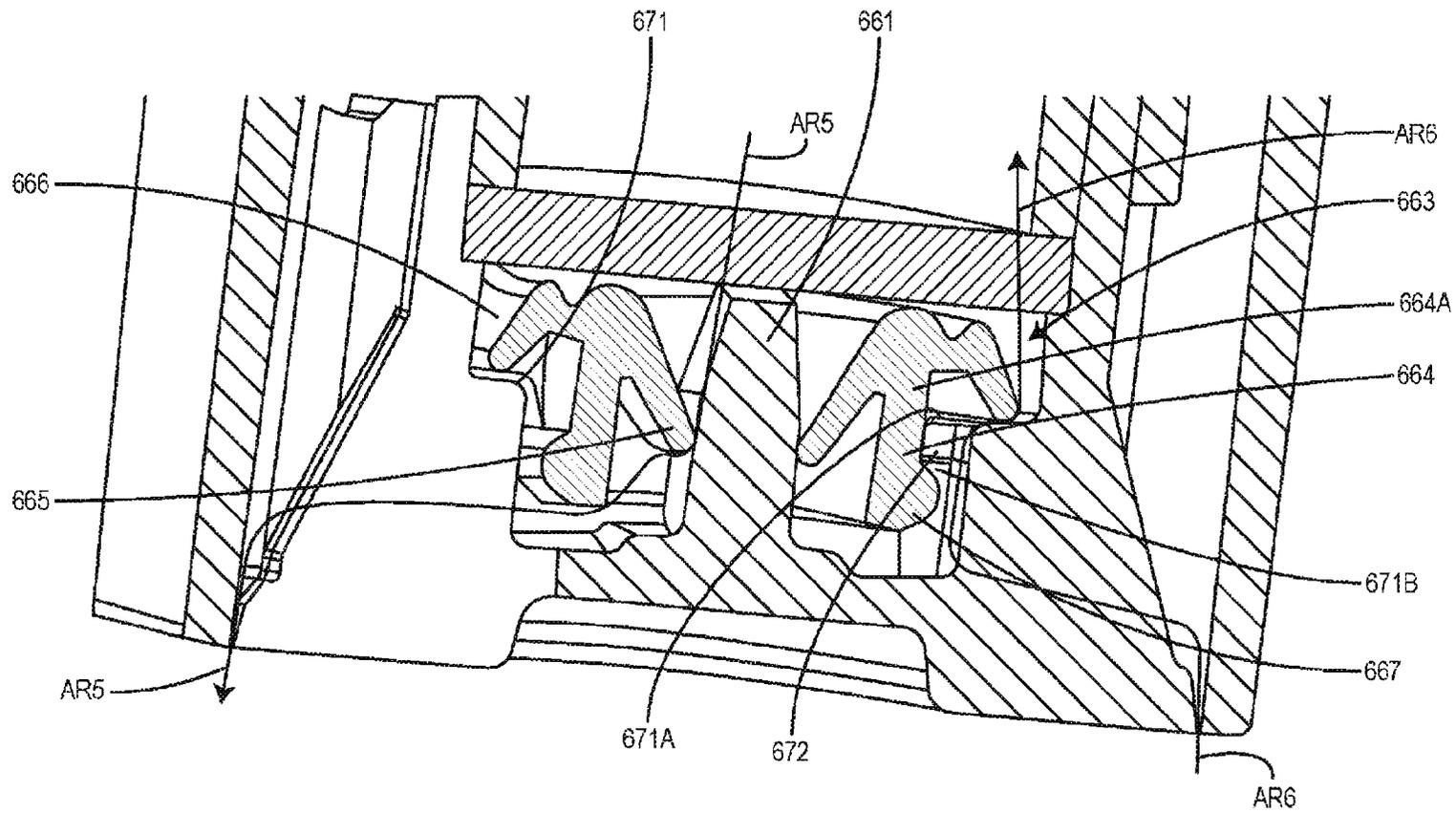
ФИГ. 9С



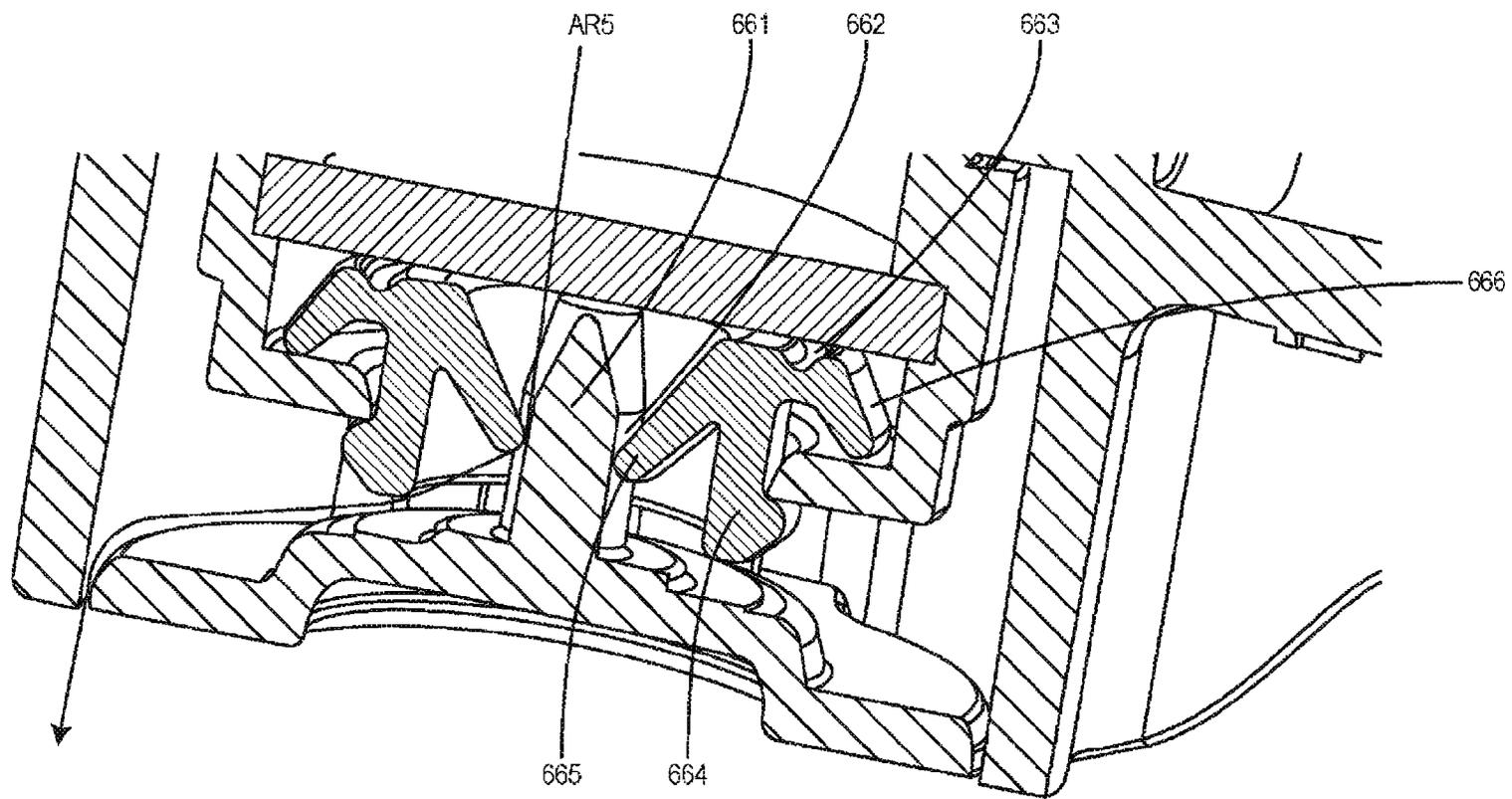
