

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202490268 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.04.05

(22) Дата подачи заявки  
2022.08.19

(51) Int. Cl. A61M 5/315 (2006.01)  
A61M 5/32 (2006.01)  
A61M 5/50 (2006.01)  
A61M 5/20 (2006.01)  
A61M 5/24 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДОСТАВКИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ АГЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ  
ОДНОРАЗОВУЮ ЧАСТЬ И ЧАСТЬ МНОГОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

(31) 63/234,855

(32) 2021.08.19

(33) US

(86) PCT/US2022/040828

(87) WO 2023/023291 2023.02.23

(71) Заявитель:

ЭЛИ ЛИЛЛИ ЭНД КОМПАНИ (US)

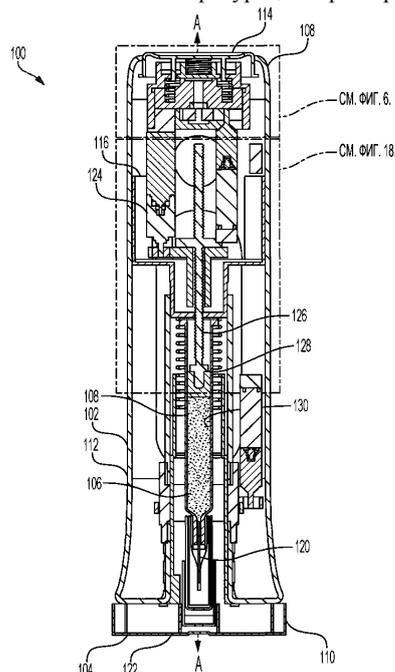
(72) Изобретатель:

Агтербери Уильям Годвин,  
Бартоломеу Джон Эдуард, Данхов  
Скотт Николас, Холлей Дэвид Артур,  
Маршалл Майкл Льюис, Улрич  
Майкл Скотт, Замбанини Джозеф  
Эдуард (US)

(74) Представитель:

Гизатуллина Е.М., Угрюмов В.М.,  
Гизатуллин Ш.Ф., Строкова О.В.,  
Джермакян Р.В., Костюшенкова М.Ю.  
(RU)

(57) Устройство для доставки терапевтического агента включает в себя одноразовую часть и часть многократного использования, которая несет съемную часть одноразового использования. Часть многократного использования включает в себя направляющую, поворотный привод и толкатель, соединенный с возможностью привода с поворотным приводом и подвижно соединенный с направляющей. Поворотный привод выполнен с возможностью приведения во вращение толкателя, и толкатель, таким образом, следует за направляющей и перемещает приводной механизм. Таким образом, приводной механизм переводит шприцевой узел одноразовой части из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.



A1

202490268

202490268

A1

# **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДОСТАВКИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ АГЕНТОВ, ВКЛЮЧАЯ ОДНОРАЗОВУЮ ЧАСТЬ И ЧАСТЬ МНОГОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

## **ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННУЮ ЗАЯВКУ**

[0001] Не применимо.

## **УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

[0002] Настоящее изобретение относится к устройствам для доставки терапевтического агента и, в частности, к портативному устройству для доставки терапевтического агента, такому как ручка-инжектор.

[0003] Пациенты, страдающие от целого ряда различных заболеваний, часто должны вводить лекарства. Чтобы позволить человеку удобно и точно самостоятельно вводить лекарство, разработан ряд широко известных устройств, таких как ручки-инжекторы или шприц-ручки. Как правило, эти ручки оснащены картриджем, включающим поршень и одну или более доз жидкого лекарства. Приводной элемент, выдвигаемый из основания ручки-инжектора и функционально соединенный с обычно более задними механизмами ручки, которые управляют движением приводного элемента, выполнен с возможностью перемещения поршня в картридже вперед таким образом, чтобы дозировать содержащееся лекарство из выпускного отверстия на противоположном конце картриджа, как правило, через иглу, которая проникает через упор на том противоположном конце. В одноразовых ручках после того, как в картридже ручки исчерпан запас лекарства, ручка утилизируется пользователем, который затем начинает использовать новую сменную ручку. В ручках многократного использования после того, как ручка была использована и запас лекарства в картридже исчерпан, ручку разбирают, использованный картридж заменяют на новый, после чего ручку собирают для последующего использования.

[0004] Представляется целесообразным предложить устройство для доставки терапевтического агента с улучшенными характеристиками, например, устройство многократного использования, которое облегчает дозировку лекарственного средства и/или облегчает замену израсходованного картриджа на новый картридж.

## **ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

[0005] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения устройство для доставки терапевтического агента включает в себя одноразовую часть и часть многократного использования, которая несет съемную часть одноразового использования. Одноразовая часть включает в себя первый корпус, имеющий дистальный конец, и шприцевой узел, закрепленный на первом корпусе. Шприцевой узел включает камеру,

имеющую канал, терапевтический агент, переносимый в канале, и иглу, сообщающуюся с каналом. Шприцевой узел выполнен с возможностью перемещения относительно первого корпуса из сложенного положения в развернутое положение. В сложенной конфигурации игла расположена проксимально относительно дистального конца первого корпуса, а в развернутой конфигурации игла по меньшей мере частично проходит дистально от дистального конца первого корпуса. Часть многоразового использования включает в себя второй корпус и приводной механизм, расположенный во втором корпусе и соединенный со шприцевым узлом. Приводной механизм включает в себя направляющую, поворотный привод и толкатель, соединенный с возможностью привода с поворотным приводом и подвижно соединенный с направляющей. Поворотный привод выполнен с возможностью приведения во вращение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, а приводной механизм тем самым переводит узел шприца относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

**[0006]** Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения устройство для доставки терапевтического агента включает в себя корпус и шприцевой узел, расположенный в корпусе. Шприцевой узел включает камеру, имеющую канал, терапевтический агент, переносимый в канале, перемещаемый поршень с возможностью перемещения в канале, и иглу, сообщающуюся с каналом. Механизм доставки терапевтического агента находится на корпусе. Механизм доставки терапевтического агента включает в себя каретку, перемещаемую с помощью корпуса, двигатель, установленный на каретке, зубчатую передачу, соединенную с двигателем с возможностью привода, и приводной вал, соединенный с возможностью привода с зубчатым механизмом. Приводной вал выполнен с возможностью вращения относительно каретки и поступательно зафиксирован относительно каретки. Внешний вал зафиксирован относительно каретки, и внешний вал имеет первую внутреннюю резьбу. Промежуточный вал расположен внутри внешнего вала, и промежуточный вал соединен с приводом с приводным валом и выполнен с возможностью вращения вместе с приводным валом относительно каретки и внешнего вала. Промежуточный вал включает в себя первую внешнюю резьбу и вторую внутреннюю резьбу, причем первая внешняя резьба соединена с помощью резьбы с первой внутренней резьбой внешнего вала. Внутренний вал расположен внутри промежуточного вала и взаимодействует с поршнем. Внутренний вал выполнен с возможностью перемещения относительно промежуточного вала и фиксирован с возможностью вращения относительно наружного вала. Внутренний вал включает в себя вторую внешнюю резьбу, и вторая внешняя резьба соединена

посредством резьбы со второй внутренней резьбой промежуточного вала. Двигатель выполнен с возможностью приведения в движение зубчатого механизма, приводного вала и промежуточного вала относительно каретки, при этом промежуточный вал вращается и перемещается относительно внешнего вала, а внутренний вал, таким образом, перемещается относительно промежуточного вала и перемещает поршень в камере, чтобы шприцевой узел доставлял терапевтический агент из иглы.

**[0007]** Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения устройство для доставки терапевтического агента включает корпус, имеющий дистальный конец и проксимальный конец, и шприцевой узел, закрепленный на корпусе. Шприцевой узел включает камеру, имеющую канал, терапевтический агент, переносимый в канале, и иглу, сообщающуюся с каналом. Колпачок закрывает проксимальный конец корпуса, причем колпачок выполнен с возможностью перемещения относительно корпуса и фиксации относительно шприцевого узла. Пружина сжатия соединяет корпус с крышкой.

Шприцевой узел и колпачок выполнены с возможностью перемещения относительно корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию. В сложенной конфигурации игла расположена проксимально относительно дистального конца корпуса. В развернутой конфигурации игла по меньшей мере частично выступает дистально от дистального конца корпуса. Пружина сжатия смещает шприцевой узел и колпачок из развернутой конфигурации в походную конфигурацию.

**[0008]** Согласно дополнительному варианту осуществления настоящего изобретения устройство для доставки терапевтического агента включает в себя одноразовую часть и часть многоразового использования, от которой можно отсоединить одноразовую часть. Одноразовая часть включает в себя первый корпус и шприцевой узел, расположенный в первом корпусе. Шприцевой узел включает камеру, имеющую канал, терапевтический агент, переносимый в канале, и иглу, сообщающуюся с каналом. Часть многоразового использования включает в себя второй корпус и механизм крепления, расположенный во втором корпусе. Одна из одноразовой части и крепежного механизма включает в себя дорожку, а другая из одноразовой части и крепежного механизма включает в себя выступ, который выполнен с возможностью перемещения вдоль дорожки. Механизм крепления приводится в действие для перемещения выступа вдоль дорожки и, таким образом, закрепляет одноразовую часть в части многоразового использования.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

**[0009]** Вышеуказанные и другие преимущества и цели настоящего изобретения, а также способ их достижения станут более очевидными, а само изобретение будет лучше понято

при обращении к следующему описанию вариантов осуществления настоящего изобретения вместе с прилагаемыми чертежами, где:

**[0010]** На ФИГ. 1 представлен вид сверху в перспективе устройства доставки терапевтического агента в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения.

**[0011]** На ФИГ. 2 представлен вид снизу в перспективе устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1; одноразовая часть показана отделенной от части многоразового использования.

**[0012]** На ФИГ. 3 представлен вид в поперечном сечении устройства для доставки терапевтического агента по линии 3–3, показанной на ФИГ. 1; шприцевой узел показан в сложенной конфигурации.

**[0013]** На ФИГ. 4 представлен вид в поперечном сечении дистального конца устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1; шприцевой узел показан в развернутой конфигурации.

**[0014]** На ФИГ. 5 схематически представлен электронный блок устройства доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1.

**[0015]** На ФИГ. 6 представлен подробный поперечный разрез проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента по линии 6, показанной на ФИГ. 3.

**[0016]** На ФИГ. 7 представлен вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента по линии 7–7, показанной на ФИГ. 1.

**[0017]** На ФИГ. 8 представлен вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента по линии 8–8, показанной на ФИГ. 1.

**[0018]** На ФИГ. 9 представлен подробный вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1, в первой конфигурации.

**[0019]** На ФИГ. 10 представлен вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1, в первой конфигурации.

**[0020]** На ФИГ. 11 представлен подробный вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1, во второй конфигурации.

**[0021]** На ФИГ. 12 представлен вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1, во второй конфигурации.

**[0022]** На ФИГ. 13 представлен подробный вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1, в третьей конфигурации.

**[0023]** На ФИГ. 14 представлен вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1, в третьей конфигурации.

**[0024]** На ФИГ. 15 представлен подробный вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1, в четвертой конфигурации.

**[0025]** На ФИГ. 16 представлен вид в поперечном сечении проксимального конца устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1, в четвертой конфигурации.

**[0026]** На ФИГ. 17 представлен вид в перспективе механизма доставки терапевтического агента устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1.

**[0027]** На ФИГ. 18 представлен подробный вид в поперечном сечении устройства для доставки терапевтического агента по линии 18, показанной на ФИГ. 3.

**[0028]** На ФИГ. 19 представлен перспективный вид в поперечном сечении механизма доставки терапевтического агента и шприцевого узла согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

**[0029]** На ФИГ. 20 представлен вид в поперечном сечении механизма доставки терапевтического агента и шприцевого узла, показанного на ФИГ. 19; механизм доставки терапевтического агента показан во втянутой конфигурации.

**[0030]** На ФИГ. 21 представлен вид в поперечном сечении механизма доставки терапевтического агента и шприцевого узла, показанного на ФИГ. 19; механизм доставки терапевтического агента показан в разложенной конфигурации.

**[0031]** На ФИГ. 22 представлен вид в перспективе одноразовой части устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1.

**[0032]** На ФИГ. 23 представлен вид в поперечном сечении одноразовой части по линии 23–23, показанной на ФИГ. 22.

**[0033]** На ФИГ. 24 представлен развернутый вид в перспективе одноразовой части, показанной на ФИГ. 22.

**[0034]** На ФИГ. 25 представлен вид в перспективе одноразовой части согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

**[0035]** На ФИГ. 26 представлен развернутый вид в перспективе одноразовой части, показанной на ФИГ. 25.

- [0036] На ФИГ. 27 представлен вид сбоку одноразовой части, показанной на ФИГ. 25, в первой конфигурации.
- [0037] На ФИГ. 28 представлен вид сбоку одноразовой части, показанной на ФИГ. 25, во второй конфигурации.
- [0038] На ФИГ. 29 представлен вид сбоку одноразовой части по ФИГ. 25 в третьей конфигурации.
- [0039] На ФИГ. 30 представлен вид в перспективе с пространственным разделением деталей одноразовой части согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения.
- [0040] На ФИГ. 31 представлен подробный вид сбоку одноразовой части, показанной на ФИГ. 30.
- [0041] На ФИГ. 32 представлен вид в перспективе механизма крепления устройства для доставки терапевтического агента, показанного на ФИГ. 1.
- [0042] На ФИГ. 33 представлен вид в поперечном сечении крепежного механизма по линии 33–33, показанной на ФИГ. 32.
- [0043] На ФИГ. 34 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 32, и одноразовой части в первой конфигурации.
- [0044] На ФИГ. 35 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 32, и одноразовой части во второй конфигурации.
- [0045] На ФИГ. 36 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 32, и одноразовой части в третьей конфигурации.
- [0046] На ФИГ. 37 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 32, и одноразовой части в четвертой конфигурации.
- [0047] На ФИГ. 38 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 32, и одноразовой части в пятой конфигурации.
- [0048] На ФИГ. 39 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 32, и одноразовой части в шестой конфигурации.
- [0049] На ФИГ. 40 представлен вид в поперечном сечении крепежного механизма согласно варианту осуществления настоящего изобретения.
- [0050] На ФИГ. 41 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 40, и одноразовой части во второй конфигурации.
- [0051] На ФИГ. 42 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 40, и одноразовой части в третьей конфигурации.
- [0052] На ФИГ. 43 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 40, и одноразовой части в четвертой конфигурации.

[0053] На ФИГ. 44 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 40, и одноразовой части в пятой конфигурации.

[0054] На ФИГ. 45 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 40, и одноразовой части в шестой конфигурации.

[0055] На ФИГ. 46 представлен вид сбоку крепежного механизма, показанного на ФИГ. 40, и одноразовой части в седьмой конфигурации.

[0056] Соответствующие номера позиций обозначают соответствующие детали на всех отдельных видах. Хотя чертежи и представляют варианты осуществления настоящего изобретения, для лучшей иллюстрации и объяснения настоящего изобретения они не обязательно выполнены в масштабе и некоторые компоненты могут быть преувеличены или опущены в некоторых чертежах.

### **ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ**

[0057] Устройства для доставки терапевтических агентов согласно настоящему изобретению несут и распределяют один или более терапевтических агентов, которые также могут называться лекарственными средствами или лекарственными препаратами. Такие «терапевтические агенты» могут включать, например, эпинефрин, анестетики, анальгетики, стероиды, инсулины, аналоги инсулина, такие как инсулин лиспро или инсулин гларгин, производные инсулина, агонисты рецепторов GLP-1, такие как дулаглутид или лираглутид, глюкагон, аналоги глюкагона, производные глюкагона, желудочный ингибиторный полипептид (GIP), аналоги GIP, производные GIP, комбинированные агонисты GIP/GLP-1, такие как тирзепатид, базальные инсулины, аналоги оксинтомодулина, производные оксинтомодулина, терапевтические антитела, включая, но не ограничиваясь этим, аналоги или производные антител IL-23, такие как мирикизумаб, аналоги или производные антител IL-17, такие как иксекизумаб, терапевтические агенты для лечения боли, такие как галканзумаб или лазмидитан, или лебрикизумаб, и любые терапевтические агенты, которые могут быть доставлены устройствами, описанными в настоящем документе. Устройства для доставки терапевтического агента согласно настоящему изобретению используются пользователем (например, медицинским работником, лицом, осуществляющим уход, или другим лицом) таким образом, как описано в настоящем документе, для доставки одного или более терапевтических агентов пациенту (например, другому лицу или пользователю).

[0058] Любые ссылки направления, используемые по отношению к любой из фигур, например, вправо или влево, вверх или вниз, предназначены для удобства описания, и не ограничивают настоящее изобретение или любой из его компонентов какой-либо конкретной позиционной или пространственной ориентацией.

**[0059]** На ФИГ. 1–4 представлено устройство 100 доставки терапевтического агента в соответствии с примером осуществления настоящего описания. В качестве иллюстрации, устройство 100 для доставки терапевтического агента имеет форму ручки-инжектора, хотя в альтернативном варианте осуществления могут использоваться и другие формы.

Устройство 100 для доставки терапевтического агента, как правило, включает часть 102 многократного использования, которая также может называться приводной частью, и одноразовую часть 104, которая также может называться частью или картриджем, несущим лекарственное средство. Часть 102 многократного использования облегчает доставку терапевтического агента 106 (ФИГ. 3 и 4) из одноразовой части 104. Кроме того, одноразовая часть 104 легко съемно соединяется с частью 102 многократного использования, так что после того, как терапевтический агент 106 доставлен из одноразовой части 104, одноразовую часть 104 можно отсоединить от части 102 многократного использования и выбросить. Другая одноразовая часть (не показана — например, имеющая такие же или отличающиеся характеристики, как одноразовая часть 104) затем может быть прикреплена к части 102 многократного использования, и, таким образом, устройство 100 для доставки терапевтического агента готово к последующему использованию.

**[0060]** Устройство 100 для доставки терапевтического агента также включает в себя проксимальный конец 108 и противоположный дистальный конец 110. Во время использования устройства 100 для доставки терапевтического агента проксимальный конец 108 будет находиться дальше от пациента и выполнен с возможностью приведения в действие пользователем, при этом дистальный конец 110 будет находиться ближе к пациенту и выполнен с возможностью доставки терапевтического агента 106 пациенту. Устройство 100 для доставки терапевтического агента также включает в себя продольную ось А, проходящую между проксимальным концом 108 и дистальным концом 110. Эти и другие особенности устройства 100 для доставки терапевтического агента более подробно описаны ниже.

**[0061]** Со ссылкой на поперечные сечения ФИГ. 3 и 4 показаны внутренние компоненты и другие особенности части 102 многократного использования и одноразовой части 104. Как правило, часть 102 многократного использования включает в себя подвижный корпус 112, на котором расположен механизм 114 пользовательского ввода, и приводной механизм 116 (оба показаны на ФИГ. 3). Механизм 114 пользовательского ввода может приводиться в действие (например, под давлением) пользователем для приведения в действие приводного механизма 116. Таким образом, приводной механизм 116 перемещается дистально, приводя в движение шприцевой узел 118 одноразовой части 104. Более

конкретно, приводной механизм 116 переводит шприцевой узел 118 с возможностью перемещения из сложенной конфигурации (ФИГ. 3) в развернутую конфигурацию (ФИГ. 4). В сложенной конфигурации игла 120 шприцевого узла 118 расположена проксимально относительно дистального конца 122 одноразовой части 104. Другими словами, в сложенной конфигурации игла 120 втянута внутрь устройства 100. В развернутой конфигурации (ФИГ. 4) игла 120 по меньшей мере частично выходит дистально из дистального конца 122 одноразовой части 104. В результате в развернутой конфигурации игла 120 выполнена с возможностью прокалывания кожи пациента.

**[0062]** С конкретной ссылкой на ФИГ. 3, приводной механизм 116 части 102 многоразового использования также включает в себя плунжерный механизм или механизм 124 доставки терапевтического агента. Механизм 124 доставки терапевтического агента приводится в действие для высвобождения терапевтического агента 106 из шприцевого узла 118. Более конкретно, когда шприцевой узел 118 находится в развернутой конфигурации, механизм 124 доставки терапевтического агента приводится в действие для дистального перемещения стержня или поршня 126 шприцевого узла 118. Поршень 126 дистально приводит в движение поршень 128, расположенный в канале 130 для переноски терапевтического агента шприцевого узла 118, что вызывает высвобождение терапевтического агента 106 через иглу 120. Дополнительные сведения об этих компонентах описаны ниже.

**[0063]** С краткой конкретной ссылкой на фиг. 4, дистальный конец 110 устройства 100 дополнительно включает в себя крепежный механизм 132 для выборочного крепления одноразовой части 104 к части 102 многоразового использования. Крепежный механизм 132 также облегчает прикрепление одноразовой части 104 к части 102 многоразового использования и отсоединение одноразовой части 104 от части 102 многоразового использования. Компоненты и элементы крепежного механизма 132 более подробно описаны ниже.

**[0064]** Ссылаясь на ФИГ. 5, в дополнение к вышеуказанным компонентам устройство 100 для доставки терапевтического агента также включает в себя электронный блок 134, который облегчает работу устройства 100 способами, описанными в настоящем документе. Электронный блок 134 включает в себя электронный контроллер 136, который функционально связан с источником питания 138, таким как батарея, и получает питание от него. Электронный контроллер 136 также функционально связан с механизмом 114 пользовательского ввода и одним или более датчиками 140. Как более подробно описано ниже, датчики 140 могут распознавать, например, приведение в действие компонентов устройства 100, положения компонентов устройства 100 относительно друг друга и/или

положение устройства 100 относительно пациента. Контроллер 136 дополнительно функционально соединяется с приводным механизмом 116 (ФИГ. 3), механизмом 124 доставки терапевтического агента (ФИГ. 3) и крепежным механизмом 132 (ФИГ. 4).

**[0065]** В некоторых вариантах осуществления и как более подробно описано ниже, некоторые компоненты электронного блока 134 переносятся на часть 102 многоразового использования, при этом некоторые компоненты переносятся на одноразовую часть 104 (оба показаны на ФИГ. 1 и 4). Например, одноразовая часть 104 может включать в себя идентификатор 142 (например, передатчик RFID или EEPROM) для облегчения предоставления свойств терапевтического агента 106 части 102 многоразового использования. Такие свойства могут включать, например, тип и/или объем терапевтического агента 106, переносимого шприцевым узлом 118. Часть 102 многоразового использования может использовать свойства терапевтического агента 106 для определения, например, того, разрешено ли пациенту, который использует часть 102 многоразового использования, использовать ее или назначен ли такому пациенту терапевтический агент 106. В качестве другого примера одноразовая часть может включать в себя крепежное устройство 144, функционально соединенное с контроллером 136. Крепежное устройство 144 может первоначально препятствовать перемещению шприцевого узла 118 из убранной конфигурации в развернутую конфигурацию, а контроллер 136 может активировать крепежное устройство 144, чтобы позволить шприцевому узлу 118 переместиться из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию. В других вариантах осуществления каждый из компонентов электронного блока 134 поддерживается частью 102 многократного использования. В некоторых вариантах осуществления контроллер 136 функционально соединен с одним или более другими компонентами электронного блока 134 посредством проводного соединения. В некоторых вариантах осуществления контроллер 136 функционально связан с одним или более другими компонентами электронного блока 134 посредством беспроводного соединения.