ФИГ. 10А



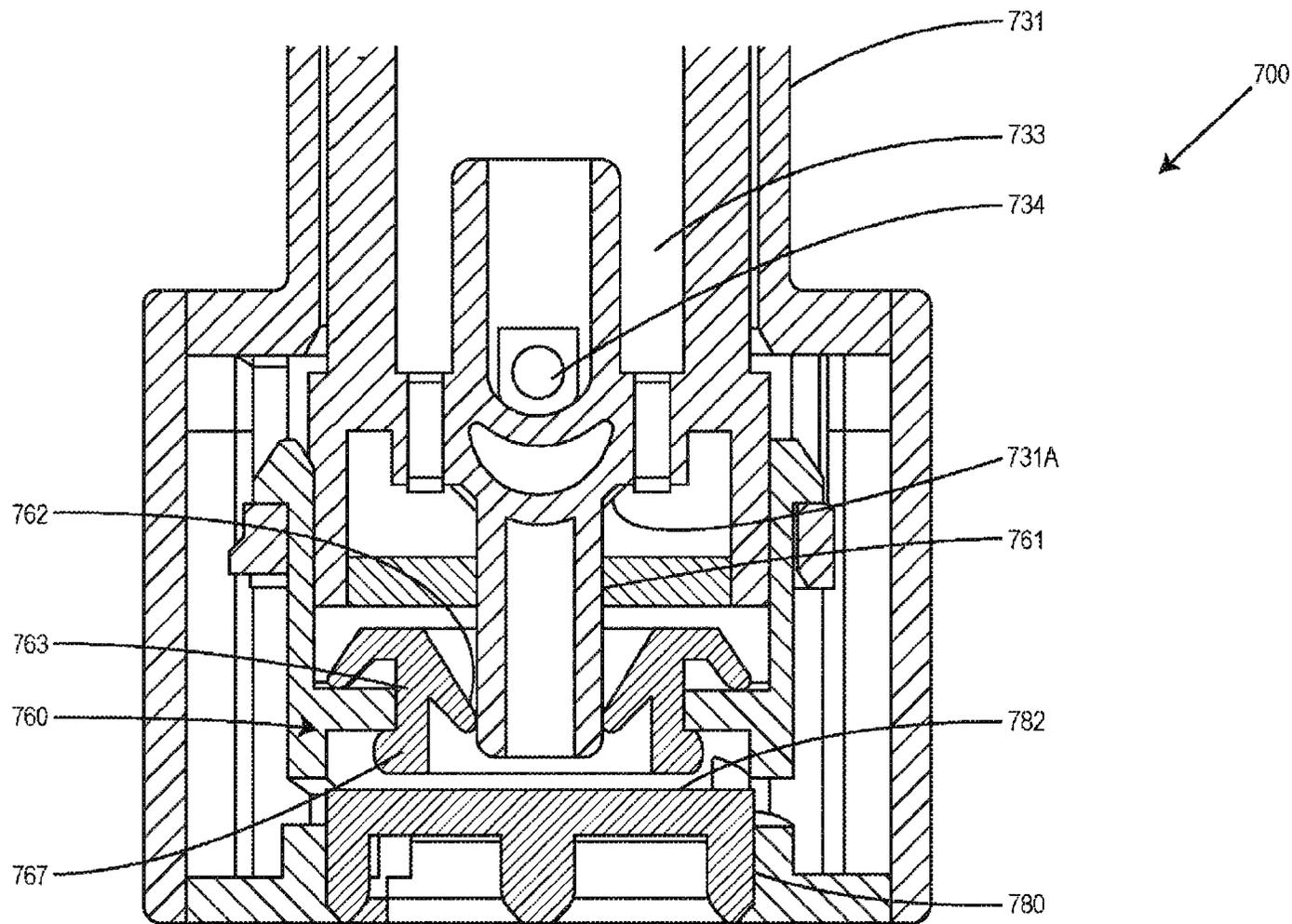
ФИГ. 10В



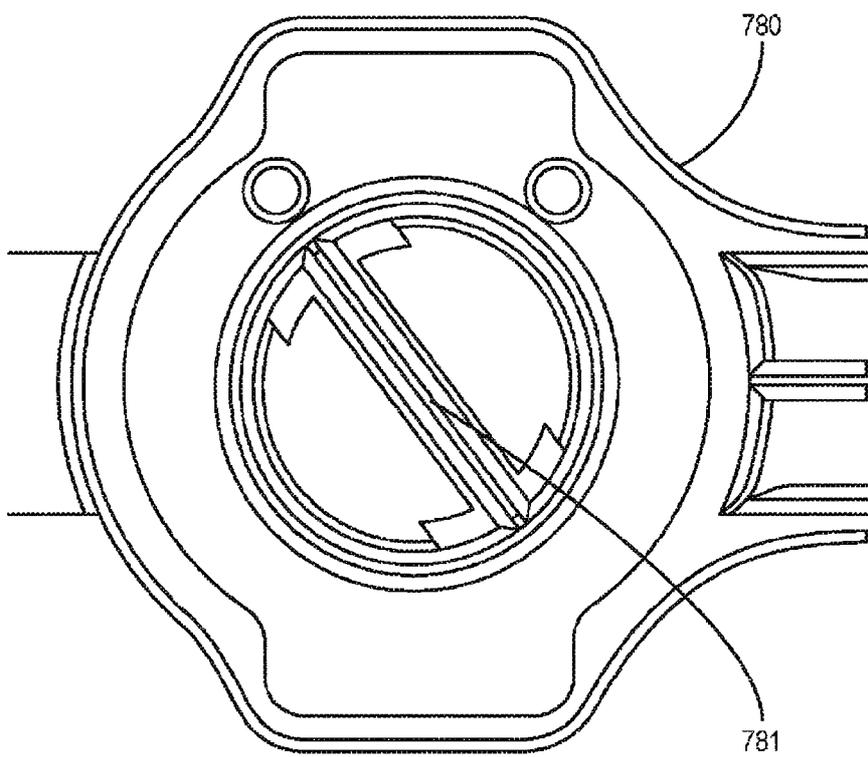
ФИГ. 10С



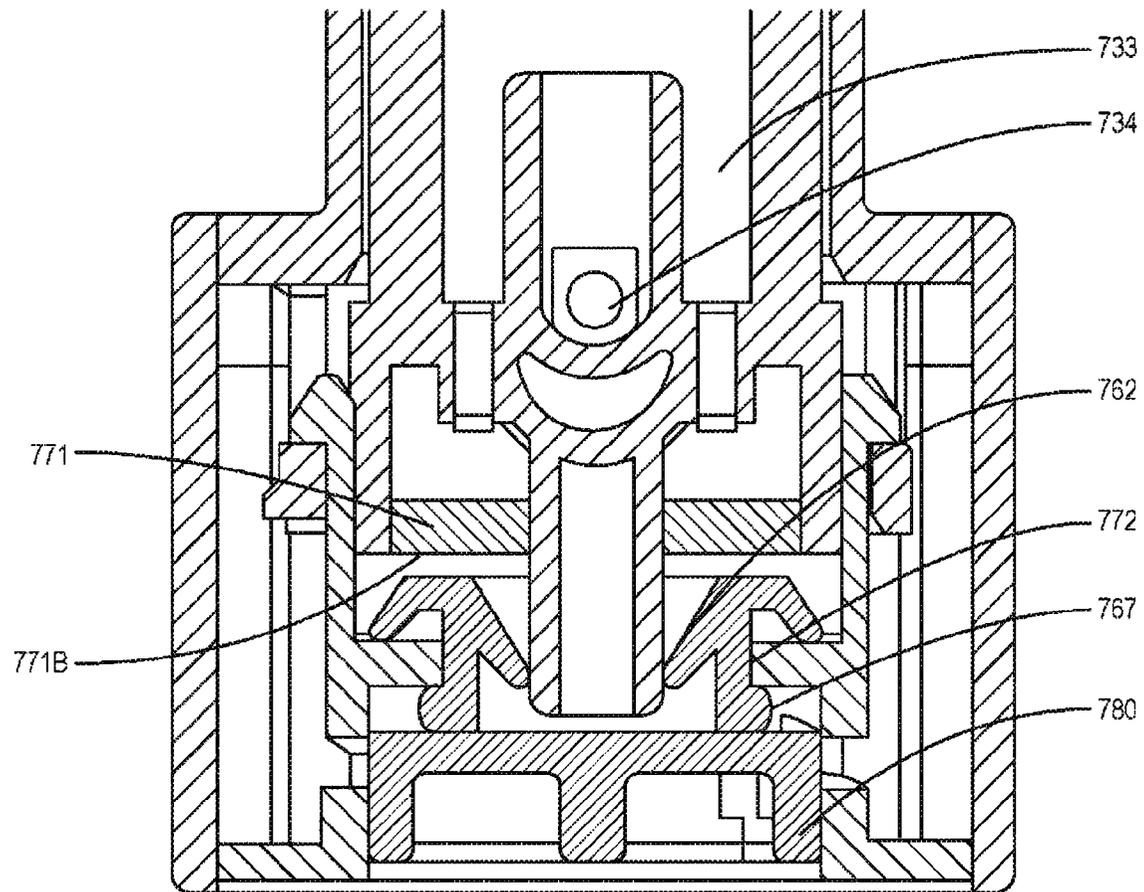
ФИГ. 10D