**[0066]** На ФИГ. 6–8 более подробно показан проксимальный конец 108 устройства 100, в частности механизм 114 пользовательского ввода и проксимальная часть приводного механизма 116. Приводной механизм 116 включает в себя каретку 146 (ФИГ. 6), которая перемещается с возможностью перемещения в корпусе 112 части 102 многоразового использования. Каретка 146 несет на себе первый привод 148, который функционально соединен с электронным контроллером 136 (ФИГ. 5). Первый привод 148 может представлять собой поворотный привод, более конкретно, электродвигатель, который соединяется с возможностью привода с трансмиссией или редуктором. Привод 148

приводится в движение зубчатым механизмом 150, более конкретно, первой шестерней 152, которая соединяется с возможностью привода со второй шестерней 154. Вторая шестерня 154 зафиксирована относительно толкателя 156, при этом толкатель 156 перемещается с возможностью вращения кареткой 146. Таким образом, каретка 146, привод 148, зубчатый механизм 150 и толкатель 156 могут перемещаться вместе внутри корпуса 112 части 102 многократного использования. В качестве иллюстрации каретка 146, привод 148, зубчатый механизм 150 и толкатель 156 могут перемещаться в направлении привода 158 (ФИГ. 6), который по существу параллелен продольной оси А устройства 100 (то есть параллельно  $\pm 10$  градусов).

**[0067]** Толкатель 156 подвижно соединяется с направляющей 160, при этом направляющая 160 фиксируется относительно корпуса 112 части 102 многократного использования. Пружина сжатия 162 подталкивает толкатель 156 в дистальном направлении и входит в зацепление с направляющей 160. Как правило, толкатель 156 и направляющая 160 включают в себя элементы, которые облегчают перемещение толкателя 156 относительно направляющей 160, когда толкатель 156 вращается относительно направляющей 160 вокруг оси вращения R1, которая по существу параллельна продольной оси А устройства 100 (то есть параллельно  $\pm 10$  градусов). Более конкретно, толкатель 156 включает в себя два идущих радиально наружу выступа 164, которые перемещаются вдоль угловой дорожки 166 или, как правило, обращенной в проксимальном направлении стенки, определяемой направляющей 160, когда привод 156 вращает толкатель 148. Выступы 164 одновременно перемещаются по двум одинаковым участкам или половинам дорожки 166. Как показано на ФИГ. 7 и 8, каждая половина дорожки 166 включает в себя плоский участок 168, который соединяется с краевым участком 170 на краю 172, углубленный участок 174, соединенный с краевым участком 170 напротив плоского участка 168, и наклонный участок 176, соединенный с углубленным участком 174, противоположным краевому участку 170. Каждый наклонный участок 176 также соединяется с плоским участком 168 другой половины дорожки 166.

**[0068]** В проиллюстрированном варианте осуществления различные части дорожки 166 являются следующими. Краевые участки 170 по существу параллельны продольной оси А устройства 100 (то есть параллельно  $\pm 10$  градусов). Плоские участки 168 и углубленные участки 174 по существу перпендикулярны продольной оси А устройства 100 (то есть перпендикулярно  $\pm 10$  градусов). Наклонные части 176 проходят по спирали относительно продольной оси А устройства 100.

**[0069]** В других вариантах осуществления толкатель 156 и/или направляющая 160 могут иметь разные формы. Например, дорожка 166 может иметь другую форму. Более

конкретно, дорожка может включать в себя дополнительные наклонные участки (не показаны) вместо краевых участков 170, и такие наклонные участки могут проходить по спирали в направлениях, противоположных наклонным участкам 176. В качестве другого примера толкатель 156 может включать в себя разное количество выступов 164 и/или направляющая 160 может включать в себя дорожку 166 с разным количеством одинаковых секций. В качестве еще одного примера толкатель 156 может включать в себя дорожку 166, которая с возможностью перемещения принимает один или более выступов 164, сформированных на направляющей 160.

**[0070]** На конкретном примере, показанном на ФИГ. 6, видно, что проксимальный конец 108 устройства 100 также включает в себя элементы для избирательного ограничения движения механизма 114 пользовательского ввода относительно корпуса 112 части 102 многоразового использования и, как результат, приведения в действие механизма 114 пользовательского ввода. Более конкретно, механизм 114 пользовательского ввода включает в себя крючки 178, которые проходят через отверстия 180, образованные в направляющей 160. Крючки 178 зацепляются с направляющей 160 и удерживают механизм 114 пользовательского ввода во вдавленной конфигурации относительно корпуса 112. Как показано на ФИГ. 6 и 8, толкатель 156 включает в себя ножки 182 (ФИГ. 8), которые зацепляют и освобождают крючки 178 от направляющей 160, когда толкатель 156 вращается относительно направляющей 160. Когда крючки 178 расцепляются с направляющей 160, пружина сжатия 184 расширяется и толкает механизм 114 пользовательского ввода в приподнятую конфигурацию относительно корпуса 112. Эти особенности описаны более подробно в следующих параграфах.

**[0071]** Как показано на ФИГ. 9–16, движение и несколько конфигураций различных компонентов на проксимальном конце 108 устройства 100 являются следующими. Хотя устройство 100 может оставаться в некоторых конфигурациях в течение определенных периодов времени, другие конфигурации показаны в иллюстративных целях, и устройство 100 может просто переходить через эти конфигурации, не оставаясь в них в течение определенного периода времени. На ФИГ. 9 и 10 показана первая конфигурация компонентов на проксимальном конце 108 устройства 100. В первой конфигурации крючки 178 механизма 114 пользовательского ввода зацепляются с направляющей 160 и удерживают механизм 114 пользовательского ввода во вдавленной конфигурации, при этом механизм 114 пользовательского ввода не может быть активирован пользователем. В первой конфигурации ножки 182 толкателя 156 (ФИГ. 10) расположены отдельно от крючков 178, при этом выступы 164 толкателя 156 (ФИГ. 10) расположены в плоских участках 168 направляющей 160 (ФИГ. 8).

**[0072]** Как показано на ФИГ. 11 и 12, первый привод 148 (ФИГ. 6) приводит во вращение толкатель 156 (как показано, в направлении по часовой стрелке, если смотреть со стороны проксимального конца 108), так что устройство 100 переходит во вторую конфигурацию. Переход ко второй конфигурации приводит к тому, что ножки 182 толкателя 156 зацепляются и освобождают крючки 178 механизма 114 пользовательского ввода от направляющей 160, при этом пружина сжатия 184 (ФИГ. 11) расширяется и толкает механизм 114 пользовательского ввода в поднятую конфигурацию. Однако ножки 182 толкателя 156 совмещены с крючками 178, и толкатель 156 тем самым препятствует срабатыванию механизма 114 пользовательского ввода. Во второй конфигурации выступы 164 толкателя 156 остаются расположенными в плоских участках 168 направляющей 160 (все показано на ФИГ. 8).

**[0073]** Далее, как показано на ФИГ. 13 и 14, первый привод 148 (ФИГ. 6) приводит во вращение толкатель 156 (в том же направлении — как показано, по часовой стрелке, если смотреть со стороны проксимального конца 108), так что устройство 100 переходит в третью конфигурацию. В третьей конфигурации ножки 182 толкателя 156 расположены отдельно от крючков 178 механизма 114 пользовательского ввода, и толкатель 156, таким образом, позволяет активировать механизм 114 пользовательского ввода. В третьей конфигурации выступы 164 толкателя 156 (один выступ 164 виден на ФИГ. 14) остаются расположенными на плоских участках 168 направляющей 160 (ФИГ. 8).

**[0074]** Как показано на ФИГ. 15 и 16, при активации механизма 114 пользовательского ввода первый привод 148 (ФИГ. 6) приводит во вращение толкатель 156 (в том же направлении — в примере показано движение по часовой стрелке, если смотреть с проксимального конца 108), так что устройство 100 переходит в четвертую конфигурацию. Переход в четвертую конфигурацию приводит к тому, что выступы 164 толкателя 156 (один выступ 164 виден на ФИГ. 16) перемещаются по краям 172 и краевым участкам 170 направляющей 160 (ФИГ. 8). Это действие позволяет пружине 162 (ФИГ. 15) расширяться и толкать толкатель 156 в дистальном направлении до тех пор, пока выступы 164 толкателя 156 не войдут в зацепление с углубленными участками 174 направляющей 160 (ФИГ. 8). Таким образом, толкатель 156 толкает каретку 146 в дистальном направлении (ФИГ. 6). Каретка 146 перемещает шприцевой узел 118 (ФИГ. 3 и 4) из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию, и затем шприцевой узел 118 может доставлять терапевтический агент пациенту. Приведение в действие механизма 114 пользовательского ввода также повторно зацепляет карабины 178 механизма 114 пользовательского ввода с направляющей 160, которая удерживает механизм 114 пользовательского ввода во вдавненной конфигурации.

**[0075]** Хотя это конкретно не показано, первый привод 148 затем приводит во вращение толкатель 156, так что устройство 100 переходит в первую конфигурацию. Более конкретно, выступы 164 толкателя 156 перемещаются по наклонным участкам 176 направляющей 160 (ФИГ. 8) для перемещения толкателя 156. Шприцевой узел 118 возвращается из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию, и одноразовая часть 104 может быть заменена новой одноразовой частью 104.

**[0076]** Продолжая рассматривать ФИГ. 9–16 и дополнительно ФИГ. 5, электронный блок 134 может активировать переход устройства 100 на вышеуказанные конфигурации при обнаружении одного или более условий. Например, датчики 140 электронного блока 134 могут включать в себя датчик приближения для обнаружения отделения одного или более компонентов одноразовой части 104 от устройства 100, таких как защитный кожух иглы (показанный в другом месте). При обнаружении снятия защитного кожуха иглы с одноразовой части 104 устройство 100 может перейти из первой конфигурации во вторую конфигурацию. В качестве другого примера датчики 140 могут включать в себя датчик контакта для обнаружения контакта между дистальным концом 110 устройства 100 и кожей пациента. При обнаружении контакта с кожей пациента устройство 100 может перейти из второй конфигурации в третью конфигурацию. В некоторых вариантах осуществления электронный блок 134 может подсвечивать механизм 114 пользовательского ввода, чтобы указывать, что механизм 114 пользовательского ввода готов к активации. В качестве еще одного примера датчики 140 могут включать в себя датчик контакта или датчик приближения для обнаружения активации механизма 114 пользовательского ввода.

**[0077]** На ФИГ. 17 и 18 показан механизм 124 доставки терапевтического агента устройства 100. На ФИГ. 18 также представлен вид в поперечном сечении механизма 124 доставки терапевтического агента рядом с другими компонентами устройства 100, такими как каретка 146, шприцевая камера 186, поршень 128.

**[0078]** Продолжая рассматривать ФИГ. 17 и 18, механизм 124 доставки терапевтического агента переносится и перемещается вместе с кареткой 146 относительно корпуса 112 части 102 многоразового использования. Механизм 124 доставки терапевтического агента включает в себя второй привод 188, который функционально соединен с электронным контроллером 136 (ФИГ. 5). Второй исполнительный механизм 188 может представлять собой поворотный привод, более конкретно, электродвигатель, который соединяется с возможностью привода с трансмиссией или редуктором. Привод 188 приводится в движение зубчатым механизмом 190, более конкретно, первой шестерней 192, которая соединяется с возможностью привода со второй шестерней 194. Вторая шестерня 194

имеет внутреннюю резьбу 196 (ФИГ. 18), которая соединена с внешней резьбой 198 плунжера 126. Плунжер 126 зафиксирован с возможностью вращения, но может перемещаться относительно каретки 146 (ФИГ. 18). В частности, плунжер 126 соединяется с кареткой 146 через интерфейс шпоночного соединения, более конкретно, плунжер 126 включает в себя внешние пазы 200, в которые вставляются шпонки 202 (ФИГ. 18) на каретке 146. Поршень 126 также включает в себя толкатель 204 для зацепления с поршнем 128 шприцевого узла 118.

**[0079]** Как дополнительно показано на ФИГ. 17 и 18, движение различных компонентов механизма 124 доставки терапевтического агента происходит следующим образом. На привод 188 подается питание для приведения во вращение зубчатого механизма 190 относительно каретки 146. Таким образом, плунжер 126 перемещается относительно второй шестерни 194 и каретки 146. Поршень 126 дистально толкает поршень 128 в камеру 186 шприца. Как описано выше, такое движение поршня 128 заставляет шприцевой узел 118 доставлять терапевтический агент из иглы (показано в другом месте).

**[0080]** Как показано на ФИГ. 1–18, контроллер 136 (ФИГ. 5) может последовательно активировать приводной механизм 116 и механизм 124 доставки терапевтического агента при обнаружении одного или более условий. Более конкретно, в некоторых вариантах осуществления приводной механизм 116 приводится в действие для перемещения шприцевого узла 118 из убранный конфигурации в развернутую конфигурацию, а после этого приводится в действие механизм 124 доставки терапевтического агента для приведения в движение плунжера 126 и поршня 128, и тем самым доставляя терапевтический агент 106 из иглы 120. В этих вариантах осуществления датчики 140 электронного блока 134 могут включать в себя датчик положения, такой как кодировщик (не показан), соединенный с приводом 148, для определения того, находится ли шприцевой узел 118 в сложенной конфигурации или в развернутой конфигурации. При обнаружении того, что шприцевой узел 118 находится в развернутой конфигурации, механизм 124 доставки терапевтического агента может быть приведен в действие для доставки терапевтического агента 106 из иглы 120. После доставки терапевтического агента 106 приводной механизм 116 снова приводится в действие, позволяя шприцевому узлу 118 переместиться из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию, а затем механизм 124 доставки терапевтического агента снова приводится в действие, чтобы втянуть поршень 126 из шприцевого узла 118. Более конкретно, при обнаружении того, что шприцевой узел 118 вернулся в сложенную конфигурацию, механизм 124 подачи терапевтического агента приводится в действие, чтобы втянуть поршень 126 из шприцевого узла 118.

**[0081]** На ФИГ. 19–21 представлен механизм 224 доставки терапевтического агента согласно другому примеру варианта осуществления настоящего изобретения. Механизм 224 доставки терапевтического агента можно использовать вместо механизма 124 доставки терапевтического агента устройства 100 для доставки терапевтического агента (оба показаны в другом месте). Таким образом, механизм 224 доставки терапевтического агента будет нести каретка 146 приводного механизма 116 (оба показаны в других местах). Механизм 224 доставки терапевтического агента и приводной механизм 116 также могут работать с использованием последовательностей, аналогичных описанным выше. Механизм 224 доставки терапевтического агента также показан соединенным со шприцевым узлом 118, точнее, с камерой 186 шприца и поршнем 128.

**[0082]** В соответствии с ФИГ. 19–21 механизм 224 доставки терапевтического агента содержит второй привод 188 электронного блока 134 (ФИГ. 5). Привод 188 приводится в движение зубчатым механизмом 290 (ФИГ. 19), более конкретно, первой шестерней 292, которая соединяется с возможностью привода со второй шестерней 294. Вторая шестерня 294 соединена с возможностью привода с некруглым приводным валом 306, более конкретно с квадратным приводным валом 306. Приводной вал 306 выполнен с возможностью вращения относительно каретки 146 приводного механизма 116 (оба показаны в других местах) и зафиксирован с возможностью поступательного движения относительно каретки 146. Приводной вал 306 приводится во вращение зубчатым механизмом 290. Приводной вал 306 с возможностью привода соединяется с промежуточным валом 308, а приводной вал 306 вставлен в некруглое отверстие 310 поперечного сечения промежуточного вала 308, более конкретно, в квадратное отверстие 310 поперечного сечения. Таким образом, промежуточный вал 308 выполнен с возможностью вращения вместе с приводным валом 306 относительно каретки, но с возможностью перемещения относительно приводного вала 306. Промежуточный вал 308 имеет внешнюю резьбу 312 и внутреннюю резьбу 314. Внешняя резьба 312 соединена с внутренней резьбой 316 внешнего вала 318, при этом внутренняя резьба 316 соединена с внешней резьбой 320 внутреннего вала или плунжера 322. Внешний вал 318 фиксируется относительно каретки, например, посредством монтажного кронштейна (не показан). Плунжер 322 зафиксирован с возможностью вращения относительно внешнего вала 318 через втулку 324. Более конкретно, один или оба из плунжера 322 и внешнего вала 318 соединяются с втулкой 324 через шпоночные и пазовые соединения (не показаны). В результате плунжер 322 и внешний вал 318 фиксируются с возможностью вращения относительно втулки 324 и, следовательно, друг друга. Поршень 322 также включает в себя плунжер 326 для зацепления с поршнем 128 шприцевого узла 118.

**[0083]** Как показано на ФИГ. 19–21 и более конкретно на ФИГ. 20 и 21, движение различных компонентов механизма 224 доставки терапевтического агента приведено ниже. На поворотный привод 188 подается питание, приводящее во вращение зубчатый механизм 290, приводной вал 306 и промежуточный вал 308 относительно внешнего вала 318 и каретки (показаны в другом месте). Таким образом, промежуточный вал 308 вращается и перемещается относительно внешнего вала 318, а плунжер 322 тем самым перемещается относительно промежуточного вала 308. Поршень 322 дистально толкает поршень 128 в камеру 186 шприца. Как описано выше, такое движение поршня 128 заставляет шприцевой узел 118 доставлять терапевтический агент 106 из иглы 120 (оба показаны в других местах).

**[0084]** На ФИГ. 22–24 показана одноразовая часть 104 устройства 100. С конкретной ссылкой на вид поперечного сечения, показанный на ФИГ. 23, и вид с пространственным разделением компонентов, показанный на ФИГ. 24, одноразовая часть 104 содержит корпус 400, имеющий проксимальный конец 402 (ФИГ. 23) и дистальный конец 404. Проксимальный колпачок 406 закрывает проксимальный конец 402 корпуса 400. Проксимальный колпачок 406 зафиксирован относительно шприцевого узла 118 и подвижен относительно корпуса 400, при этом проксимальный колпачок 406 и шприцевой узел 118, таким образом, могут перемещаться вместе относительно корпуса 400. В результате приводной механизм 116 (ФИГ. 6) толкает проксимальный колпачок 406 в дистальном направлении, вызывая перемещение шприцевого узла 118 из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

**[0085]** Со ссылкой на ФИГ. 23 и 24, внутри одноразовой части 104 имеется пружина сжатия 408. Пружина сжатия 408 сжимается между внутренним фланцем 410 (ФИГ. 23) в корпусе 400 и внутренней торцевой стенкой 412 (ФИГ. 23) проксимальной крышки 406. Пружина сжатия 408 смещает шприцевой узел 118 и проксимальный колпачок 406 из развернутой конфигурации к сложенной конфигурации. В результате пружина сжатия 408 толкает шприцевой узел 118 и проксимальный колпачок 406 из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию после того, как игла 120 доставляет терапевтический агент 106 (ФИГ. 23) при этом приводной механизм 116 (ФИГ. 6) перемещается проксимально в корпусе 112 части 102 многоразового использования (ФИГ. 3).

**[0086]** На дистальном конце 404 корпуса 400 одноразовая часть 104 несет защитный колпачок 414 иглы, съемник 416 защитного кожуха и базовый колпачок 418. Защитный кожух 414 иглы, съемник 416 защитного кожуха и базовый колпачок 418 первоначально закрывают иглу 120 шприцевого узла 118. Защитный кожух 414 иглы, съемник 416

защитного кожуха и базовый колпачок 418 зафиксированы друг относительно друга и вместе могут быть отсоединены от корпуса 400, чтобы облегчить доставку терапевтического агента 106 из иглы 120. Дистальный конец 404 образует осевое отверстие 423, в которое вставлена проксимальная часть базового колпачка 418. Ребро 425 может быть расположено вдоль внутренней поверхности корпуса 400 и проходит радиально внутрь. Ребро может проходить в осевом направлении от дистальной поверхности. Радиальная протяженность ребра 425 имеет такой размер, чтобы уменьшить площадь поперечного сечения осевого отверстия 423 по сравнению с размером осевого отверстия без такого ребра. Могут быть включены и расположены более одного ребра 425, например, с разнесением ребер по окружности друг от друга. Меньшая площадь поперечного сечения, определяемая одним или более ребрами 425, может препятствовать попаданию объекта определенных размеров в осевое отверстие 423 после снятия базового колпачка 418.

**[0087]** С конкретной ссылкой на ФИГ. 24, корпус 400 также включает в себя элементы для крепления одноразовой части 104 к части 102 многократного использования с помощью крепежного механизма 132 (оба показаны на ФИГ. 3). Более конкретно, корпус 400 включает в себя один или более выступов 420 и один или более магнитных элементов 422 (например, один или более постоянных магнитов) для соединения с крепежным механизмом 132 и частью 102 многократного использования. Эти особенности описаны более подробно ниже.

**[0088]** На ФИГ. 25–27 представлена одноразовая часть 504 в соответствии с другим примером осуществления настоящего изобретения. Одноразовую часть 504 можно использовать вместо одноразовой части 104 устройства 100 (оба показаны в другом месте). Одноразовая часть 504 в целом аналогична одноразовой части 104, и аналогичные элементы обозначены одинаковыми ссылочными номерами. В отличие от одноразовой части 104, одноразовая часть 504 дополнительно включает в себя механизм 526 для блокировки одноразовой части 504 после доставки терапевтического агента (не показан). Более конкретно, механизм 526 блокировки позволяет шприцевому узлу 518 (ФИГ. 26) перемещаться из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию и возвращаться в сложенную конфигурацию только один раз. В проиллюстрированном варианте осуществления механизм 526 блокировки включает в себя направляющую 528, образованную корпусом 500, и один или более выступов 530 (как показано, три выступа 530, один из которых показан на ФИГ. 27), образованных проксимальным колпачком 506. Направляющая 528 включает в себя одну или более дорожек 532 (показано три дорожки 532) или пазов, при этом каждая из дорожек 532 принимает с возможностью перемещения

один из выступов 530. Каждая дорожка 532 включает в себя первую часть 534 дорожки и вторую часть 536 дорожки. Первый участок 534 дорожки проходит по существу параллельно продольной оси В одноразовой части 104 (то есть параллельно  $\pm 10$  градусов). Первый участок 534 дорожки соединяется со вторым участком 536 дорожки на дистальном конце 538, при этом второй участок 536 дорожки проходит по спирали относительно продольной оси В.

**[0089]** Как показано на ФИГ. 27–29, работа механизма блокировки 526 заключается в следующем. Как показано на ФИГ. 27, каждый выступ 530 принимается на проксимальном конце 540 одной из первых участков 534 дорожки, когда шприцевой узел 518 (ФИГ. 26) изначально находится в сложенной конфигурации. Как показано на ФИГ. 28, когда проксимальный колпачок 506 и шприцевой узел 518 (ФИГ. 26) перемещаются дистально относительно корпуса 500, а шприцевой узел 518 перемещается в развернутую конфигурацию, каждый выступ 530 перемещается вдоль второго участка 534 дорожки и достигает дистального конца 538 соответствующей дорожки 532. Как показано на ФИГ. 29, когда колпачок 506 и шприцевой узел 518 (ФИГ. 26) перемещаются проксимально относительно корпуса 500 и шприцевой узел 518 возвращается в сложенную конфигурацию, колпачок 506 поворачивается относительно корпуса 500, например, под воздействием крутильной энергии, накопленной пружиной сжатия 508 (ФИГ. 26). В результате каждый выступ 530 перемещается вдоль второго участка 536 дорожки и достигает проксимального конца 542 второго участка 536 дорожки соответствующей дорожки 532. Когда каждый выступ 530 достигает проксимального конца 542 второй части 536 дорожки, движение каждого выступа 530 от проксимального конца 542 может быть ограничено, например, с помощью защелкивающихся элементов (не показаны) и/или взаимодействия между каждым выступом 530 и соответствующей дорожкой 532.

**[0090]** В других вариантах осуществления механизм 526 блокировки может принимать другие формы. Например, проксимальный колпачок 506 может образовывать направляющую, включающую одну или более дорожек, при этом корпус 500 может включать в себя один или более выступов, которые с возможностью перемещения принимаются дорожками 532.