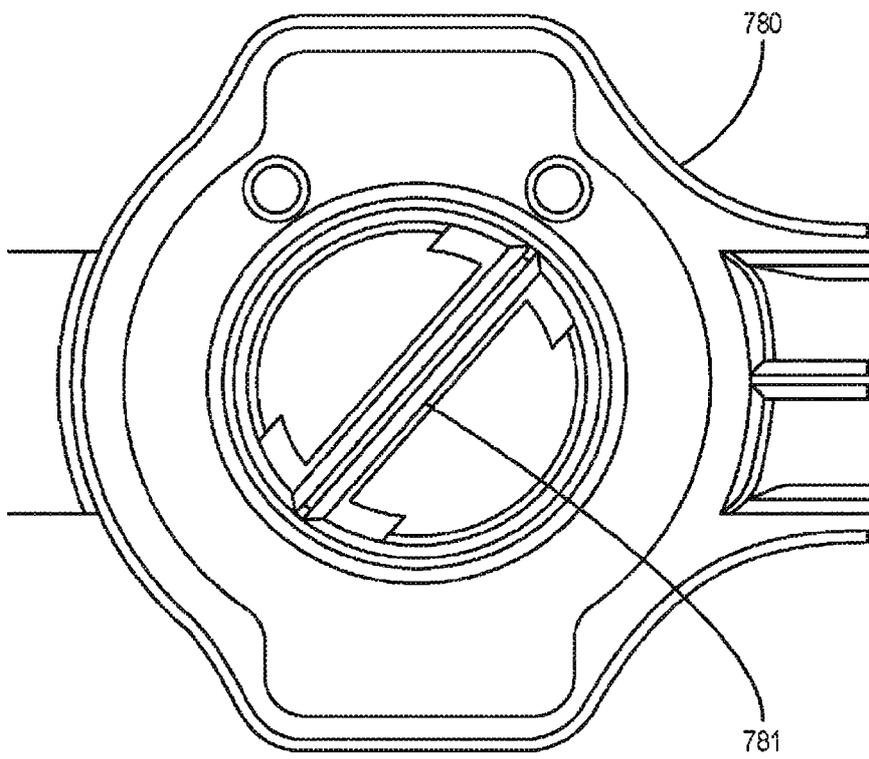
ФИГ. 11А



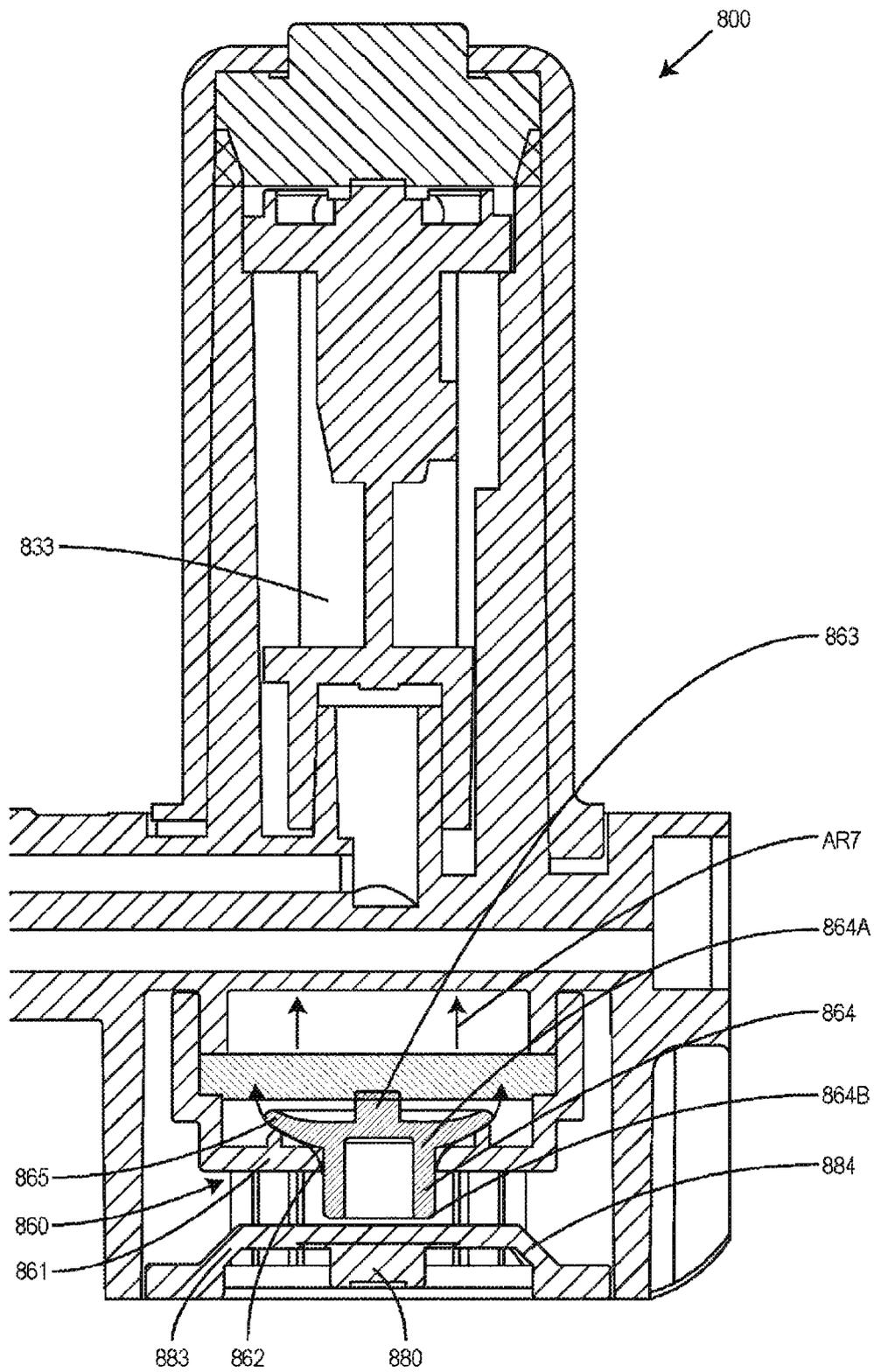
ФИГ. 11В



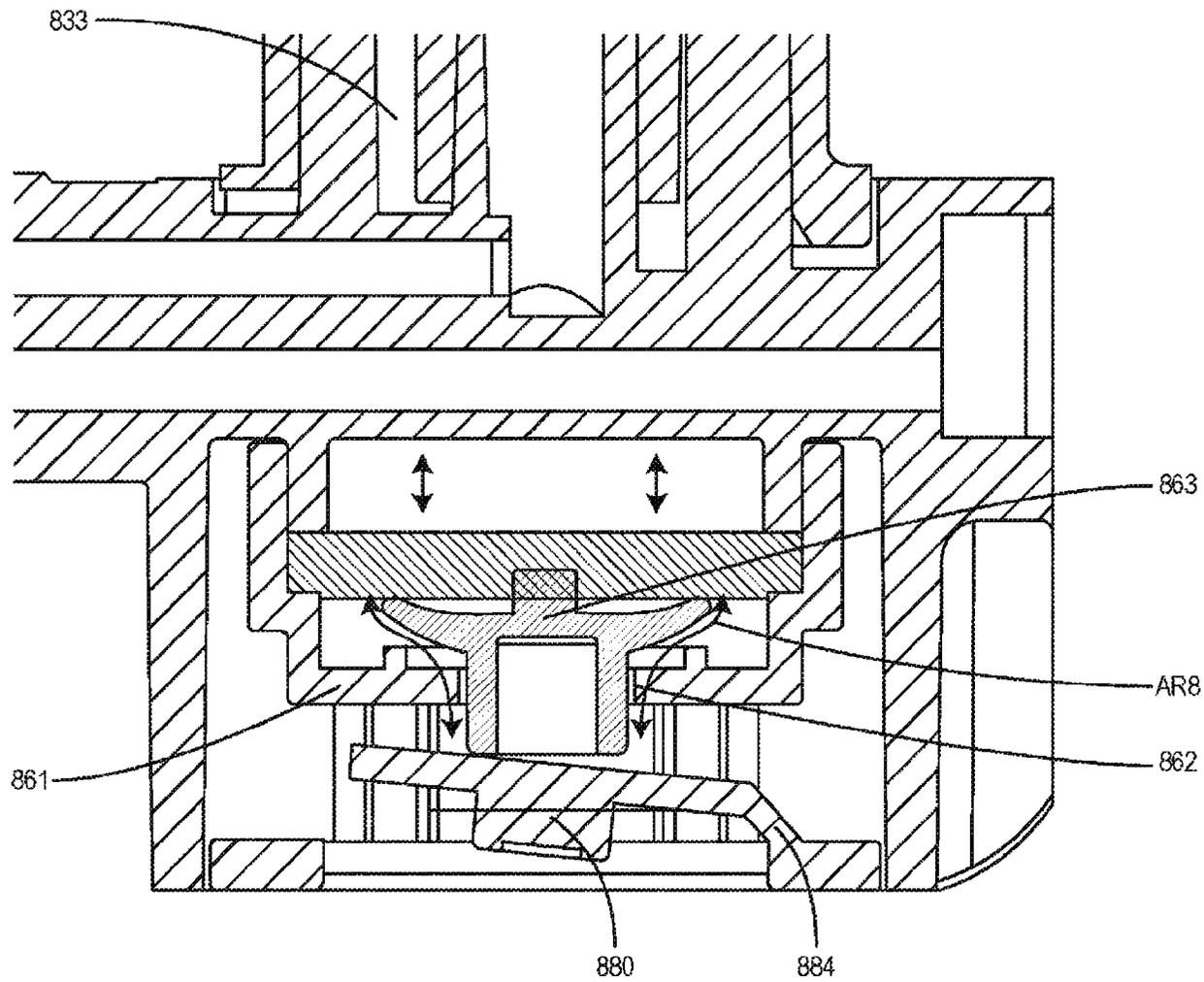
ФИГ. 11С



ФИГ. 11D