**[0091]** На ФИГ. 30 и 31 показана одноразовая часть 604 в соответствии с еще одним примером осуществления настоящего изобретения. Одноразовую часть 604 можно использовать вместо одноразовой части 104 устройства 100 (оба показаны в других местах). Одноразовая часть 604 в целом аналогична одноразовой части 104, и аналогичные элементы обозначены одинаковыми ссылочными номерами. В отличие от

одноразовой части 104, одноразовая часть 604 дополнительно включает в себя фиксирующее устройство 144 электронного блока 134 (ФИГ. 5), как кратко описано выше. Как правило, крепежное устройство 144 первоначально препятствует отсоединению основного колпачка 618 и, как следствие, съемника 614 защитного кожуха и защитного кожуха 616 иглы (оба показаны на ФИГ. 30) от корпуса 600. Таким образом, крепежное устройство 144 препятствует перемещению шприцевого узла 618 из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию. Контроллер 136 (ФИГ. 5) приводит в действие крепежное устройство 144, позволяя шприцевому узлу 618 переместиться из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию. В некоторых вариантах осуществления контроллер 136 приводит в действие крепежное устройство 144 после определения того, что одно или более условий выполнены. Например, контроллер 136 может активировать крепежное устройство 144 после определения того, что одноразовая часть 604 была соединена с частью 102 многоразового использования (ФИГ. 1–18) и/или определения того, что пациенту, который использует часть 102 многоразового использования, назначено лечение терапевтическим агентом (не показан).

**[0092]** Как показано на ФИГ. 30 и 31, крепежное устройство 144, в качестве иллюстрации, включает в себя фиксатор 644, точнее, профилированную проволоку, и спусковое устройство 646 (ФИГ. 31), точнее, проволоку, изготовленную из одного или более материалов с памятью формы. Фиксатор 644 проходит мимо корпуса 600 и частично вокруг него. Фиксатор 644 включает одну или более идущих в поперечном направлении ножек 648 (показаны две ножки 648). Базовая крышка 618 включает в себя одно или более отверстий 650 (на ФИГ. 31 показаны два отверстия 650), и в каждое из отверстий 650 первоначально входит одна из ножек 648. Спусковое устройство 646 также проходит мимо корпуса 600 и проходит, по меньшей мере, частично вокруг него. Спусковое устройство 646 также проходит вблизи ножек 648 фиксатора 644. Спусковое устройство 646 приводится в действие, точнее, сжимается, например, путем получения тепловой энергии от контроллера 136 (ФИГ. 5). Приведение в действие приводит к тому, что спусковое устройство 646 вытягивает ножки 648 фиксатора 644 из отверстий 650 базовой крышки 618. Это действие позволяет отсоединить базовый колпачок 618, съемник 614 защитного кожуха и защитный кожух 616 иглы от одноразовой части 604, что позволяет доставить терапевтический агент из иглы (не показано).

**[0093]** На ФИГ. 32 и 33 представлен крепежный механизм 132 устройства 100. Крепежный механизм 132 расположен внутри корпуса 112 части 102 многоразового использования и примыкает к дистальному концу 110 (все показано на ФИГ. 3). Крепежный механизм 132 включает в себя третий привод 700, который функционально соединяется с электронным

контроллером 136 (ФИГ. 5). Третий привод 700 может представлять собой поворотный привод, более конкретно, электродвигатель, который соединяется с возможностью привода с трансмиссией или редуктором. Привод 700 приводится в движение с зубчатым механизмом 702, более конкретно, с первой шестерней 704, которая с возможностью привода соединяется со второй шестерней 706. Вторая шестерня 706 монолитно выполнена с проксимальным цилиндром 708 или иным образом закреплена относительно него. Проксимальный цилиндр 708 соединен с возможностью вращения с дистальным цилиндром 710, который зафиксирован относительно корпуса 112 части 102 многоразового использования. Проксимальный цилиндр 708 вращается относительно дистального цилиндра 710 вокруг закрепляющей оси вращения R2, которая по существу параллельна продольной оси А устройства 100 (то есть параллельна  $\pm 10$  градусов).

**[0094]** Как показано на ФИГ. 32 и 33, проксимальный цилиндр 708 и дистальный цилиндр 710 содержат элементы, которые облегчают избирательное прикрепление одноразовой части 104 к части 102 многоразового использования (оба показаны на ФИГ. 3). Более конкретно, внутренняя поверхность 712 дистального цилиндра 710 включает в себя одну или более ведущих дорожек 714 (показаны две ведущие дорожки 714; на ФИГ. 32 и 33 показана только одна ведущая дорожка 714) или прорезей для приема выступов 420 одноразовой части 104. Аналогичным образом, внутренняя поверхность 716 проксимального цилиндра 708 (ФИГ. 33) включает в себя одну или более крепежных дорожек 718 (показаны две крепежные дорожки 718; на ФИГ. 33 показана только одна крепежная дорожка 718) или прорезей для приема выступов 420 одноразовой части 104. Как более подробно описано ниже, проксимальный цилиндр 708 вращается относительно дистального цилиндра 710 для выборочного выравнивания или смещения крепежных дорожек 718 с ведущими дорожками 714. Эти действия позволяют и препятствуют соответственно перемещению выступов 420 одноразовой части 104 между ведущими дорожками 714 и крепежными дорожками 718, что облегчает выборочное прикрепление одноразовой части 104 к части 102 многоразового использования.

**[0095]** Как дополнительно показано на ФИГ. 32 и 33, каждая дорожка 714 дистального цилиндра 710 имеет общую форму перевернутой воронки. Более конкретно, каждая ведущая дорожка 714 включает в себя сужающуюся дистальную часть 720 и относительно узкую проксимальную часть 722. Каждая дистальная часть 720 сужается по ширине в проксимальном направлении. Более конкретно, каждая дистальная часть 720 включает в себя две противоположно проходящие по спирали стенки 724, которые соединяются с проксимальной частью 722. В результате стенки 724 выполнены с возможностью направления выступов 420 одноразовой части 104 к проксимальной части 722, когда

одноразовая часть 104 соединена с частью 102 многоразового использования.

Проксимальная часть 722 каждой ведущей дорожки 714 может иметь ширину, немного превышающую ширину выступов 420 одноразовой части 104. Проксимальная часть 722 каждой ведущей дорожки 714 может быть по существу параллельна продольной оси А (то есть параллельна  $\pm 10$  градусов).

**[0096]** Как показано на ФИГ. 33, каждая крепежная дорожка 718 проксимального цилиндра 708 включает в себя входную часть 726, крепежную часть 728 и выходную часть 730. Входная часть 726 каждой крепежной дорожки 718 избирательно совмещается с одной из ведущих дорожек 714, чтобы облегчить прием выступов 420 одноразовой части 104 из нее. Входная часть 726 каждой крепежной дорожки 718 может быть по существу параллельна продольной оси А (то есть параллельно  $\pm 10$  градусов). По существу, входная часть 726 может называться продольной частью. Напротив ведущей дорожки 714 входная часть 726 каждой крепежной дорожки 718 соединяется с крепежной частью 728.

Крепежная часть 728 может быть по существу перпендикулярна продольной оси А (то есть перпендикулярно  $\pm 10$  градусов). По существу, крепежную часть 728 можно называть поперечной частью. Напротив входной части 726 крепежная часть 728 каждой крепежной дорожки 718 соединяется с выходной частью 730. Выходная часть 730 каждой крепежной дорожки 718 может проходить по спирали относительно продольной оси А и в сторону от крепежной части 728. По существу, выходная часть 730 может называться спиральной частью. Выходная часть 730 избирательно совмещается с одной из ведущих дорожек 714, чтобы облегчить перемещение на нее выступов 420 одноразовой части 104.

**[0097]** Как показано на ФИГ. 34–39, движение и несколько конфигураций крепежного механизма 132 и одноразовой части 104 описаны ниже. Хотя крепежный механизм 132 и одноразовая часть 104 могут оставаться в некоторых конфигурациях в течение определенных периодов времени, другие конфигурации показаны в иллюстративных целях, и крепежный механизм 132 и одноразовая часть 104 могут просто переходить через эти конфигурации, не оставаясь в их в течение определенного периода времени. На ФИГ. 34 представлена первая или первоначальная конфигурация крепежного механизма 132 и одноразовой части 104. В первой конфигурации одноразовая часть 104 отсоединена от крепежного механизма 132 и корпуса 112 многоразового использования (ФИГ. 3).

**[0098]** Одноразовая часть 104 продвигается проксимально к фиксирующему механизму 132 и достигает второй конфигурации, как показано на ФИГ. 35. Во второй конфигурации корпус 400 одноразовой части 104 размещен в дистальном цилиндре 710 и проксимальном цилиндре 708. Во второй конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 35 показан один выступ 420) также вошли в ведущие дорожки 714 дистального цилиндра 710

(на ФИГ. 35 показана одна ведущая дорожка 714). Во второй конфигурации ведущие дорожки 714 дистального цилиндра 710 совмещены с входными частями 726 крепежных дорожек 718 проксимального цилиндра 708 (на ФИГ. 35 показана одна входная часть 726).

**[0099]** Одноразовая часть 104 продвигается дальше проксимально и достигает третьей конфигурации, как показано на ФИГ. 36. В третьей конфигурации базовый колпачок 418 одноразовой части 104 упирается в крепежный механизм 132 и дистальный конец 110 устройства 100 (показано в другом месте). В третьей конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (один выступ 420 виден на ФИГ. 36) также пересекают входные части 726 крепежных дорожек 718 проксимального цилиндра 708 (на ФИГ. 36 показаны одна входная часть 726 и одна крепежная дорожка 718). Магнитные элементы 422 одноразовой части 104 (на ФИГ. 36 показан один магнитный элемент 422) также могут магнитно соединяться с одним или более магнитными элементами части 102 многоразового использования (например, ферромагнитной частью корпуса 112 или ферромагнитным компонентом, находящимся в корпусе) для удержания одноразовой части 104 в третьей конфигурации.

**[0100]** Как показано на ФИГ. 37, на третий привод 700 подается напряжение, и проксимальный цилиндр 708 вращается относительно дистального цилиндра 710 (как показано, в направлении против часовой стрелки, если смотреть со стороны проксимального конца 108 устройства 100 — показано в другом месте), так что крепежный механизм 132 перемещается в четвертую конфигурацию. В четвертой конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 37 показан один выступ 420) расположены в крепежных частях 728 крепежных дорожек 718 проксимального цилиндра 708 (на ФИГ. 37 показаны одна крепежная часть 728 и одна крепежная дорожка 718). Это препятствует отсоединению одноразовой части 104 от части 102 многоразового использования, и крепежный механизм 132 может оставаться в четвертой конфигурации до тех пор, пока терапевтический агент 106 не будет доставлен из шприцевого узла 118 (оба показаны на ФИГ. 3).

**[0101]** Как показано на ФИГ. 38, проксимальный цилиндр 708 затем вращается относительно дистального цилиндра 710 (в том же направлении — как показано на примере, против часовой стрелки, если смотреть со стороны проксимального конца 108), так что крепежный механизм 132 перемещается в пятую конфигурацию. В пятой конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 38 показан один выступ 420) расположены в выходных частях 730 крепежных дорожек 718 проксимального цилиндра 708 (на ФИГ. 38 показаны одна выходная часть 730 и одна крепежная дорожка 718). В

результате проксимальный цилиндр 708 начал толкать выступы 420 и одноразовую часть 104 дистально, чтобы вытолкнуть одноразовую часть 104.

**[0102]** Проксимальный цилиндр 708 далее вращается относительно дистального цилиндра 710 (в том же направлении — как показано, против часовой стрелки, если смотреть со стороны проксимального конца 108), достигая шестой конфигурации, как показано на ФИГ. 39. В шестой конфигурации выходные части 730 фиксирующих дорожек 718 проксимального цилиндра 708 (на ФИГ. 39 показаны одна выходная часть 730 и одна фиксирующая дорожка 718) совмещены с ведущими дорожками 714 дистального цилиндра 710 (на ФИГ. 39 показана одна ведущая дорожка 714). В шестой конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 38 показан один выступ 420) расположены на ведущих дорожках 714 дистального цилиндра 710. Магнитные элементы 422 также могут магнитно соединяться с одним или более магнитными элементами части 102 многоразового использования, удерживающими одноразовую часть 104 в шестой конфигурации, хотя пользователь может потянуть одноразовую часть 104 дистально, чтобы отсоединить одноразовую часть 104 от крепежного механизма 132 и части 102 многоразового использования.

**[0103]** Как показано на ФИГ. 34–39 и дополнительно на ФИГ. 5, электронный блок 134 может активировать переход крепежного механизма 132 и одноразовой части 104 через вышеуказанные конфигурации при обнаружении одного или более условий. Например, датчики 140 электронного блока 134 могут включать в себя датчик приближения для определения положения одноразовой части 104 относительно части 102 многоразового использования. Таким датчиком может быть, например, датчик магнитного поля, такой как датчик Холла, для обнаружения магнитных элементов 422 одноразовой части 104. При обнаружении того, что одноразовая часть 104 была вставлена в часть 102 многоразового использования и расположена в третьей конфигурации (ФИГ. 36), крепежный механизм 132 может перейти в четвертую конфигурацию (ФИГ. 37), чтобы прикрепить одноразовую часть 104 к части 102 многоразового использования. В качестве другого примера датчики 140 электронного блока 134 могут включать в себя датчик приближения для определения положения шприцевого узла 118, более конкретно, находится ли шприцевой узел 118 в развернутой конфигурации или в сложенной конфигурации. При обнаружении того, что шприцевой узел 118 перешел из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию (т. е. шприцевой узел 118 доставил терапевтический агент 106 пациенту), крепежный механизм 132 может перейти из четвертой конфигурации (ФИГ. 37) в пятую конфигурацию (ФИГ. 38) и шестую конфигурацию (ФИГ. 39), чтобы облегчить отсоединение одноразовой части 104 от части 102 многоразового использования.

Альтернативно, контроллер 136 может перевести механизм 132 безопасности из четвертой конфигурации в пятую конфигурацию и шестую конфигурацию после заранее определенного периода времени после активации механизма 114 пользовательского ввода (ФИГ. 3). Заранее определенный период времени может быть, например, основан на типичном периоде времени доставки терапевтического агента 106 пациенту.

**[0104]** Крепежный механизм 132 может быть модифицирован различными способами. Например, крепежный механизм 132 может включать в себя один или более выступов, при этом одноразовая часть 104 может включать в себя одну или более дорожек для приема выступов. В качестве другого примера, как показано на ФИГ. 40–46, проиллюстрирован крепежный механизм 832 согласно другому примерному варианту осуществления настоящего изобретения. Вместо крепежного механизма 132 можно использовать крепежный механизм 832. Таким образом, крепежный механизм 832 будет удерживаться на корпусе 112 части 102 многоразового использования (оба показаны в другом месте). Механизм крепления 832 в целом аналогичен механизму крепления 132, и аналогичные элементы обозначены одинаковыми ссылочными номерами.

**[0105]** Как показано на ФИГ. 40, крепежный механизм 832 включает в себя дистальный цилиндр 810 и проксимальный цилиндр 808, имеющие ведущие дорожки 814 и фиксирующие дорожки 818, отличные от таковых у дистального цилиндра 810 и проксимального цилиндра 808 соответственно. В частности, внутренняя поверхность 812 дистального цилиндра 810 включает в себя три ведущие дорожки 814 (на ФИГ. 40 показаны только две ведущие дорожки 814), при этом внутренняя поверхность 816 проксимального цилиндра 808 включает три крепежные дорожки 818. Каждая ведущая дорожка 814 дистального цилиндра 810 имеет общую форму перевернутой воронки. Более конкретно, каждая ведущая дорожка 814 включает в себя суживающуюся дистальную часть 820 и относительно узкую ближнюю часть 822. Каждая дистальная часть 820 сужается по ширине в проксимальном направлении. Каждая крепежная дорожка 818 проксимального цилиндра 808 включает в себя дистальную часть 820, входную/выходную часть 834 и крепежную часть 828. Дистальная часть 820 каждой крепежной дорожки 818 избирательно совмещается с одной из ведущих дорожек 814, чтобы облегчить прием выступов 420 одноразовой части 104. Дистальная часть 820 каждой крепежной дорожки 818 соединяется с входной/выходной частью 834. Входная/выходная часть 834 каждой крепежной дорожки 818 может проходить по спирали относительно продольной оси А. По существу, входная/выходная часть 834 может называться спиральной частью. Напротив дистальной части 820 входная/выходная часть 834 каждой крепежной дорожки 818 соединяется с крепежной частью 828. Крепежный участок 828 может быть по существу

перпендикулярен продольной оси А (то есть перпендикулярно  $\pm 10$  градусов). По существу, крепежную часть 828 можно называть поперечной частью. Крепежная часть 828 заканчивается напротив входной/выходной части 834.

**[0106]** Как показано на ФИГ. 41–46, движение и несколько конфигураций крепежного механизма 832 и одноразовой части 104 описаны ниже. Хотя крепежный механизм 832 и одноразовая часть 104 могут оставаться в некоторых конфигурациях в течение определенных периодов времени, другие конфигурации показаны в иллюстративных целях, и крепежный механизм 832 и одноразовая часть 104 могут просто переходить через эти конфигурации, не оставаясь в их в течение определенного периода времени. Хотя это конкретно не показано, в первой или исходной конфигурации одноразовая часть 104 отсоединена от крепежного механизма 832 и корпуса 112 многоразового использования (ФИГ. 3).

**[0107]** Одноразовая часть 104 продвигается проксимально по направлению к фиксирующему механизму 832 и достигает второй конфигурации, как показано на ФИГ. 41. Во второй конфигурации корпус 400 одноразовой части 104 размещен в дистальном цилиндре 810 и проксимальном цилиндре 808. Во второй конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 41 показан один выступ 420) также вошли в ведущие дорожки 814 дистального цилиндра 810 (на ФИГ. 41 полностью показана одна ведущая дорожка 814). Во второй конфигурации ведущие дорожки 814 дистального цилиндра 810 совмещены с дистальными частями 820 крепежных дорожек 818 проксимального цилиндра 808 (на ФИГ. 41 полностью показана одна крепежная дорожка 818).

**[0108]** Одноразовая часть 104 продвигается дальше проксимально и достигает третьей конфигурации, как показано на ФИГ. 42. В третьей конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 42 показан один выступ 420) переместились к дистальным частям 820 крепежных дорожек 818 проксимального цилиндра 808 (на ФИГ. 42 полностью показана одна крепежная дорожка 818). Магнитные элементы 422 одноразовой части 104 (на ФИГ. 42 показаны четыре магнитных элемента 422) также могут магнитно соединяться с одним или более магнитными элементами части 102 многоразового использования для удержания одноразовой части 104 в третьей конфигурации.

**[0109]** Как показано на ФИГ. 43, проксимальный цилиндр 808 вращается относительно дистального цилиндра 810 (как показано, в направлении по часовой стрелке, если смотреть со стороны проксимального конца 108 устройства 100, показанного в другом месте), так что крепежный механизм 832 перемещается в четвертую конфигурацию. В

четвертой конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 42 показан один выступ 420) расположены во входных/выходных частях 834 крепежных дорожек 818 проксимального цилиндра 808 (на ФИГ. 43 полностью показана одна крепежная дорожка 818). В результате проксимальный цилиндр 808 втянул одноразовую часть 104 проксимально дальше в крепежный механизм 832.

**[0110]** Как показано на ФИГ. 44, проксимальный цилиндр 808 дополнительно вращается относительно дистального цилиндра 810 (в том же направлении — как показано, по часовой стрелке, если смотреть со стороны проксимального конца 108), так что крепежный механизм 832 перемещается в пятую конфигурацию. В пятой конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 44 показан один выступ 420) расположены в крепежных частях 828 крепежных дорожек 818 проксимального цилиндра 808 (на ФИГ. 44 показан один крепежный участок 828). Это препятствует отсоединению одноразовой части 104 от части 102 многоразового использования, и крепежный механизм 832 может оставаться в пятой конфигурации до тех пор, пока терапевтический агент 106 не будет доставлен из шприцевого узла 118 (оба показаны на ФИГ. 3).

**[0111]** Как показано на ФИГ. 45, проксимальный цилиндр 808 затем вращается относительно дистального цилиндра 810 (в противоположном направлении — как показано, в направлении против часовой стрелки, если смотреть со стороны проксимального конца 108), достигая шестой конфигурации. В шестой конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 45 показан один выступ 420) расположены во входных/выходных частях 834 крепежных дорожек 818 проксимального цилиндра 808 (на ФИГ. 45 полностью показана одна крепежная дорожка 818). В результате проксимальный цилиндр 808 начал толкать выступы 420 и одноразовую часть 104 дистально, чтобы вытолкнуть одноразовую часть 104.

**[0112]** Как показано на ФИГ. 46, проксимальный цилиндр 808 дополнительно вращается относительно дистального цилиндра 810 (в том же направлении — как показано, в направлении против часовой стрелки, если смотреть со стороны проксимального конца 108), достигая седьмой конфигурации. В седьмой конфигурации выступы 420 одноразовой части 104 (на ФИГ. 46 показан один выступ 420) расположены на дистальных частях 820 крепежных дорожек 818 проксимального цилиндра 808 (на ФИГ. 46 полностью показана одна крепежная дорожка 818). В седьмой конфигурации дистальные части 820 крепежных дорожек 818 совмещены с ведущими дорожками 814 дистального цилиндра 810 (на ФИГ. 46 полностью показана одна ведущая дорожка 814). Магнитные элементы 422 также могут магнитно соединяться с одним или более магнитными элементами части 102 многоразового использования, удерживая одноразовую часть 104 в седьмой

конфигурации, хотя пользователь может потянуть одноразовую часть 104 дистально, чтобы отсоединить одноразовую часть 104 от крепежного механизма 832 и части 102 многоразового использования.

**[0113]** Электронный блок 134 (ФИГ. 5) может активировать переход крепежного механизма 832 и одноразовой части 104 через вышеуказанные конфигурации после обнаружения одного или более условий способами, аналогичными описанным выше в отношении крепежного механизма 132.

**[0114]** Хотя в аспектах изобретения упоминаются часть многоразового использования и одноразовая часть, любые описанные в настоящем документе аспекты могут быть адаптированы к одному одноразовому устройству. В этом примере первый корпус и второй корпус будут называться корпусом.

**[0115]** Хотя данное изобретение было показано и описано как имеющее предпочтительные варианты осуществления, настоящее изобретение может быть модифицировано и при этом соответствуют духу и области применения данного изобретения. Следовательно, данная заявка предназначена для охвата любых вариаций, вариантов использования или модификации изобретения с использованием ее общих принципов. Кроме того, данная заявка предназначена для охвата таких отступлений от настоящего раскрытия, которые подпадают под известную или обычную практику в области техники, к которой относится данное изобретение.

**[0116]** В описании настоящего изобретения описаны различные аспекты, которые включают, без ограничения, следующие аспекты:

**[0117]** 1. Устройство для доставки терапевтического агента, содержащее: одноразовую часть, содержащую:

**[0118]** первый корпус, содержащий дистальный конец; шприцевой узел, расположенный в первом корпусе, причем шприцевой узел содержит: камеру, содержащую канал; иглу, сообщающуюся с каналом; причем шприцевой узел выполнен с возможностью перемещения относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию, при этом в сложенной конфигурации игла расположена проксимально относительно дистального конца первого корпуса, а в развернутой конфигурации игла по меньшей мере частично проходит дистально от дистального конца первого корпуса; часть многоразового использования, съемно несущая одноразовую часть, причем часть многоразового использования содержит: второй корпус; приводной механизм, расположенный во втором корпусе и соединенный со шприцевым узлом, причем приводной механизм содержит: направляющую; поворотный привод; толкатель, соединенный с возможностью привода с поворотным приводом и подвижно соединенный

с направляющей; при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения во вращение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, тем самым приводной механизм перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

**[0119]** 2. Устройство для доставки терапевтического агента по аспекту 1, отличающееся тем, что приводной механизм дополнительно содержит каретку, установленную с возможностью перемещения во втором корпусе, каретку, на которой установлен поворотный привод, и поворотный привод, выполненный с возможностью приведения в движение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей, перемещая каретку относительно второго корпуса, при этом каретка перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

**[0120]** 3. Устройство для доставки терапевтического агента по аспекту 2, отличающееся тем, что приводной механизм дополнительно содержит пружину сжатия, соединенную со толкателем, при этом пружина сжатия активирует толкатель следовать за направляющей, когда поворотный привод приводит во вращение толкатель, при этом толкатель перемещает каретку относительно второго корпуса, тем самым каретка перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

**[0121]** 4. Устройство для доставки терапевтического агента по аспекту 3, отличающееся тем, что направляющая содержит наклонную часть, а поворотный привод выполнен с возможностью приведения в движение толкателя с возможностью вращения, при этом толкатель следует за наклонной частью и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, тем самым приводной механизм позволяет шприцевому узлу перемещаться относительно первого корпуса и возвращаться из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию.

**[0122]** 5. Устройство для доставки терапевтического агента по аспекту 4, отличающееся тем, что пружина сжатия представляет собой первую пружину сжатия, одноразовый блок дополнительно содержит вторую пружину сжатия, выталкивающую шприцевой узел из развернутой конфигурации, при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения в движение толкателя, при этом толкатель следует за наклонной частью и перемещает механизм привода относительно второго корпуса, тем самым приводной механизм позволяет второй пружине сжатия расширяться и перемещать шприцевой узел относительно первого корпуса и возвращаться из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию.

**[0123]** 6. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из аспектов 2–5, отличающееся тем, что устройство для доставки терапевтического агента вытянуто вдоль продольной оси, проходящей между одноразовой частью и частью многоразового использования, при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения в движение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает каретку относительно второго корпуса в направление привода, причем направление привода по существу параллельно продольной оси, тем самым каретка перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса в направлении движения из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

**[0124]** 7. Устройство для доставки терапевтического агента по аспекту 6, отличающееся тем, что толкатель выполнен с возможностью вращения относительно второго корпуса вокруг оси вращения толкателя, при этом ось вращения толкателя по существу параллельна продольной оси, при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения в действие толкателя с возможностью поворота вокруг оси вращения толкателя, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает каретку относительно второго корпуса в направлении привода, тем самым каретка перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса в направлении движения из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

**[0125]** 8. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из аспектов 2–7, в котором направляющая содержит выступающую часть, имеющую край, при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения в действие с возможностью поворота толкателя, при этом толкатель перемещается через край и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, при этом приводной механизм переводит шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

**[0126]** 9. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из аспектов 2–8, отличающееся тем, что поворотный привод представляет собой первый поворотный привод, при этом часть многократного использования дополнительно содержит механизм доставки терапевтического агента, при этом механизм доставки терапевтического агента содержит: второй поворотный привод; поршень, соединенный с возможностью привода со вторым поворотным приводом и выполненный с возможностью перемещения на каретке; при этом, когда шприцевой узел находится в развернутой конфигурации, второй поворотный привод приводится в действие для перемещения плунжера относительно каретки, тем самым поршень активирует шприцевой узел для доставки терапевтического агента из иглы.

**[0127]** 10. Устройство для доставки терапевтического агента по аспекту 9, в котором каретка несет второй поворотный привод, при этом второй поворотный привод выполнен с возможностью перемещения каретки относительно второго корпуса.

**[0128]** 11. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из аспектов 1–10, отличающееся тем, что поворотный привод представляет собой первый поворотный привод, при этом часть многократного использования дополнительно содержит механизм доставки терапевтического агента, при этом механизм доставки терапевтического агента содержит: второй поворотный привод; плунжер, соединенный с возможностью привода со вторым поворотным приводом; при этом, когда шприцевой узел находится в развернутой конфигурации, второй поворотный привод приводится в действие для перемещения плунжера относительно первого корпуса, тем самым поршень активирует шприцевой узел для доставки терапевтического агента из иглы.

**[0129]** 12. Устройство доставки терапевтического агента по аспекту 11, отличающееся тем, что шприцевой узел находится в развернутой конфигурации, при этом шприцевой узел доставляет терапевтический агент из иглы, при этом шприцевой узел возвращается в сложенное положение, и затем приводится в действие второй поворотный привод для втягивания плунжера относительно первого корпуса.

**[0130]** 13. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из аспектов 1–12, отличающееся тем, что одноразовый блок дополнительно содержит пружину сжатия, выталкивающую шприцевой узел из развернутой конфигурации, и (1) поворотный привод выполнен с возможностью приведения в действие в первую очередь для приведения во вращение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, при этом приводной механизм перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию и (2) поворотный привод во втором случае приводится в действие для приведения во вращение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей, тем самым пружина сжатия переводит шприцевой узел относительно первого корпуса из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию.

**[0131]** 14. Устройство доставки терапевтического агента по любому из аспектов 1–13, в котором приводной механизм дополнительно содержит зубчатый механизм, обеспечивающий приводное соединение поворотного привода с толкателем.

**[0132]** 15. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из аспектов 1–14, отличающееся тем, что часть многократного использования дополнительно содержит механизм пользовательского ввода, механизм пользовательского ввода, расположенный на подвижном втором корпусе и функционально связанный с поворотным приводом, и

механизм пользовательского ввода для приведения в действие поворотного привода, при этом поворотный привод приводит во вращение толкатель, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, причем приводной механизм тем самым перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

**[0133]** 16. Устройство доставки терапевтического агента по аспекту 15, отличающееся тем, что поворотный привод представляет собой первый поворотный привод, и часть многократного использования дополнительно содержит: датчик, выполненный с возможностью определения расположения шприцевого узла в развернутой конфигурации; механизм доставки терапевтического агента, причем механизм доставки терапевтического агента содержит: второй поворотный привод; плунжер, соединенный с возможностью привода со вторым поворотным приводом; при этом, когда датчик обнаруживает, что шприцевой узел находится в развернутой конфигурации, второй поворотный привод приводится в действие для перемещения плунжера относительно первого корпуса, тем самым поршень активирует шприцевой узел для доставки терапевтического агента из иглы.

**[0134]** 17. Устройство для доставки терапевтического агента по одному из аспектов 15–16, отличающееся тем, что второй корпус содержит дистальный конец, при этом игла в развернутой конфигурации, по меньшей мере частично, проходит дистально от дистального конца второго корпуса, часть многократного использования, которая дополнительно содержит датчик, выполненный с возможностью обнаружения контакта между дистальным концом второго корпуса и кожей субъекта, при этом часть многократного использования препятствует срабатыванию механизма пользовательского ввода, когда датчик не обнаруживает контакт между дистальным концом второго корпуса и кожей субъекта, и часть многократного использования, обеспечивающую активацию механизма пользовательского ввода, когда датчик обнаруживает контакт между дистальным концом второго корпуса и кожей субъекта.

**[0135]** 18. Устройство для доставки терапевтического агента по одному из аспектов 15–17, отличающееся тем, что одноразовая часть дополнительно содержит защитный кожух иглы, разъемно соединенный с дистальным концом первого корпуса и закрывающий иглу в сложенной конфигурации, при этом часть многократного использования дополнительно содержит датчик, выполненный с возможностью обнаружения защитного кожуха иглы, при этом часть многократного использования препятствует активации механизма пользовательского ввода, когда датчик обнаруживает, что защитный кожух иглы соединен с дистальным концом первого корпуса, при этом часть многократного использования

позволяет активировать механизм пользовательского ввода, когда датчик обнаруживает, что кожух иглы отсоединяется от дистального конца первого корпуса.

**[0136]** 19. Устройство для доставки терапевтического агента, содержащее: корпус; шприцевой узел, закрепленный на корпусе, причем шприцевой узел содержит: камеру, содержащую проход; поршень, подвижно установленный в проходе; иглу, сообщающуюся с каналом; механизм доставки терапевтического агента, закрепленный на корпусе, при этом механизм доставки терапевтического агента содержит: каретку с возможностью перемещения на корпусе; двигатель с возможностью перемещения на каретке; зубчатый механизм, соединенный с возможностью привода с двигателем; приводной вал, соединенный с возможностью привода с зубчатым механизмом, при этом приводной вал выполнен с возможностью вращения относительно каретки, но ограничен в перемещении относительно каретки; внешний вал, зафиксированный относительно каретки, причем внешний вал содержит первую внутреннюю резьбу; промежуточный вал, расположенный внутри внешнего вала, причем промежуточный вал соединен с приводом с приводным валом и выполнен с возможностью вращения вместе с приводным валом относительно каретки и внешнего вала, причем промежуточный вал содержит первую наружную резьбу и вторую внутреннюю резьбу, при этом первая наружная резьба соединяется посредством резьбы с первыми внутренними резьбами наружного вала; и внутренний вал, расположенный внутри промежуточного вала и взаимодействующий с поршнем, при этом внутренний вал выполнен с возможностью перемещения относительно промежуточного вала и зафиксирован с возможностью вращения относительно внешнего вала, причем внутренний вал содержит вторую внешнюю резьбу, при этом вторая наружная резьба соединена посредством резьбы со второй внутренней резьбой промежуточного вала; при этом двигатель выполнен с возможностью приведения во вращение зубчатого механизма, приводного вала и промежуточного вала относительно каретки, при этом промежуточный вал вращается и перемещается относительно внешнего вала, тем самым внутренний вал перемещается относительно промежуточного вала и перемещает поршень в камере.

**[0137]** 20. Устройство для доставки терапевтического агента по аспекту 19, отличающееся тем, что механизм доставки терапевтического агента дополнительно содержит втулку, причем втулка фиксирует внутренний вал с возможностью вращения относительно внешнего вала.

**[0138]** 21. Устройство для доставки терапевтического агента по аспекту 20, отличающееся тем, что один из внутреннего стержня и втулки содержит шпонку, а другой из внутреннего стержня и втулки содержит прорезь, при этом прорезь вмещает шпонку для

обеспечения перемещения внутреннего стержня относительно втулки и фиксации внутреннего вала относительно втулки с возможностью вращения.

**[0139]** 22. Устройство для доставки терапевтического агента по одному из аспектов 20–21, отличающееся тем, что один из внешнего вала и втулки содержит шпонку, а другой из внешнего вала и втулки содержит паз, причем паз, вмещающий шпонку, обеспечивает перемещение внешнего вала относительно втулки и фиксацию внешнего вала относительно втулки с возможностью вращения.

**[0140]** 23. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из аспектов 1 и 19, отличающееся тем, что дистальный конец первого корпуса включает в себя отверстие на дистальном конце, при этом внутренняя поверхность первого корпуса включает в себя одно или более ребер, проходящих радиально внутрь.

**[0141]** 24. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из аспектов 1–23, отличающееся тем, что канал выполнен с возможностью переноса терапевтического агента.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для доставки терапевтического агента, содержащее:  
одноразовую часть, содержащую:
  - первый корпус, содержащий дистальный конец;
  - шприцевой узел, расположенный в первом корпусе, причем шприцевой узел содержит:
    - камеру, содержащую канал;
    - иглу, сообщающуюся с каналом;
  - причем шприцевой узел выполнен с возможностью перемещения относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию, при этом в сложенной конфигурации игла расположена проксимально относительно дистального конца первого корпуса, а в развернутой конфигурации игла по меньшей мере частично проходит дистально от дистального конца первого корпуса;
  - часть многократного использования, съемно несущую одноразовую часть, при этом часть многократного использования содержит:
    - второй корпус;
    - приводной механизм, расположенный во втором корпусе и соединенный со шприцевым узлом, причем приводной механизм содержит:
      - направляющую;
      - поворотный привод;
      - толкатель, соединенный с возможностью привода с поворотным приводом и подвижно соединенный с направляющей;
    - при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения во вращение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, тем самым приводной механизм перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.
2. Устройство для доставки терапевтического агента по п. 1, отличающееся тем, что приводной механизм дополнительно содержит каретку, установленную с возможностью перемещения во втором корпусе, каретку, на которой установлен поворотный привод, и поворотный привод, выполненный с возможностью приведения в движение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей, перемещая каретку относительно второго

корпуса, при этом каретка перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

3. Устройство для доставки терапевтического агента по п. 2, отличающееся тем, что приводной механизм дополнительно содержит пружину сжатия, соединенную со толкателем, при этом пружина сжатия активирует толкатель следовать за направляющей, когда поворотный привод приводит во вращение толкатель, при этом толкатель перемещает каретку относительно второго корпуса, тем самым каретка перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

4. Устройство для доставки терапевтического агента по п. 3, отличающееся тем, что направляющая содержит наклонную часть, а поворотный привод выполнен с возможностью приведения в движение толкателя с возможностью вращения, при этом толкатель следует за наклонной частью и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, тем самым приводной механизм позволяет шприцевому узлу перемещаться относительно первого корпуса и возвращаться из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию.

5. Устройство для доставки терапевтического агента по п. 4, отличающееся тем, что пружина сжатия представляет собой первую пружину сжатия, одноразовый блок дополнительно содержит вторую пружину сжатия, выталкивающую шприцевой узел из развернутой конфигурации, при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения в движение толкателя, при этом толкатель следует за наклонной частью и перемещает механизм привода относительно второго корпуса, тем самым приводной механизм позволяет второй пружине сжатия расширяться и перемещать шприцевой узел относительно первого корпуса и возвращаться из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию.

6. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 2–5, отличающееся тем, что устройство для доставки терапевтического агента вытянуто вдоль продольной оси, проходящей между одноразовой частью и частью многоразового использования, при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения в движение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает каретку относительно второго корпуса в направлении привода, причем направление привода по

существу параллельно продольной оси, тем самым каретка перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса в направлении движения из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

7. Устройство для доставки терапевтического агента по п. 6, отличающееся тем, что толкатель выполнен с возможностью вращения относительно второго корпуса вокруг оси вращения толкателя, при этом ось вращения толкателя по существу параллельна продольной оси, при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения в действие толкателя с возможностью поворота вокруг оси вращения толкателя, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает каретку относительно второго корпуса в направлении привода, тем самым каретка перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса в направлении движения из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

8. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 2–7, в котором направляющая содержит выступающую часть, имеющую край, при этом поворотный привод выполнен с возможностью приведения в действие с возможностью поворота толкателя, при этом толкатель перемещается через край и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, при этом приводной механизм переводит шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

9. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 2–8, отличающееся тем, что поворотный привод представляет собой первый поворотный привод, при этом часть многократного использования дополнительно содержит механизм доставки терапевтического агента, при этом механизм доставки терапевтического агента содержит:

второй поворотный привод;

поршень, соединенный с возможностью привода со вторым поворотным приводом и выполненный с возможностью перемещения на каретке;

при этом, когда шприцевой узел находится в развернутой конфигурации, второй поворотный привод приводится в действие для перемещения плунжера относительно каретки, тем самым поршень активирует шприцевой узел для доставки терапевтического агента из иглы.

10. Устройство для доставки терапевтического агента по п. 9, в котором каретка несет второй поворотный привод, при этом второй поворотный привод выполнен с возможностью перемещения каретки относительно второго корпуса.

11. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 1–10, отличающееся тем, что поворотный привод представляет собой первый поворотный привод, при этом часть многократного использования дополнительно содержит механизм доставки терапевтического агента, при этом механизм доставки терапевтического агента содержит: второй поворотный привод;

второй поворотный привод;

плунжер, соединенный с возможностью привода со вторым поворотным приводом;

при этом, когда шприцевой узел находится в развернутой конфигурации, второй поворотный привод приводится в действие для перемещения плунжера относительно первого корпуса, тем самым поршень активирует шприцевой узел для доставки терапевтического агента из иглы.

12. Устройство доставки терапевтического агента по п. 11, отличающееся тем, что шприцевой узел находится в развернутой конфигурации, при этом шприцевой узел доставляет терапевтический агент из иглы, при этом шприцевой узел возвращается в сложенное положение, и затем приводится в действие второй поворотный привод для вытягивания плунжера относительно первого корпуса.

13. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 1–12, отличающееся тем, что одноразовый блок дополнительно содержит пружину сжатия, выталкивающую шприцевой узел из развернутой конфигурации, и (1) поворотный привод выполнен с возможностью приведения в действие в первую очередь для приведения во вращение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, при этом приводной механизм перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию и (2) поворотный привод во втором случае приводится в действие для приведения во вращение толкателя, при этом толкатель следует за направляющей, тем самым пружина сжатия переводит шприцевой узел относительно первого корпуса из развернутой конфигурации в сложенную конфигурацию.

14. Устройство доставки терапевтического агента по любому из пп. 1–13, в котором приводной механизм дополнительно содержит зубчатый механизм, обеспечивающий приводное соединение поворотного привода с толкателем.

15. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 1–14, отличающееся тем, что часть многократного использования дополнительно содержит механизм пользовательского ввода, причем механизм пользовательского ввода размещен во подвижном втором корпусе и функционально соединен с поворотным приводом, и механизм пользовательского ввода приводится в действие пользователем для приведения в действие поворотного привода, при этом поворотный привод приводит во вращение толкатель, при этом толкатель следует за направляющей и перемещает приводной механизм относительно второго корпуса, при этом приводной механизм перемещает шприцевой узел относительно первого корпуса из сложенной конфигурации в развернутую конфигурацию.

16. Устройство для доставки терапевтического агента по п. 15, отличающееся тем, что поворотный привод представляет собой первый поворотный привод, при этом часть многократного использования дополнительно содержит:

датчик, выполненный с возможностью обнаружения расположения шприцевого узла в развернутой конфигурации;

механизм доставки терапевтического агента, причем механизм доставки терапевтического агента включает:

второй поворотный привод;

плунжер, соединенный с возможностью привода со вторым поворотным приводом;

при этом, когда датчик обнаруживает, что шприцевой узел находится в развернутой конфигурации, второй поворотный привод приводится в действие для перемещения плунжера относительно первого корпуса, тем самым поршень активирует шприцевой узел для доставки терапевтического агента из иглы.

17. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 15–16, отличающееся тем, что второй корпус содержит дистальный конец, при этом игла в развернутой конфигурации, по меньшей мере, частично проходит дистально от дистального конца второго корпуса, часть многократного использования, которая дополнительно содержит датчик, выполненный с возможностью обнаружения контакта

между дистальным концом второго корпуса и кожей субъекта, при этом часть многократного использования препятствует срабатыванию механизма пользовательского ввода, когда датчик не обнаруживает контакт между дистальным концом второго корпуса и кожей субъекта, и часть многократного использования, обеспечивающую активацию механизма пользовательского ввода, когда датчик обнаруживает контакт между дистальным концом второго корпуса и кожей субъекта.

18. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 15–17, отличающееся тем, что одноразовая часть дополнительно содержит защитный кожух иглы, разъемно соединенный с дистальным концом первого корпуса и закрывающий иглу в сложенной конфигурации, при этом часть многократного использования дополнительно содержит датчик, выполненный с возможностью обнаружения защитного кожуха иглы, при этом часть многократного использования препятствует активации механизма пользовательского ввода, когда датчик обнаруживает, что защитный кожух иглы соединен с дистальным концом первого корпуса, при этом часть многократного использования позволяет активировать механизм пользовательского ввода, когда датчик обнаруживает, что кожух иглы отсоединяется от дистального конца первого корпуса.

19. Устройство для доставки терапевтического агента, содержащее:  
оболочку;  
шприцевой узел, расположенный в корпусе, причем шприцевой узел содержит:  
камеру, содержащую канал;  
поршень, подвижно установленный в проходе;  
иглу, сообщающуюся с каналом;  
механизм доставки терапевтического агента, расположенный в корпусе, при этом механизм доставки терапевтического агента содержит:  
каретку, выполненную с возможностью перемещения на корпусе;  
двигатель с возможностью перемещения на каретке;  
зубчатый механизм, соединенный с возможностью привода с двигателем;  
приводной вал, соединенный с возможностью привода с зубчатым механизмом, при этом приводной вал выполнен с возможностью вращения относительно каретки, но ограничен в перемещении относительно каретки;  
внешний вал, зафиксированный относительно каретки, причем внешний вал содержит первую внутреннюю резьбу;

промежуточный вал, расположенный внутри внешнего вала, причем промежуточный вал соединен с приводом с приводным валом и выполнен с возможностью вращения вместе с приводным валом относительно каретки и внешнего вала, причем промежуточный вал содержит первую наружную резьбу и вторую внутреннюю резьбу, при этом первая наружная резьба соединяется посредством резьбы с первыми внутренними резьбами наружного вала; и

внутренний вал, расположенный внутри промежуточного вала и взаимодействующий с поршнем, при этом внутренний вал выполнен с возможностью перемещения относительно промежуточного вала и зафиксирован с возможностью вращения относительно внешнего вала, причем внутренний вал содержит вторую внешнюю резьбу, при этом вторая наружная резьба соединена посредством резьбы со второй внутренней резьбой промежуточного вала;

при этом двигатель выполнен с возможностью приведения во вращение зубчатого механизма, приводного вала и промежуточного вала относительно каретки, при этом промежуточный вал вращается и перемещается относительно внешнего вала, тем самым внутренний вал перемещается относительно промежуточного вала и перемещает поршень в камере.

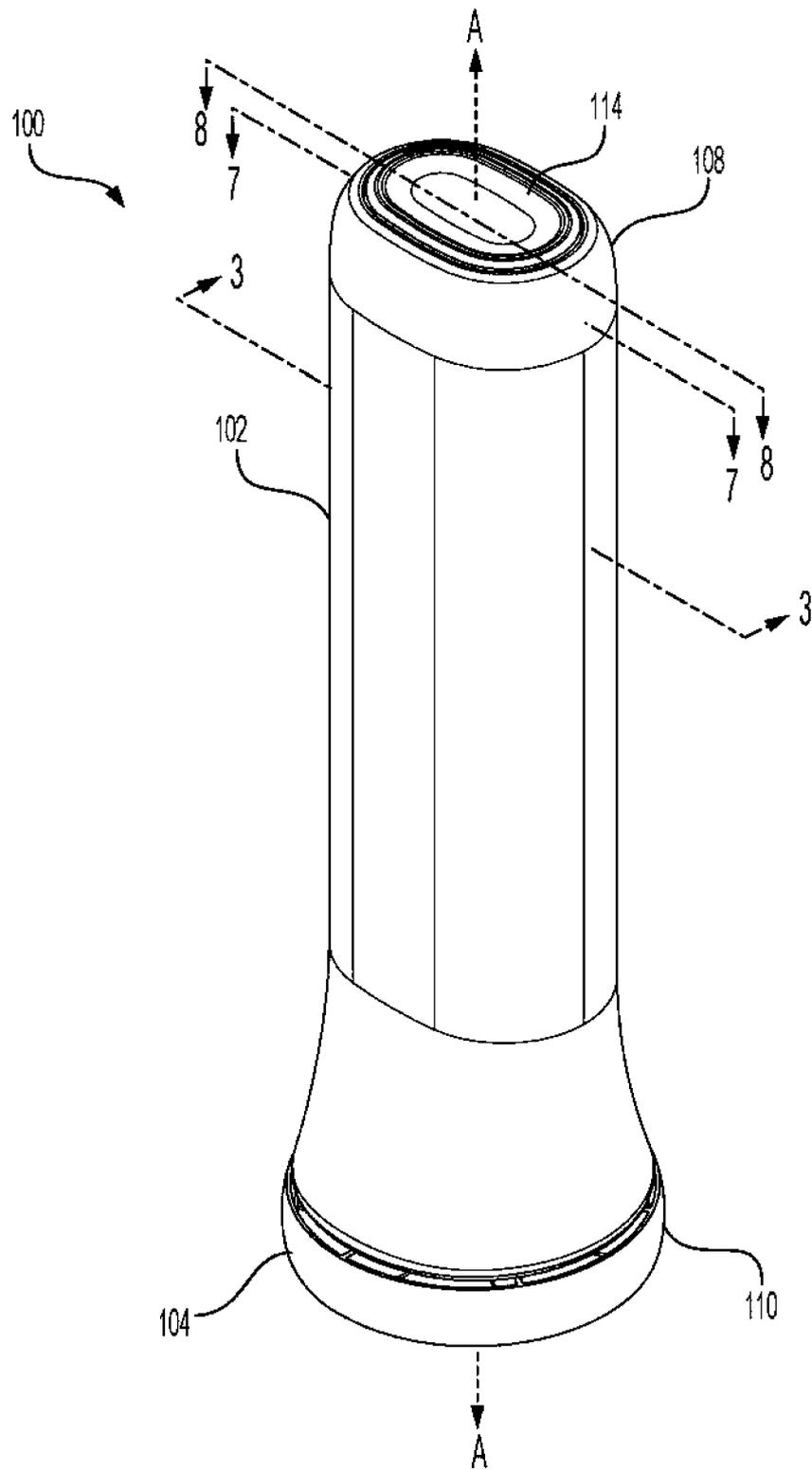
20. Устройство для доставки терапевтического агента по п. 19, отличающееся тем, что механизм доставки терапевтического агента дополнительно содержит втулку, причем втулка фиксирует внутренний вал с возможностью вращения относительно внешнего вала.