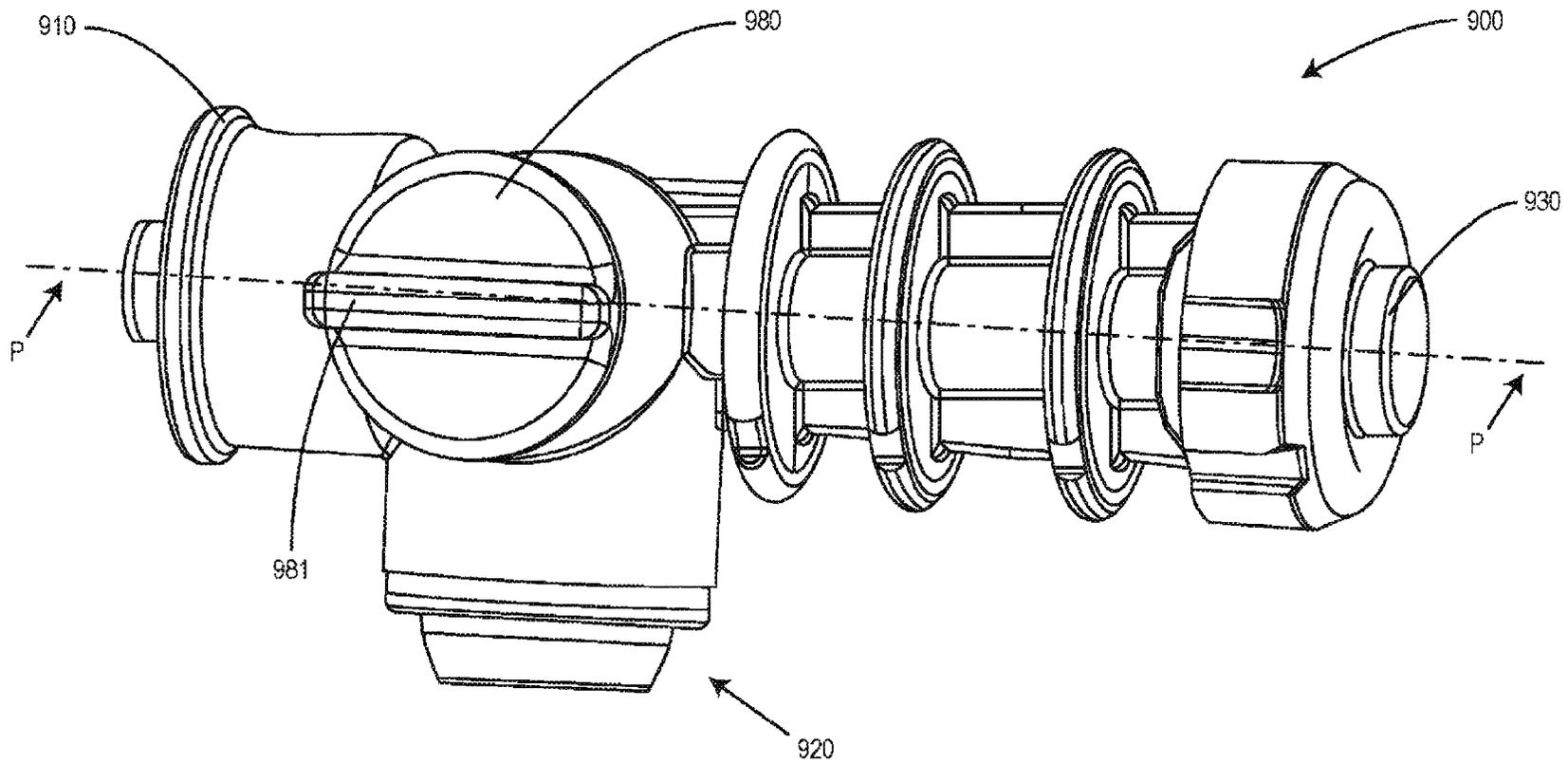


ФИГ. 12А



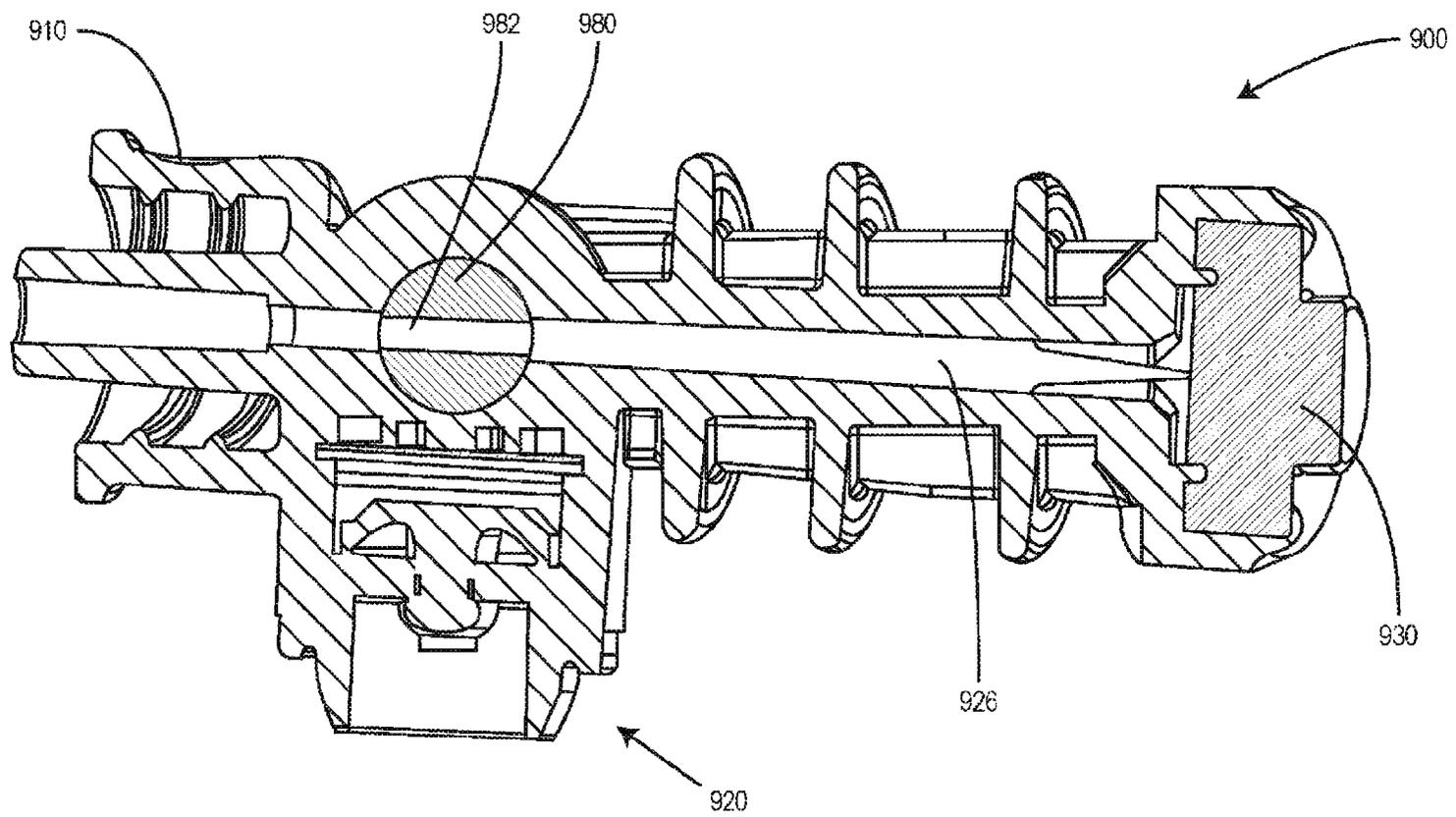