21. Устройство для доставки терапевтического агента по п. 20, отличающееся тем, что один из внутреннего стержня и втулки содержит шпонку, а другой из внутреннего стержня и втулки содержит прорезь, при этом прорезь вмещает шпонку для обеспечения перемещения внутреннего стержня относительно втулки и фиксации внутреннего вала относительно втулки с возможностью вращения.

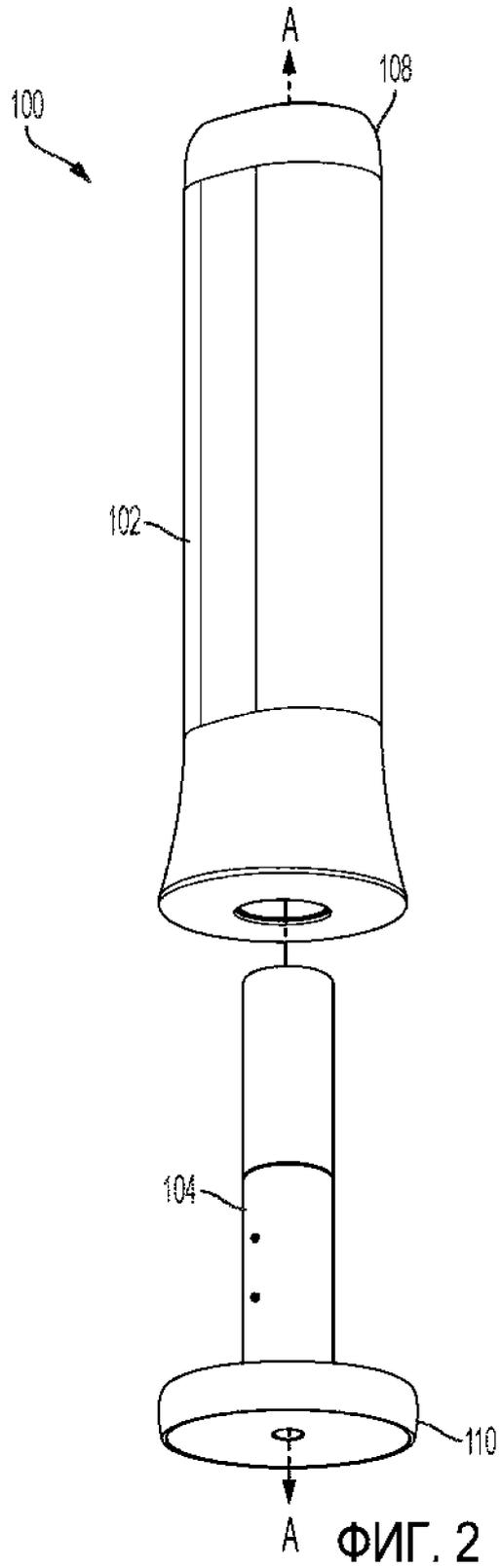
22. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 20–21, отличающееся тем, что один из внешнего вала и втулки содержит шпонку, а другой из внешнего вала и втулки содержит паз, причем паз, вмещающий шпонку, обеспечивает перемещение внешнего вала относительно втулки и фиксацию внешнего вала относительно втулки с возможностью вращения.

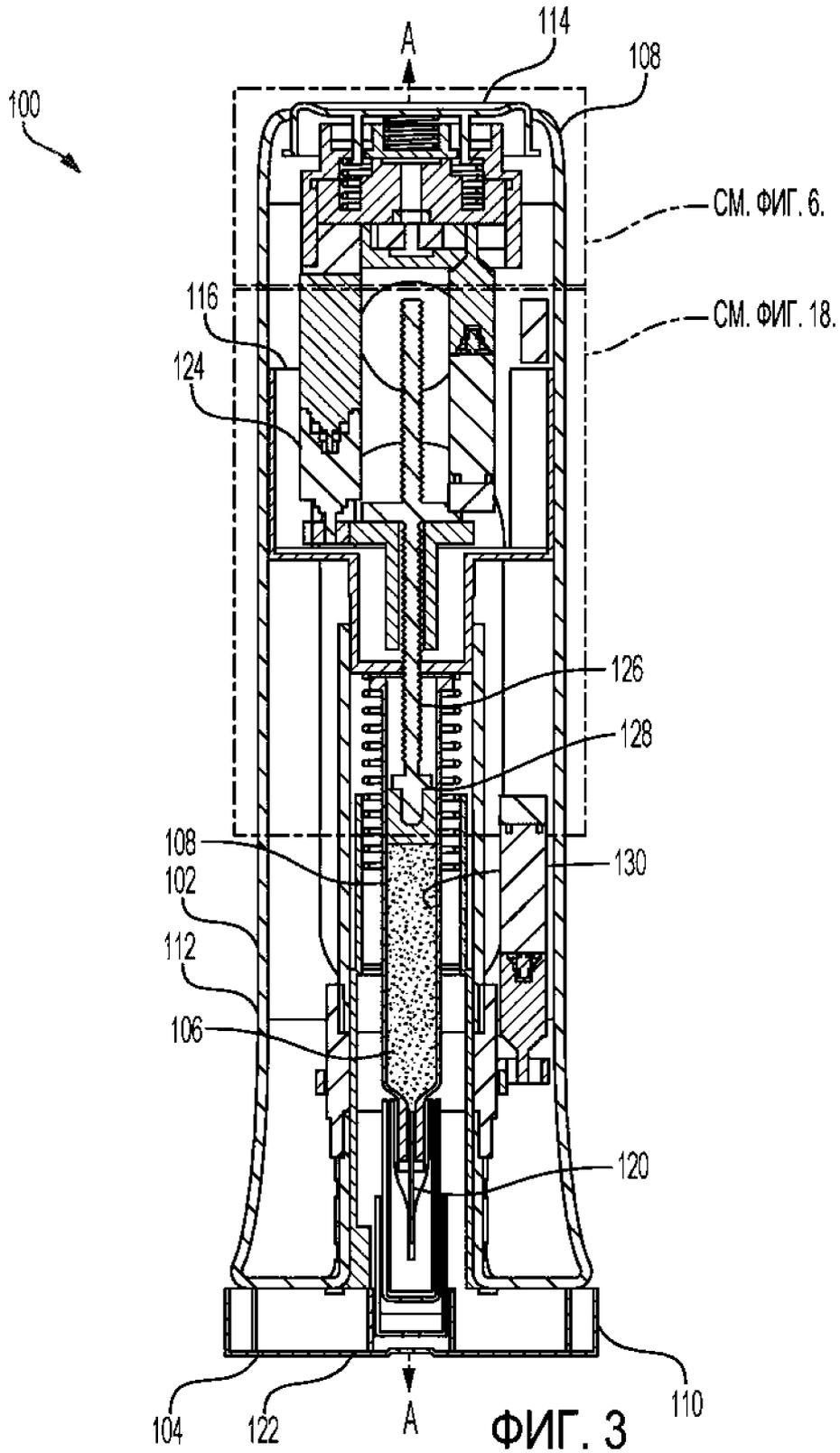
23. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из п. 1 и 19, отличающееся тем, что дистальный конец первого корпуса включает в себя отверстие на дистальном конце, при этом внутренняя поверхность первого корпуса включает в себя одно или более ребер, проходящих радиально внутрь.

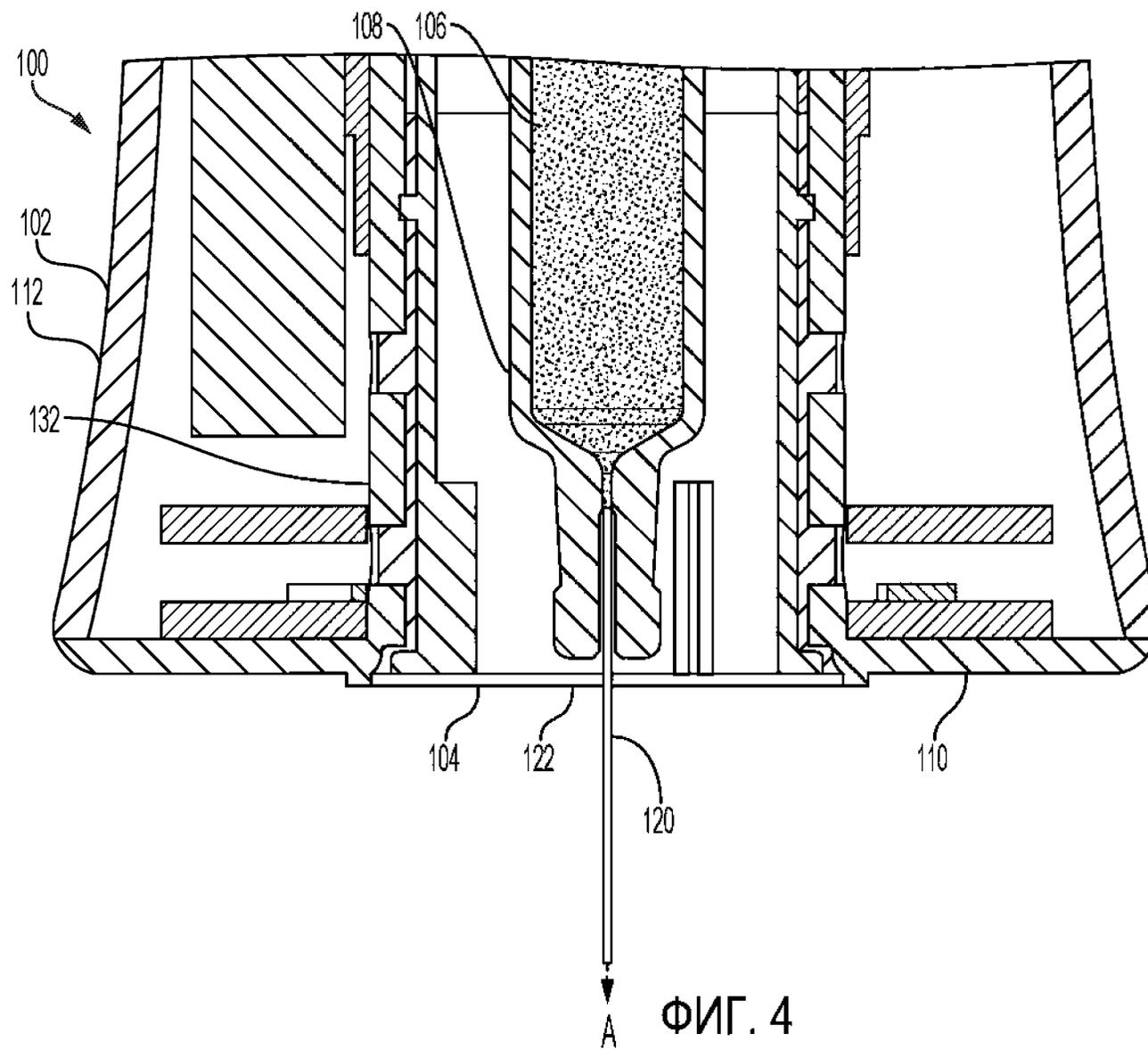
24. Устройство для доставки терапевтического агента по любому из пп. 1–23, отличающееся тем, что канал выполнен с возможностью переноса терапевтического агента.

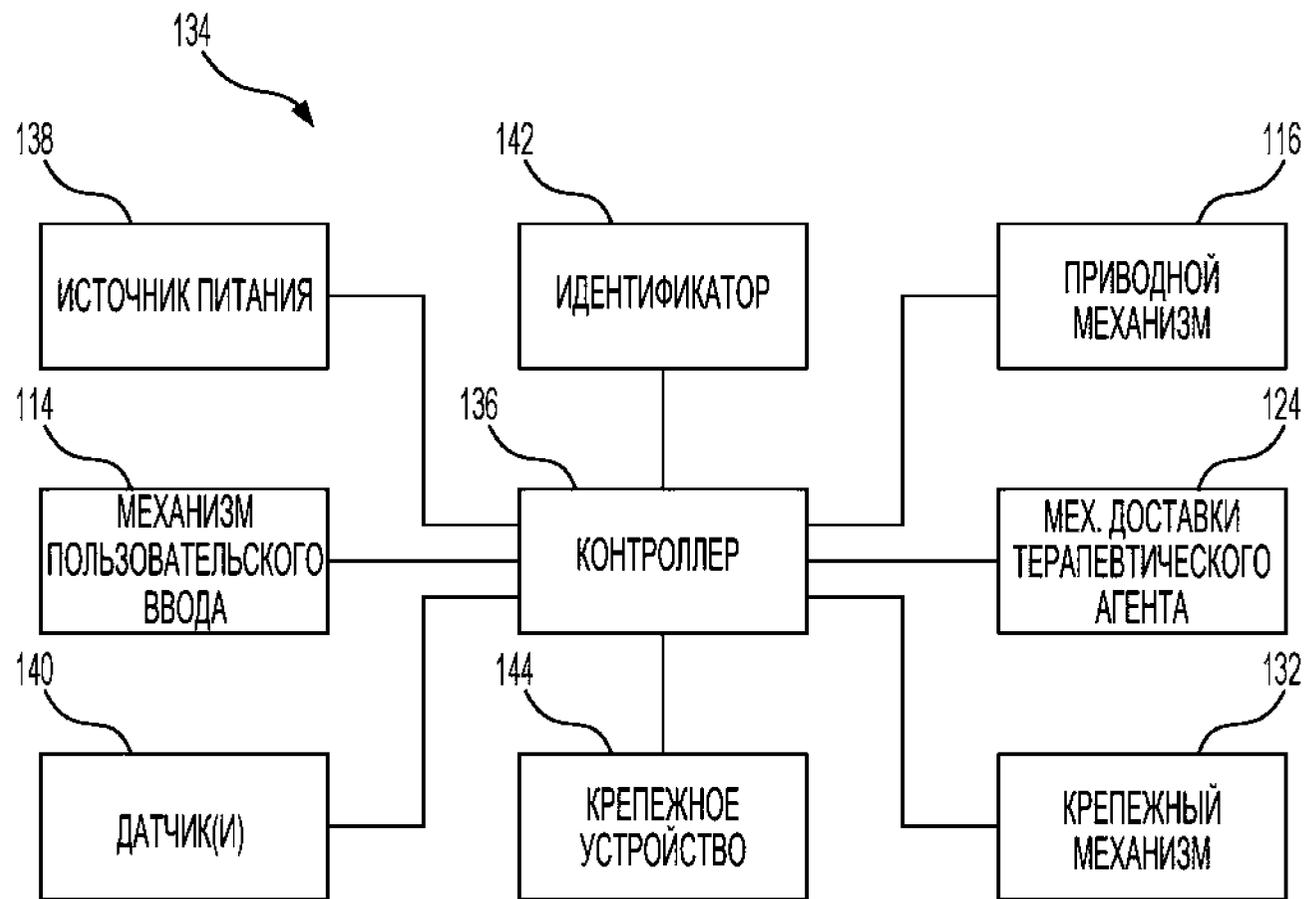


ФИГ. 1

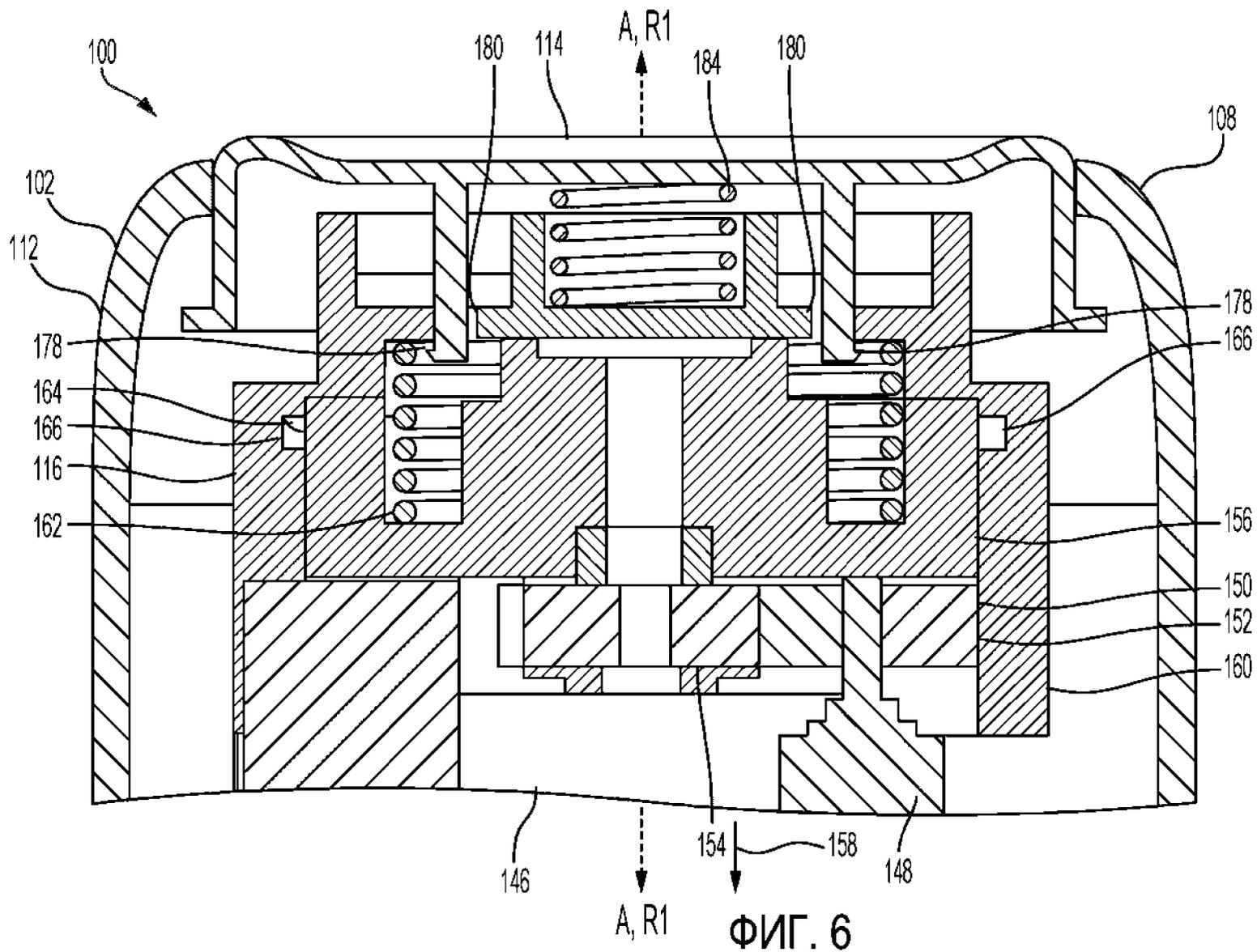




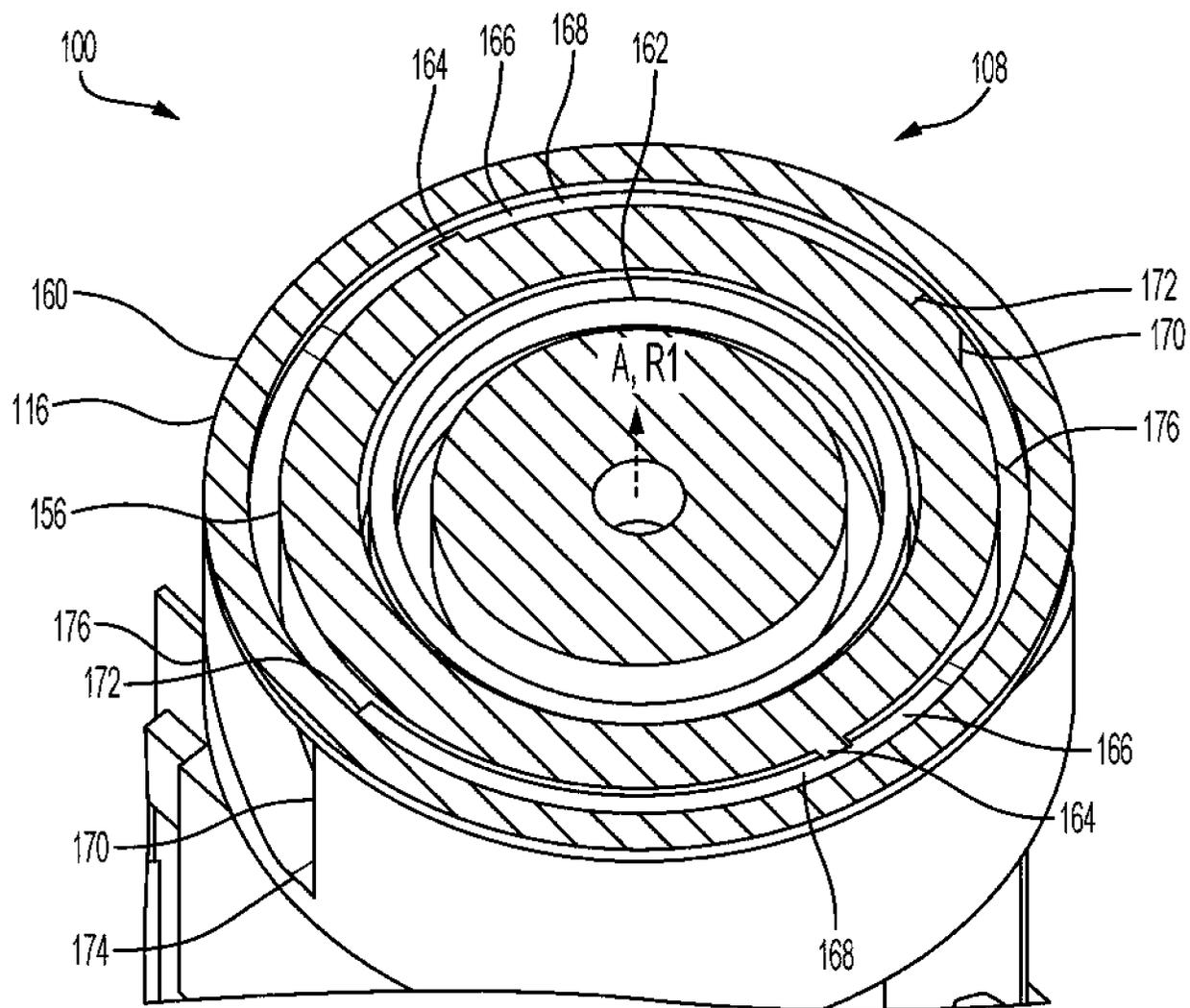




ФИГ. 5

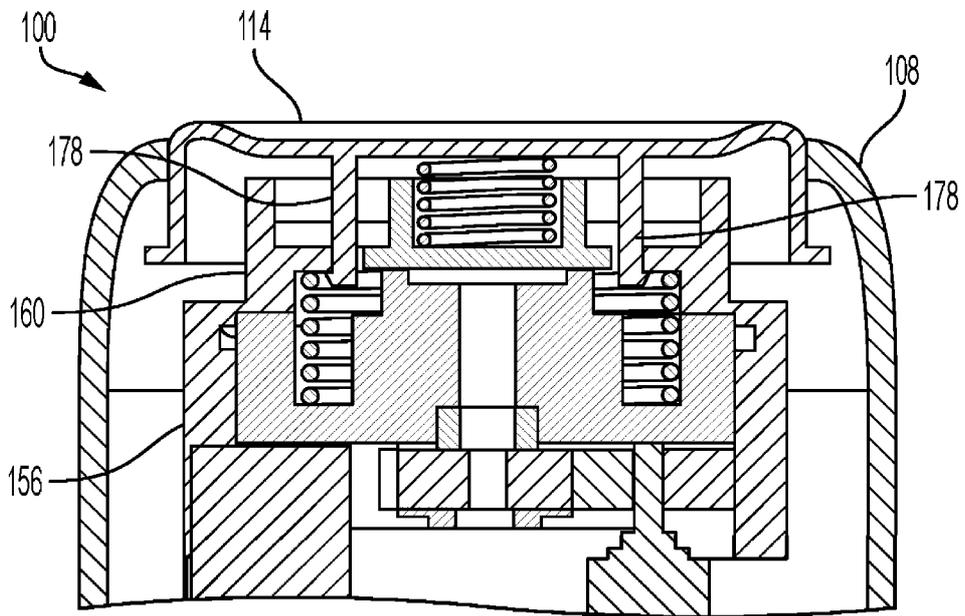


ФИГ. 6

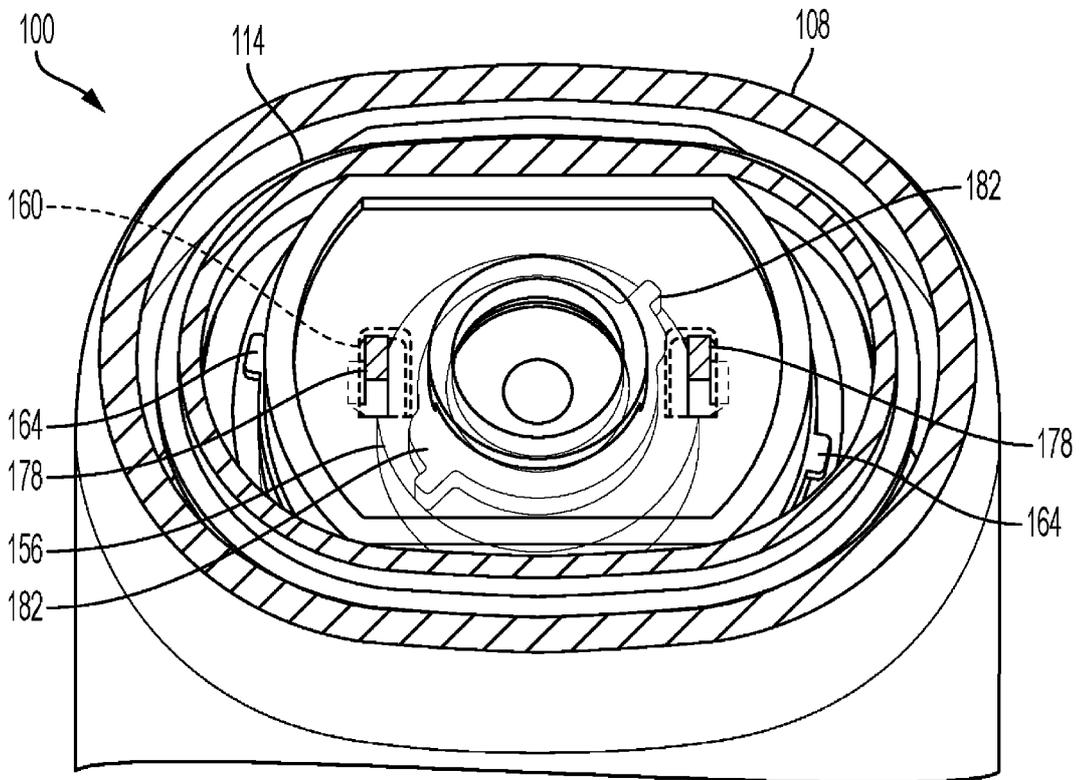


ФИГ. 7

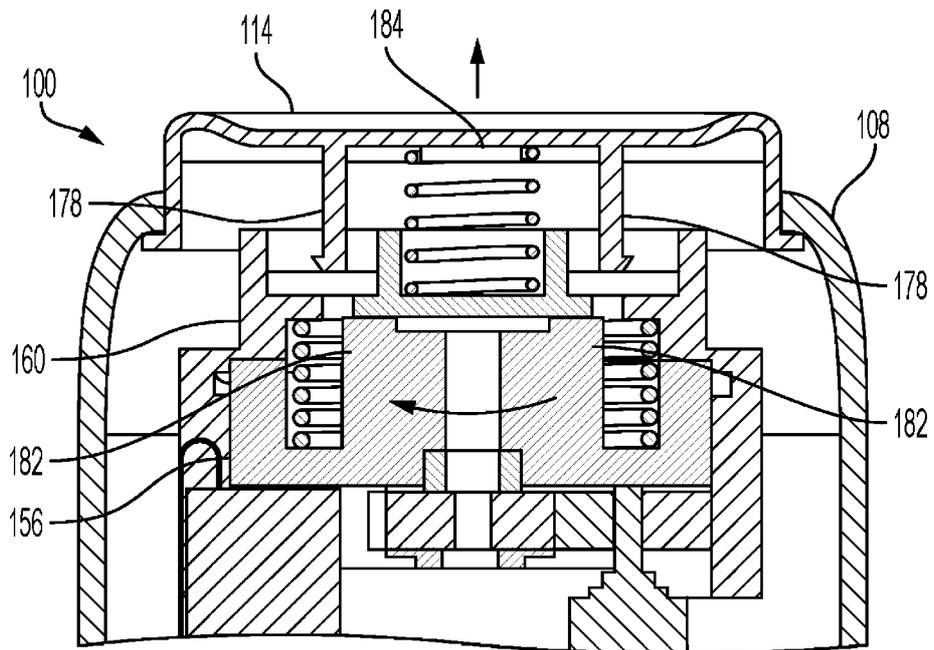




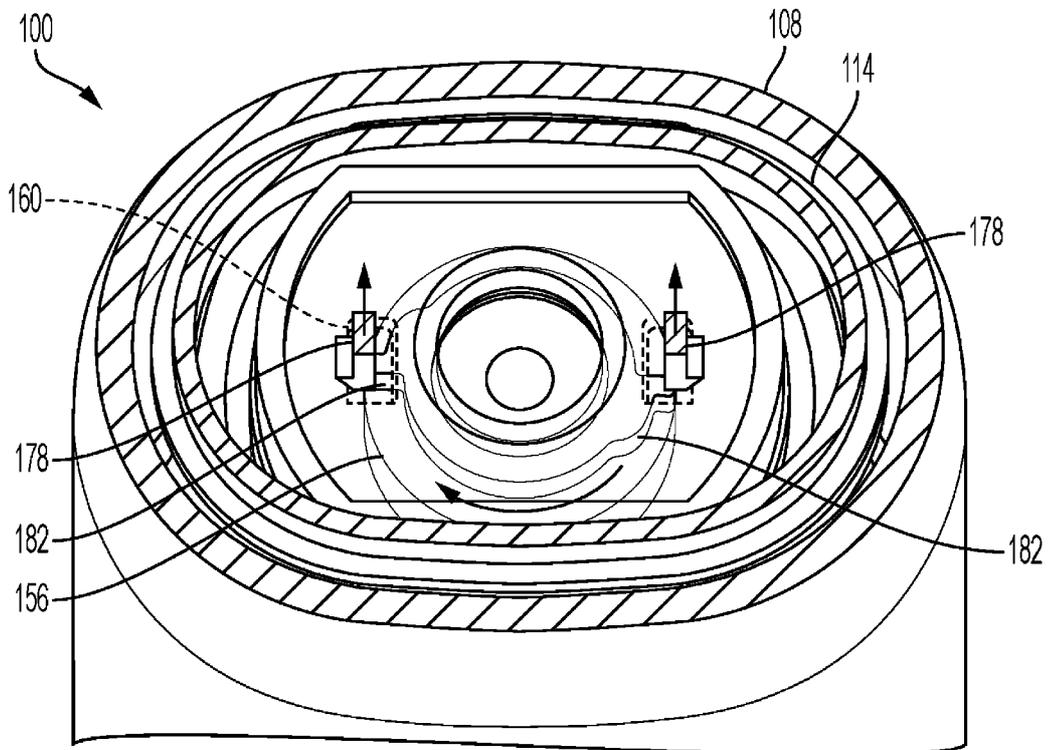
ФИГ. 9



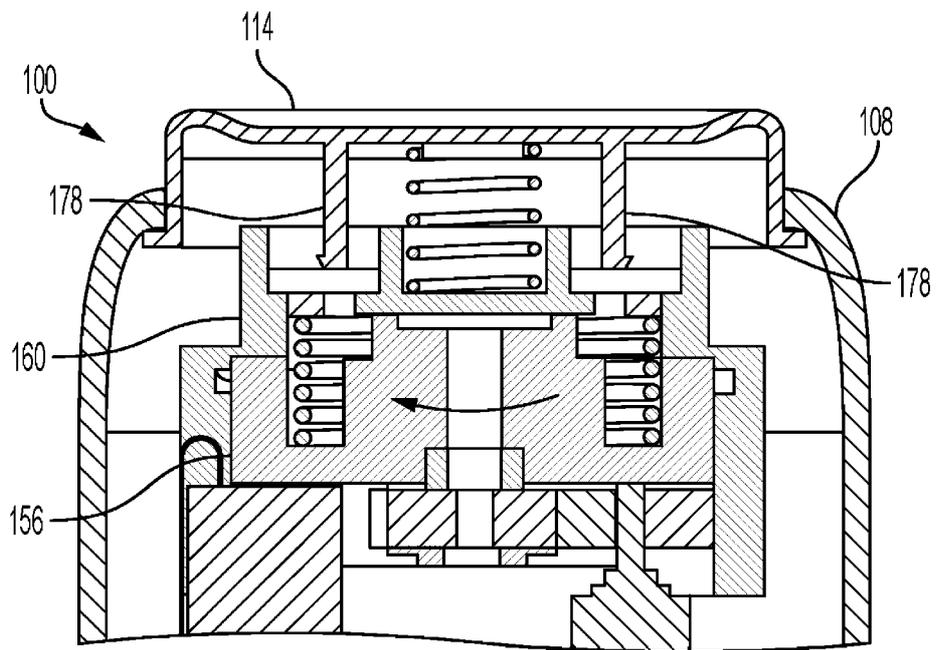
ФИГ. 10



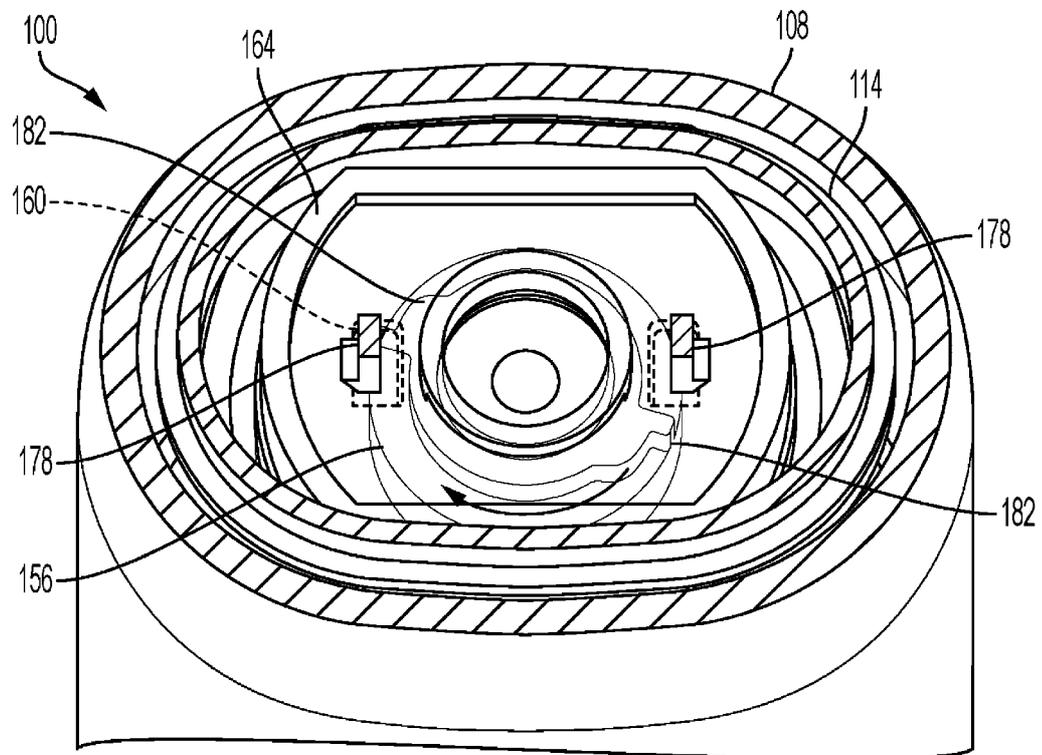
ФИГ. 11



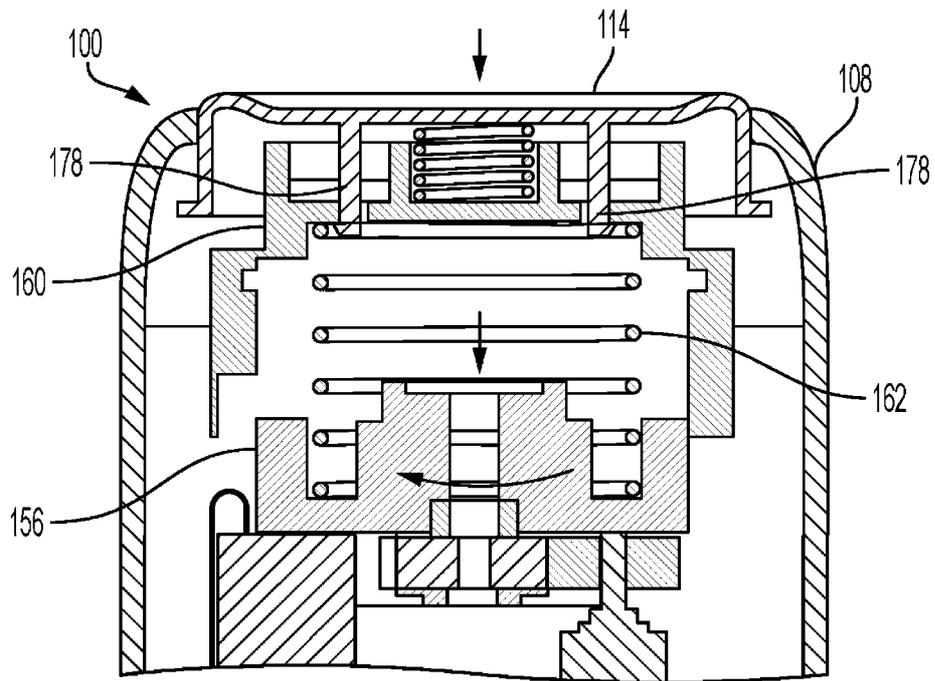