ФИГ. 12В

56/59



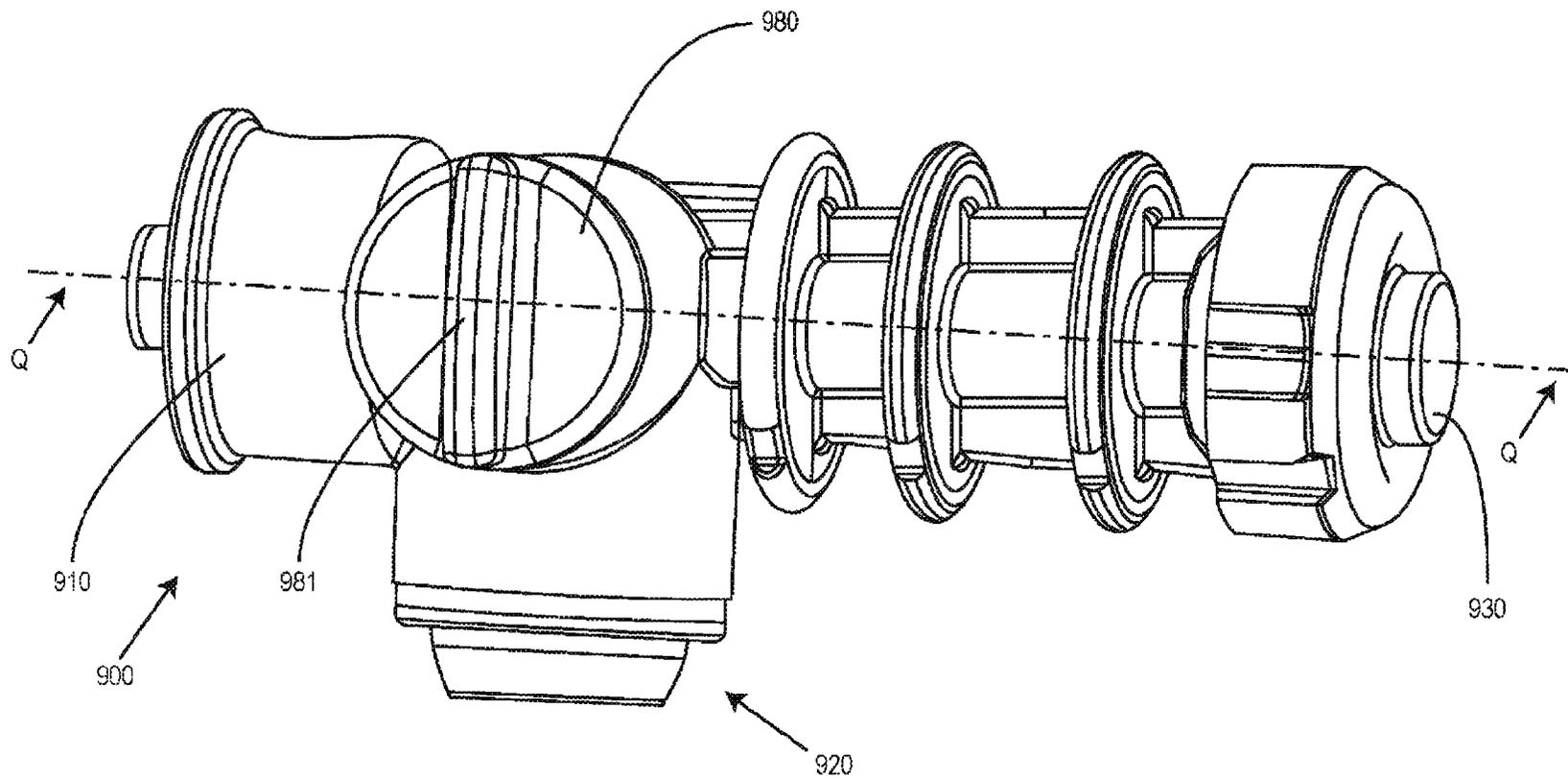
ФИГ. 13А

57/59