ФИГ. 12



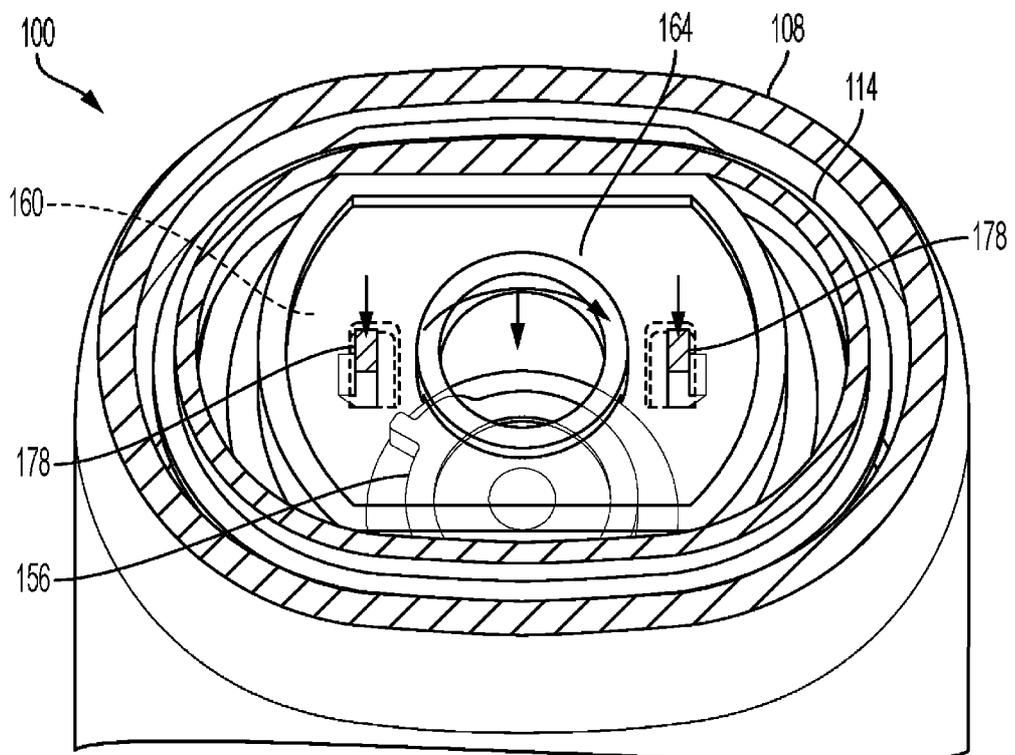
ФИГ. 13



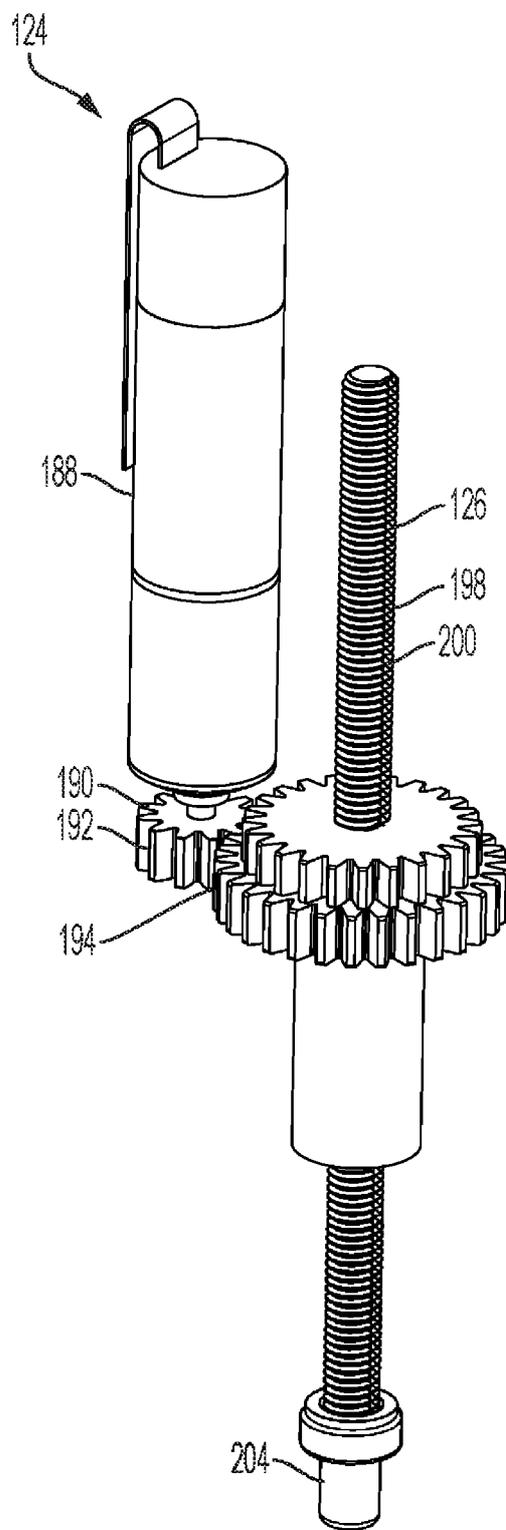
ФИГ. 14



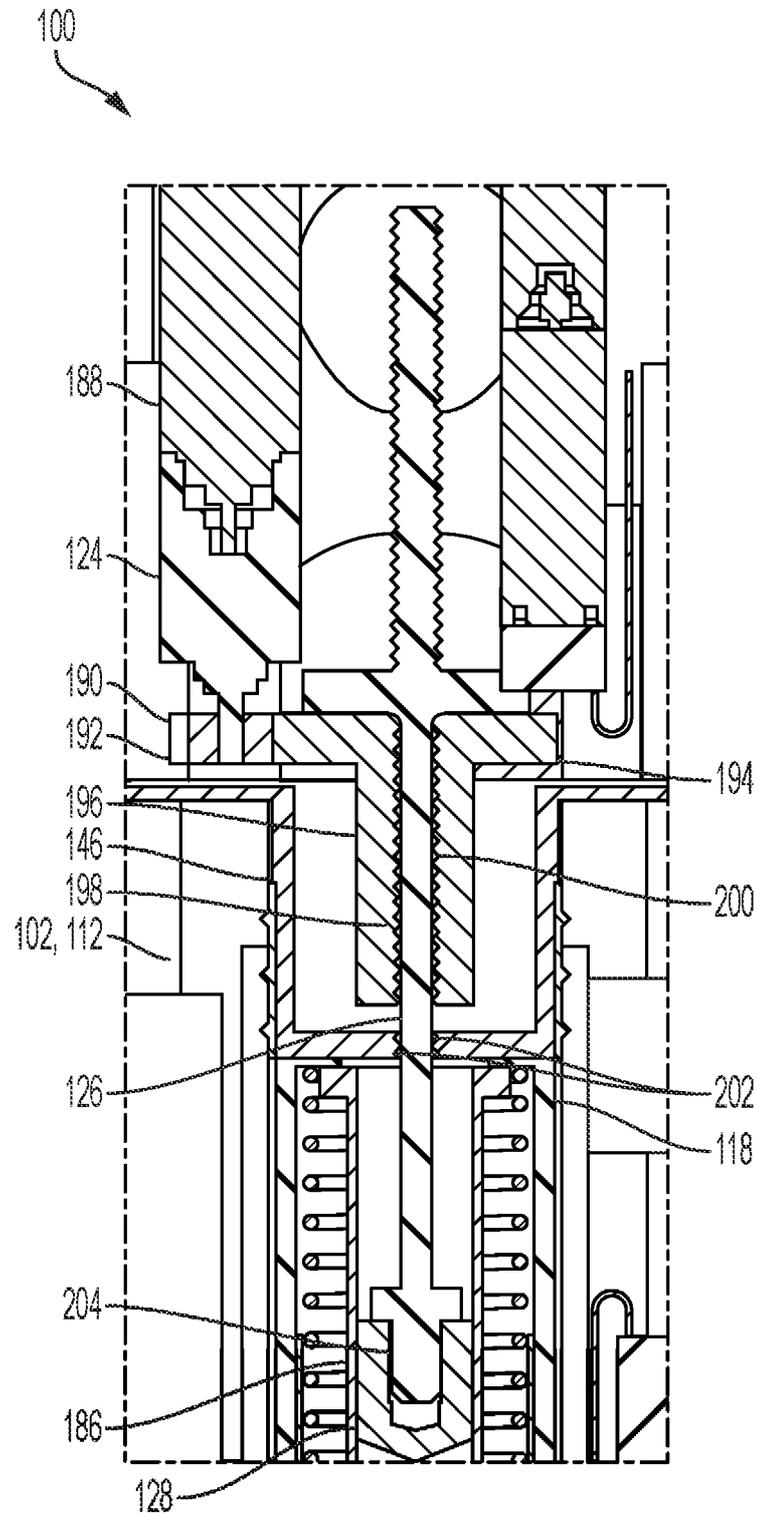
ФИГ. 15



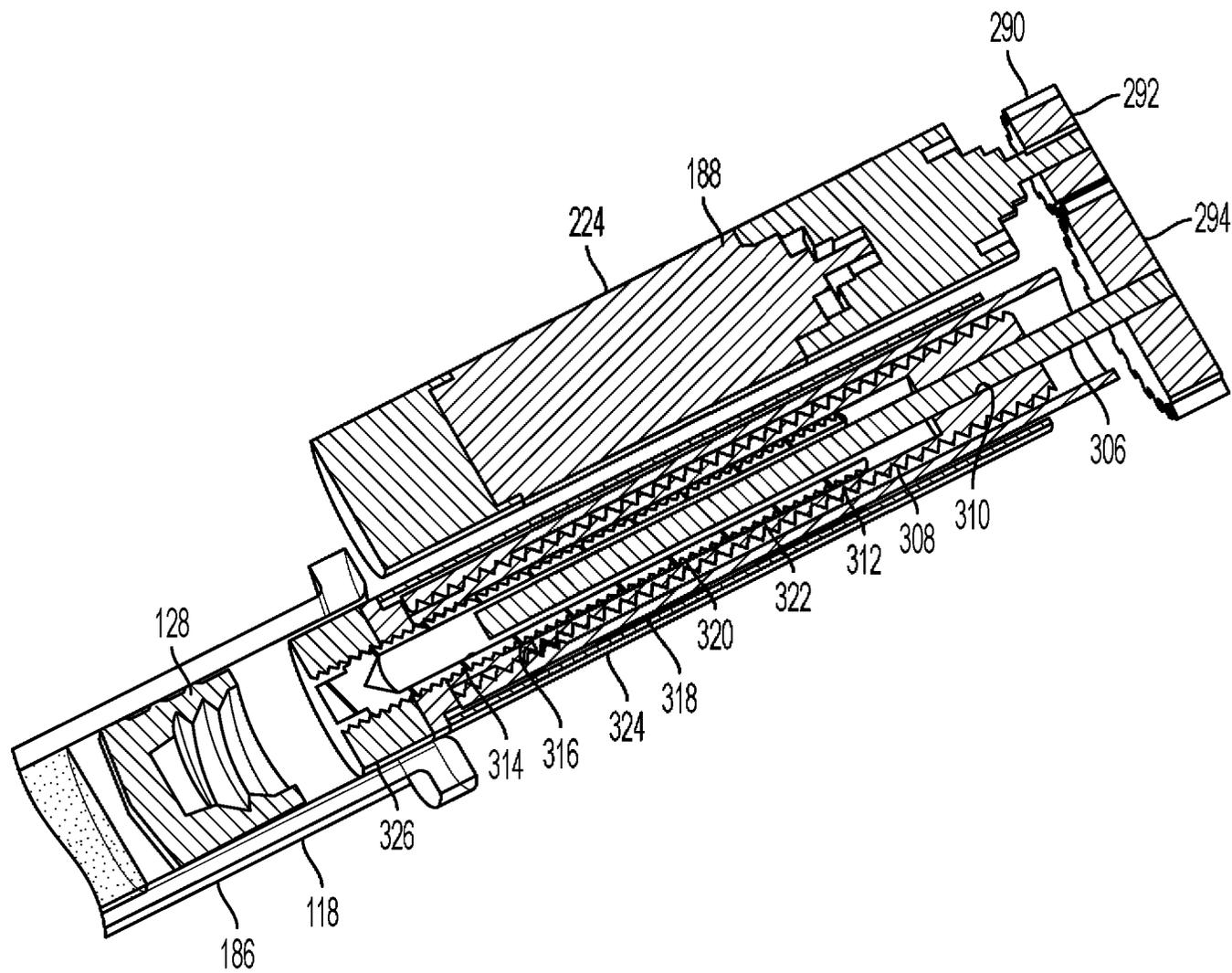
ФИГ. 16



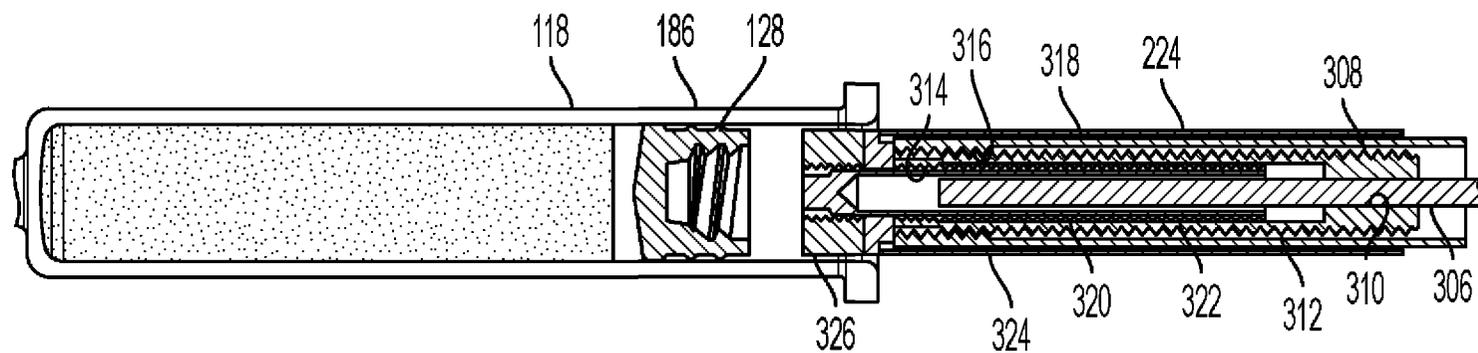
ФИГ. 17



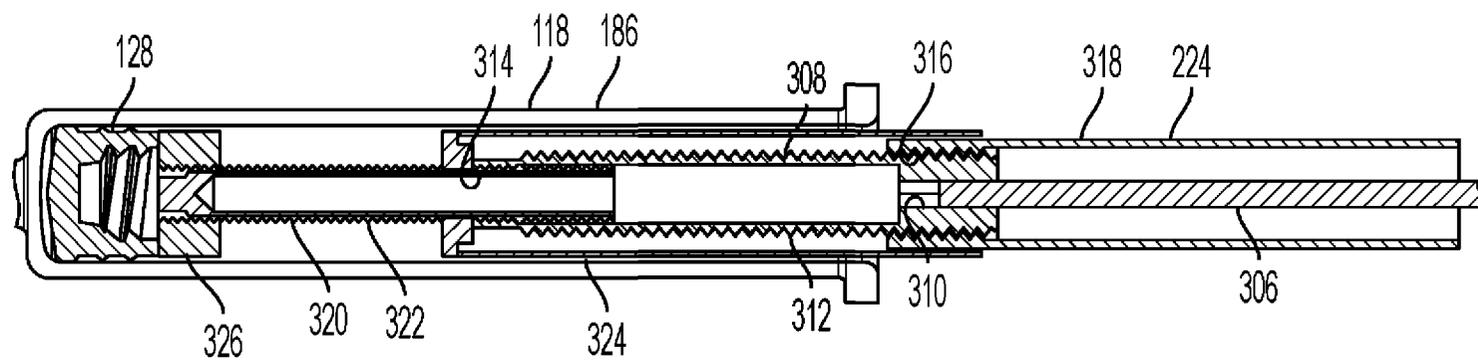
ФИГ. 18



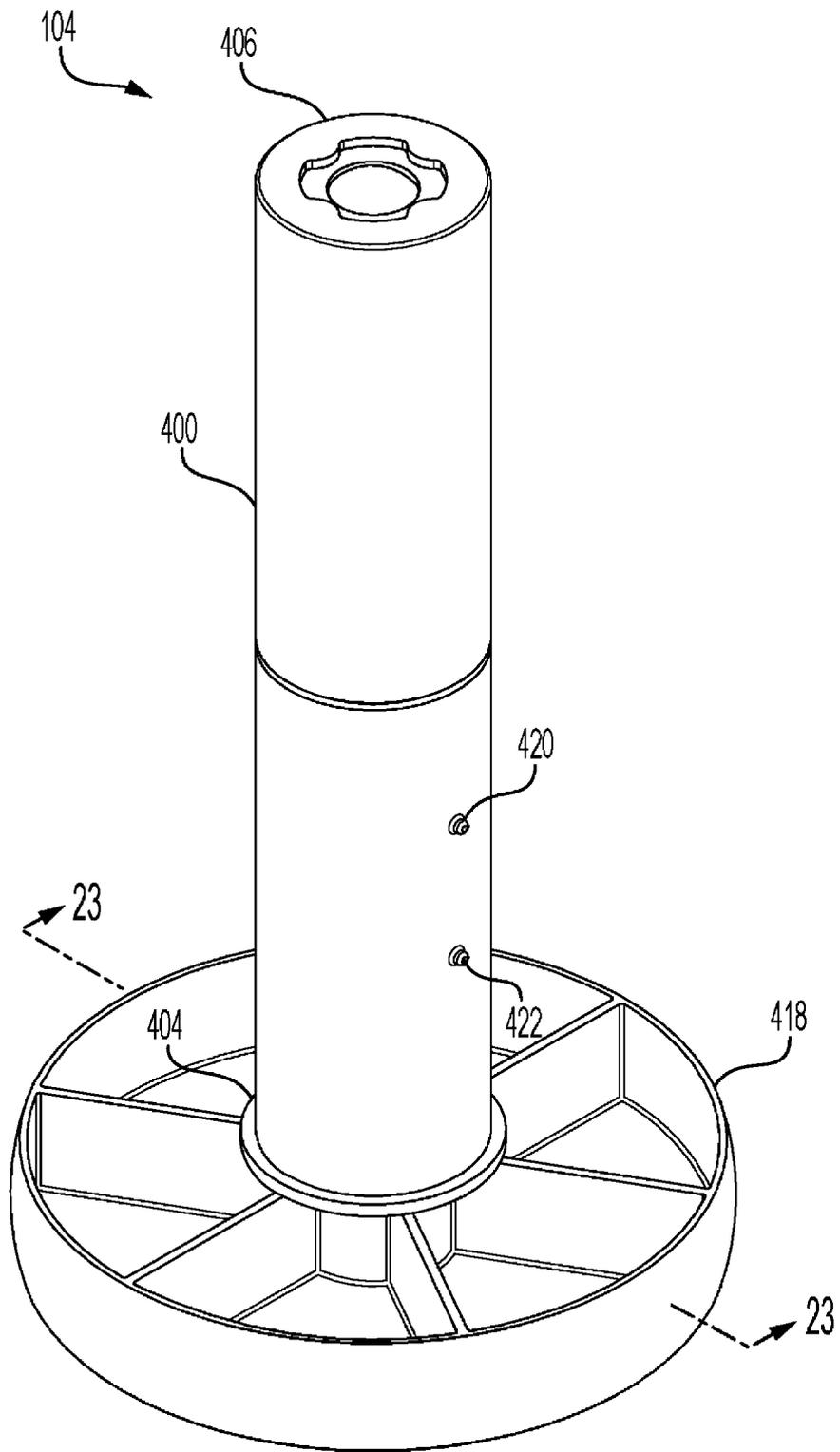
ФИГ. 19



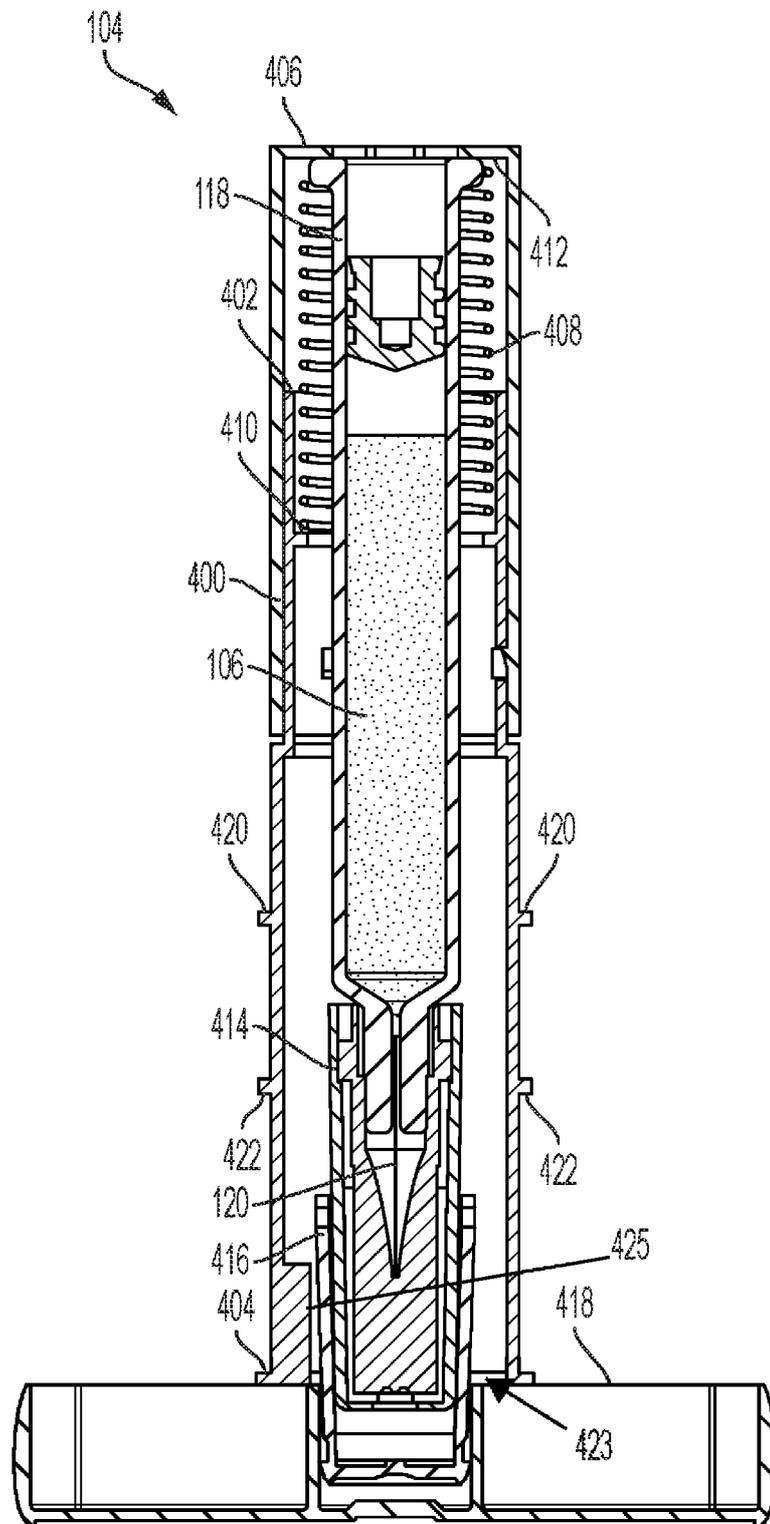
ФИГ. 20



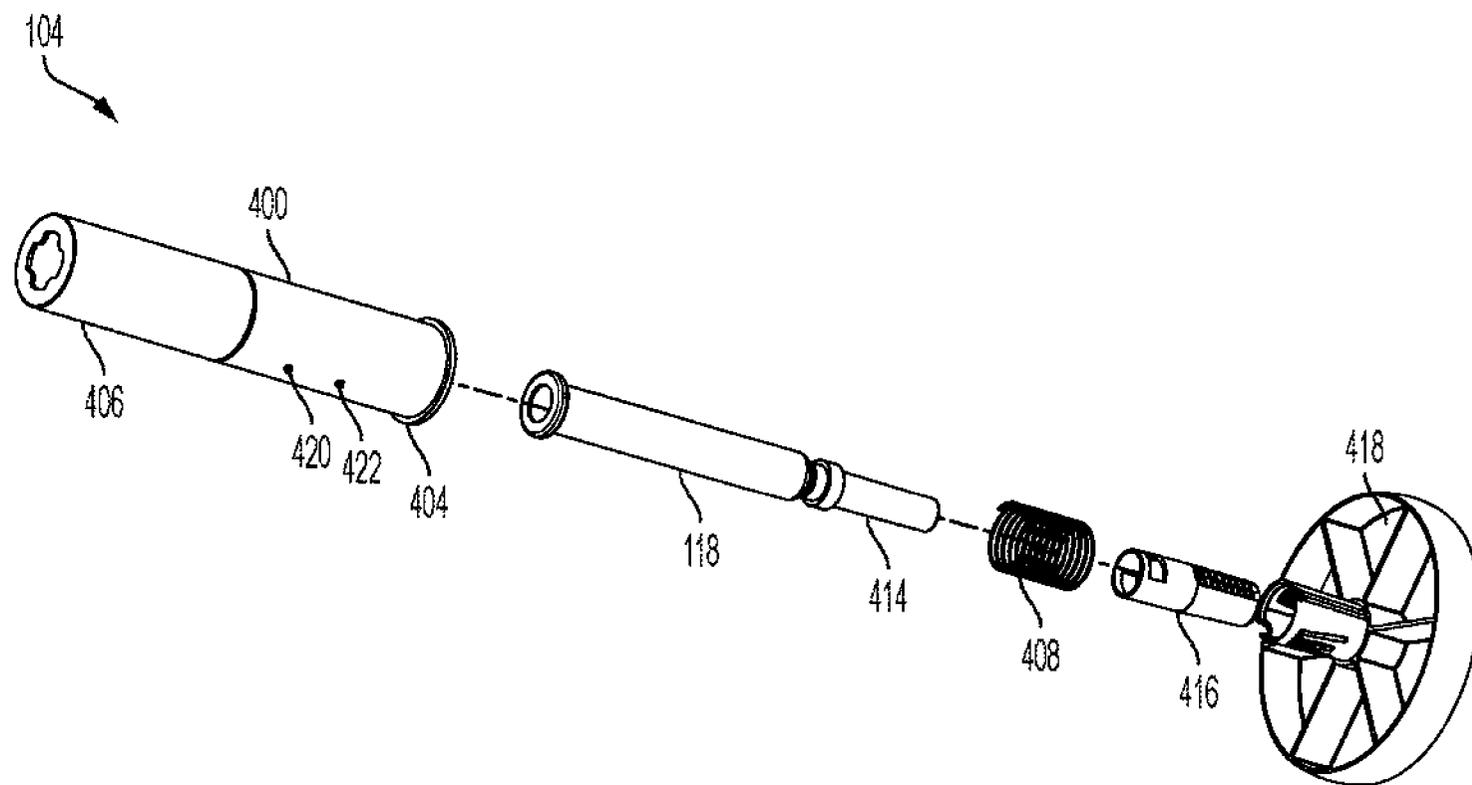
ФИГ. 21



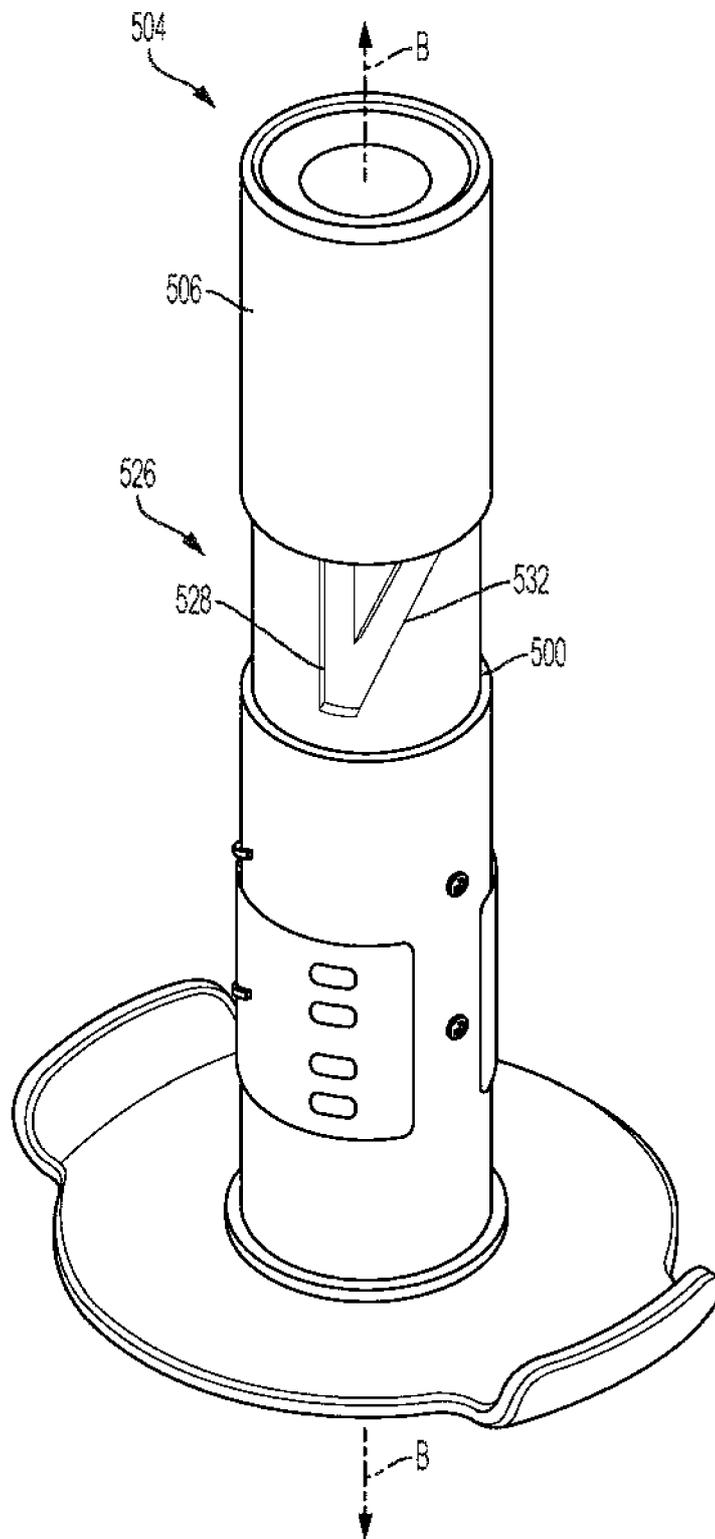