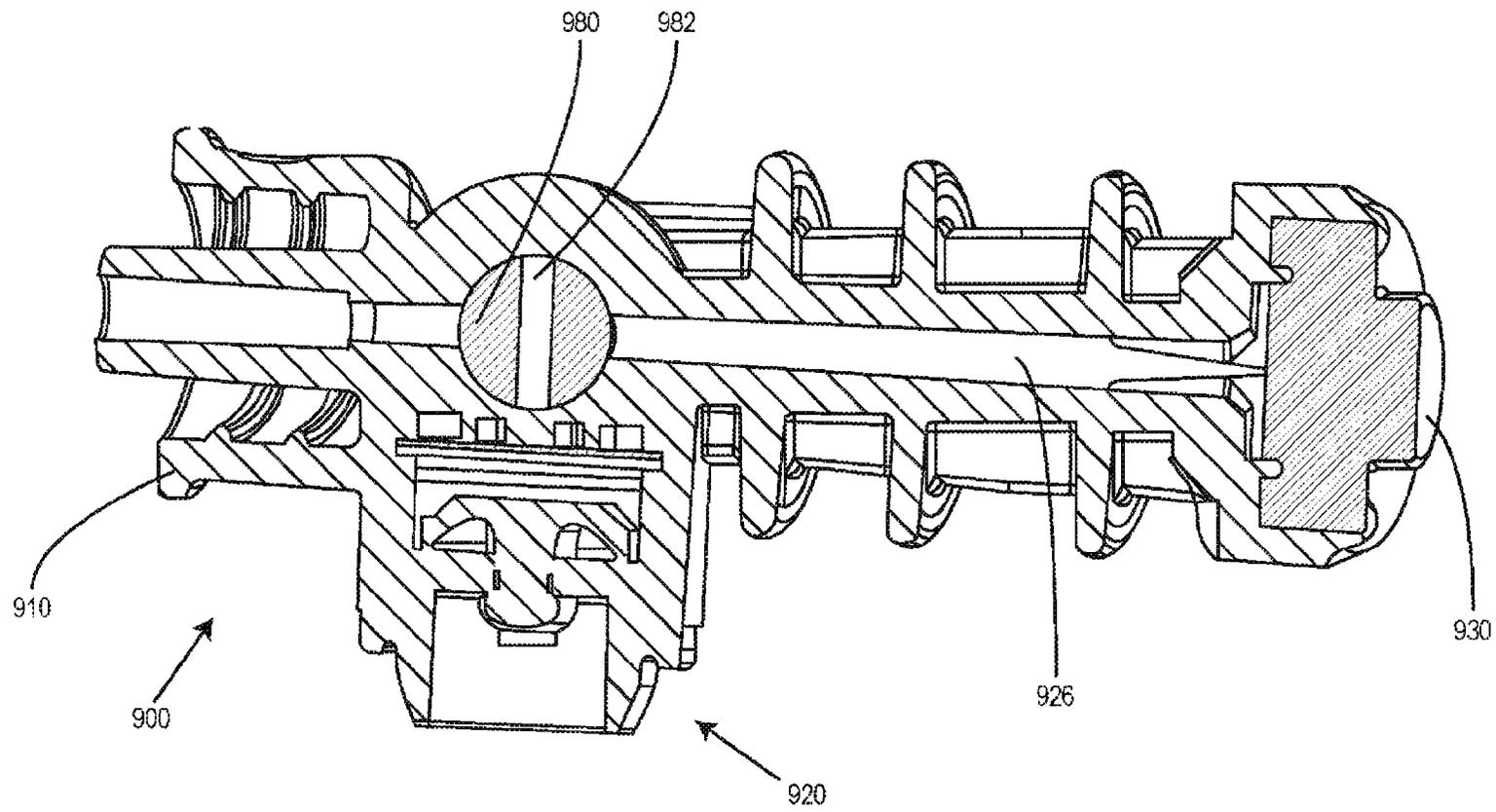
ФИГ. 13В

58/59



ФИГ. 13С

59/59



ФИГ. 13D