ФИГ. 22



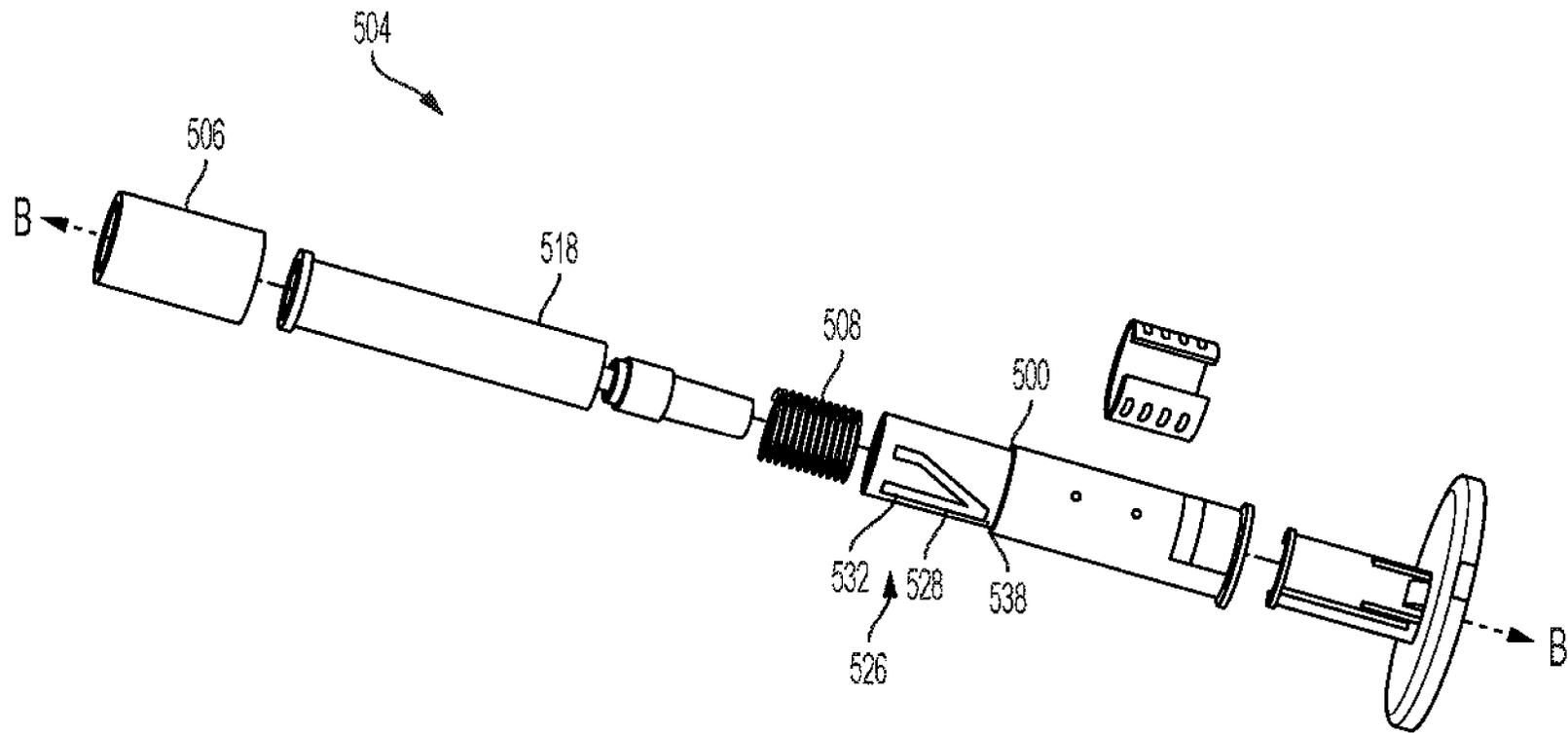
ФИГ. 23



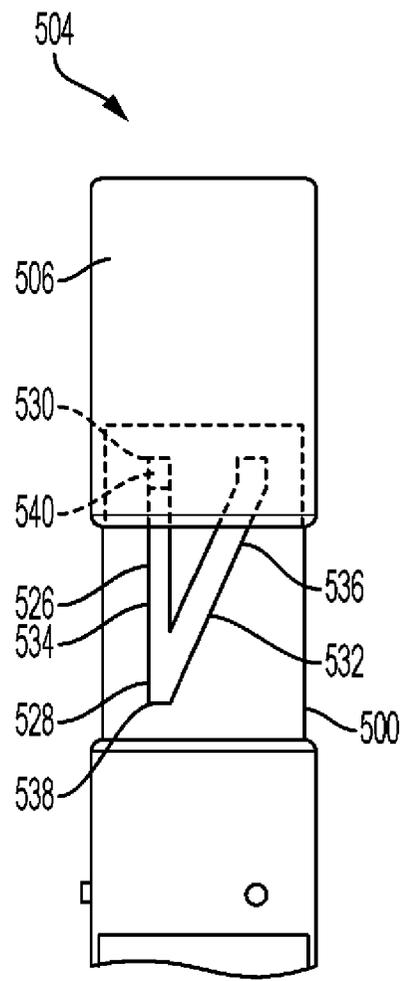
ФИГ. 24



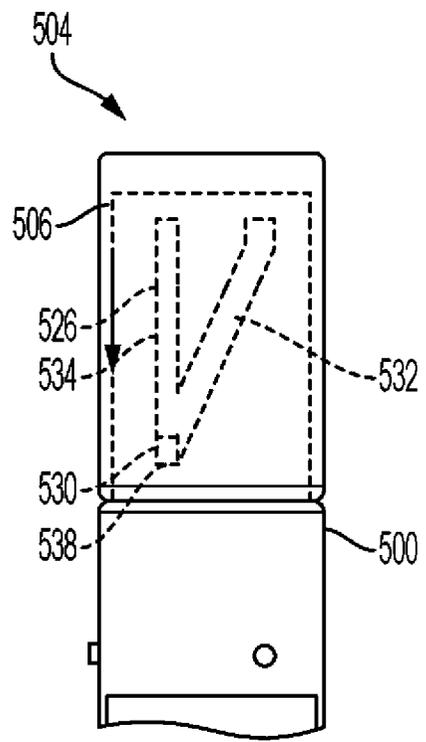
ФИГ. 25



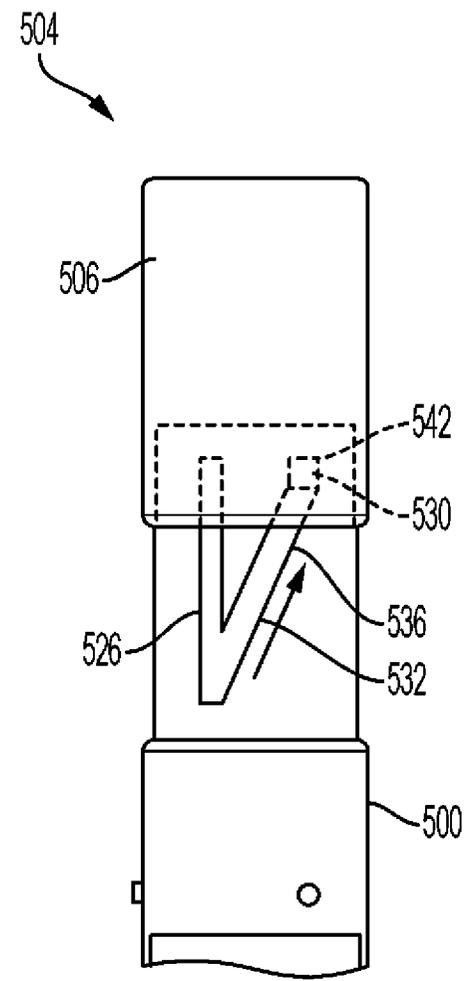
ФИГ. 26



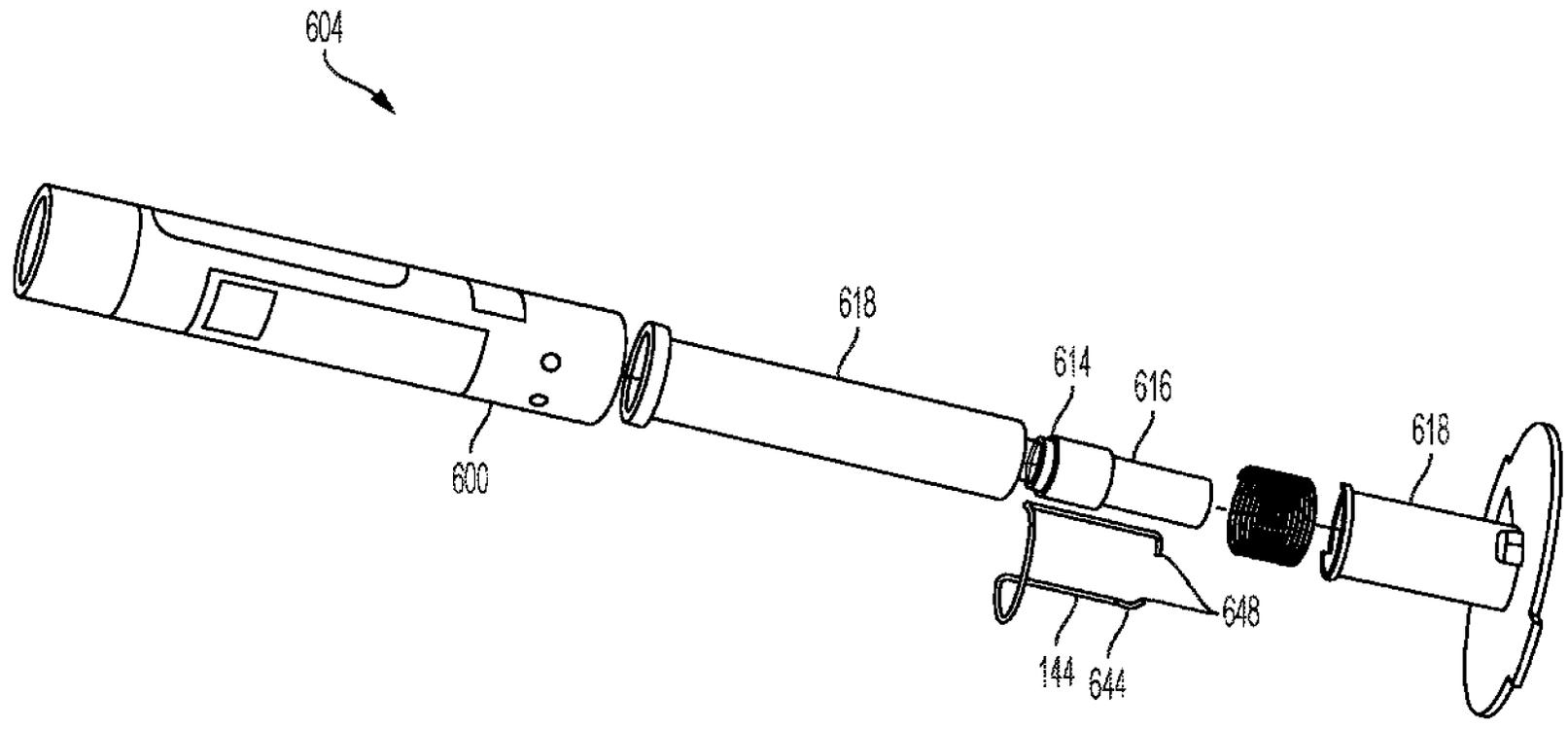
ФИГ. 27



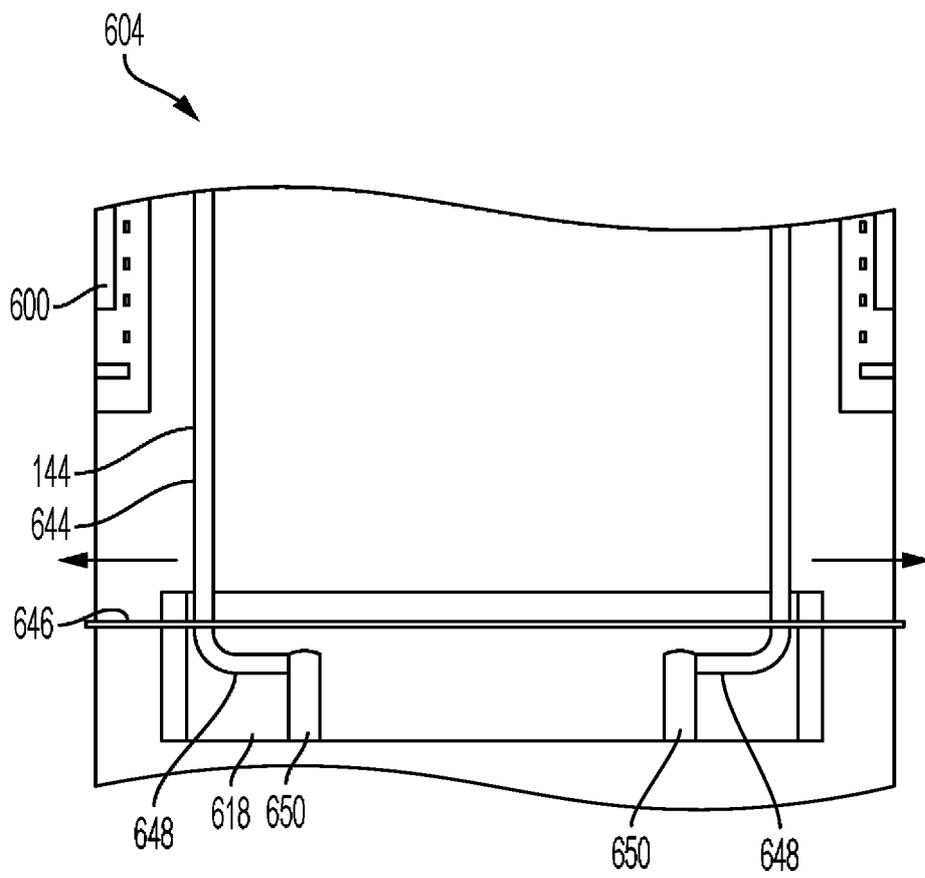
ФИГ. 28



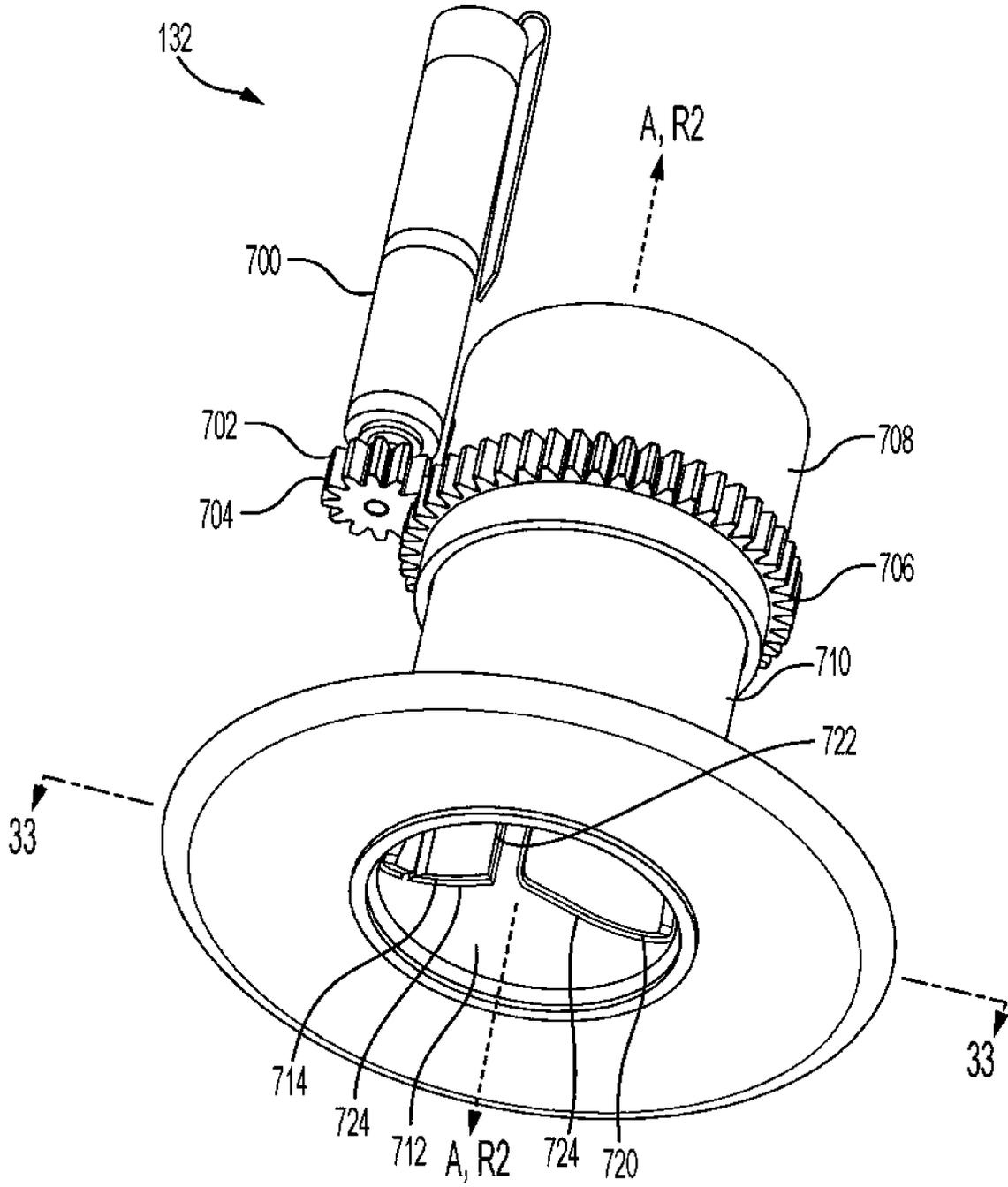
ФИГ. 29



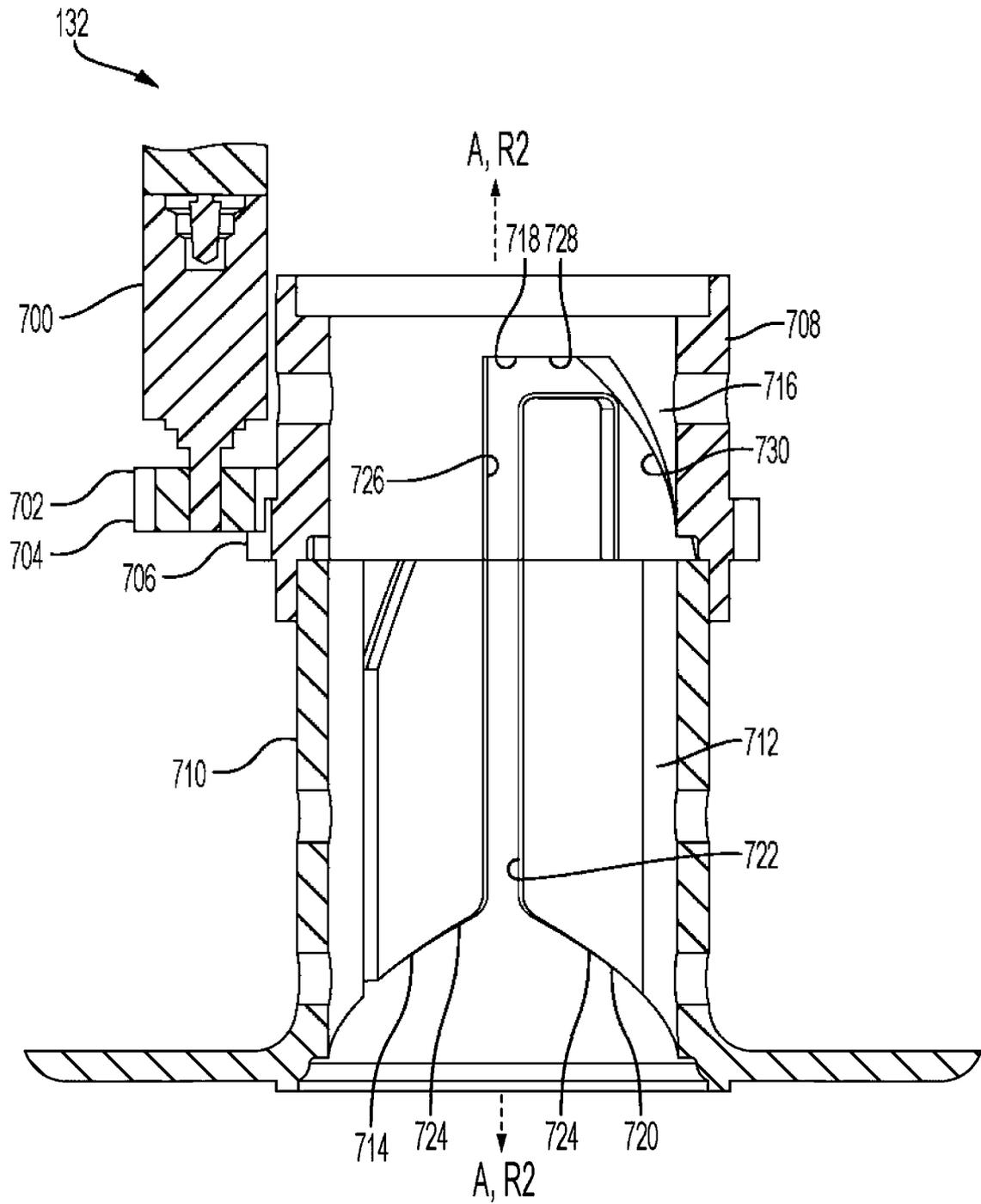
ФИГ. 30



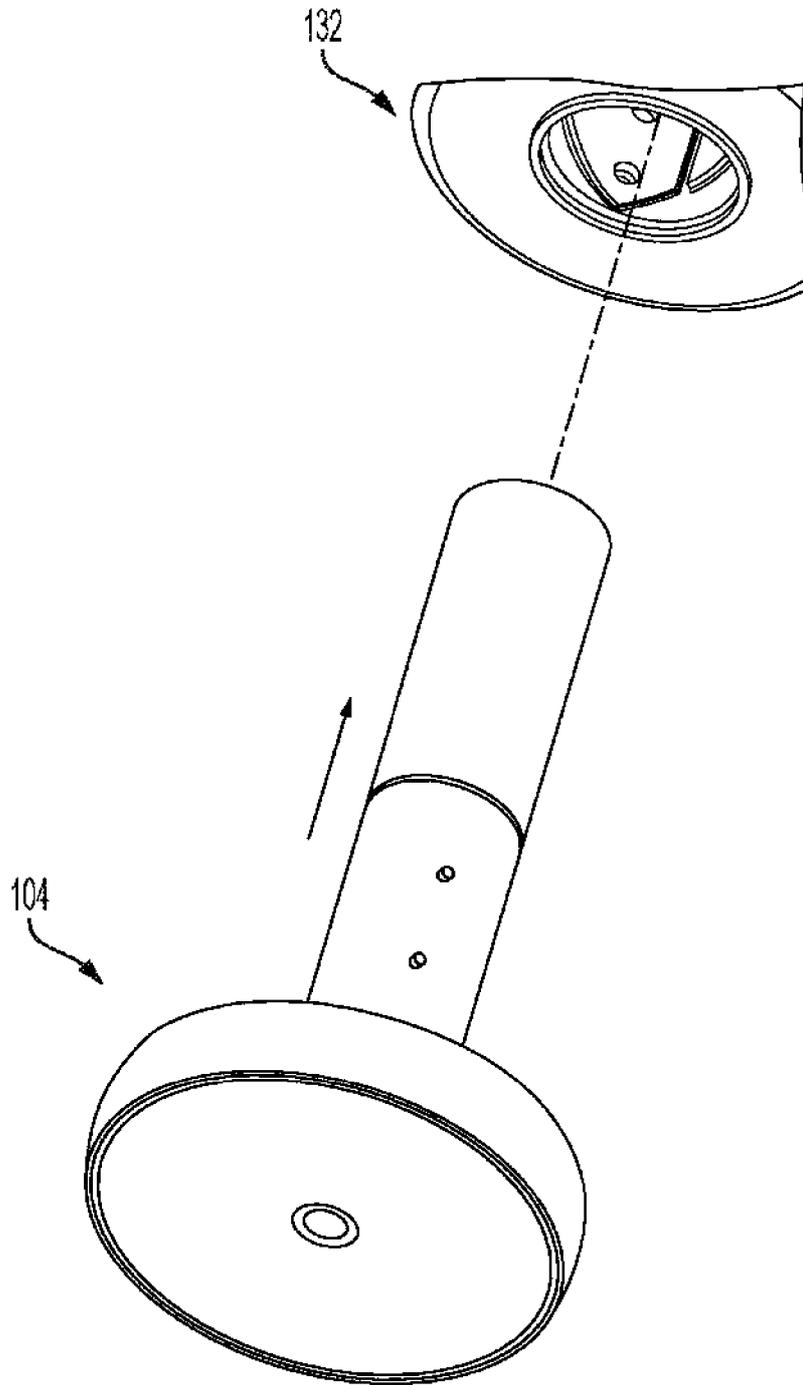
ФИГ. 31



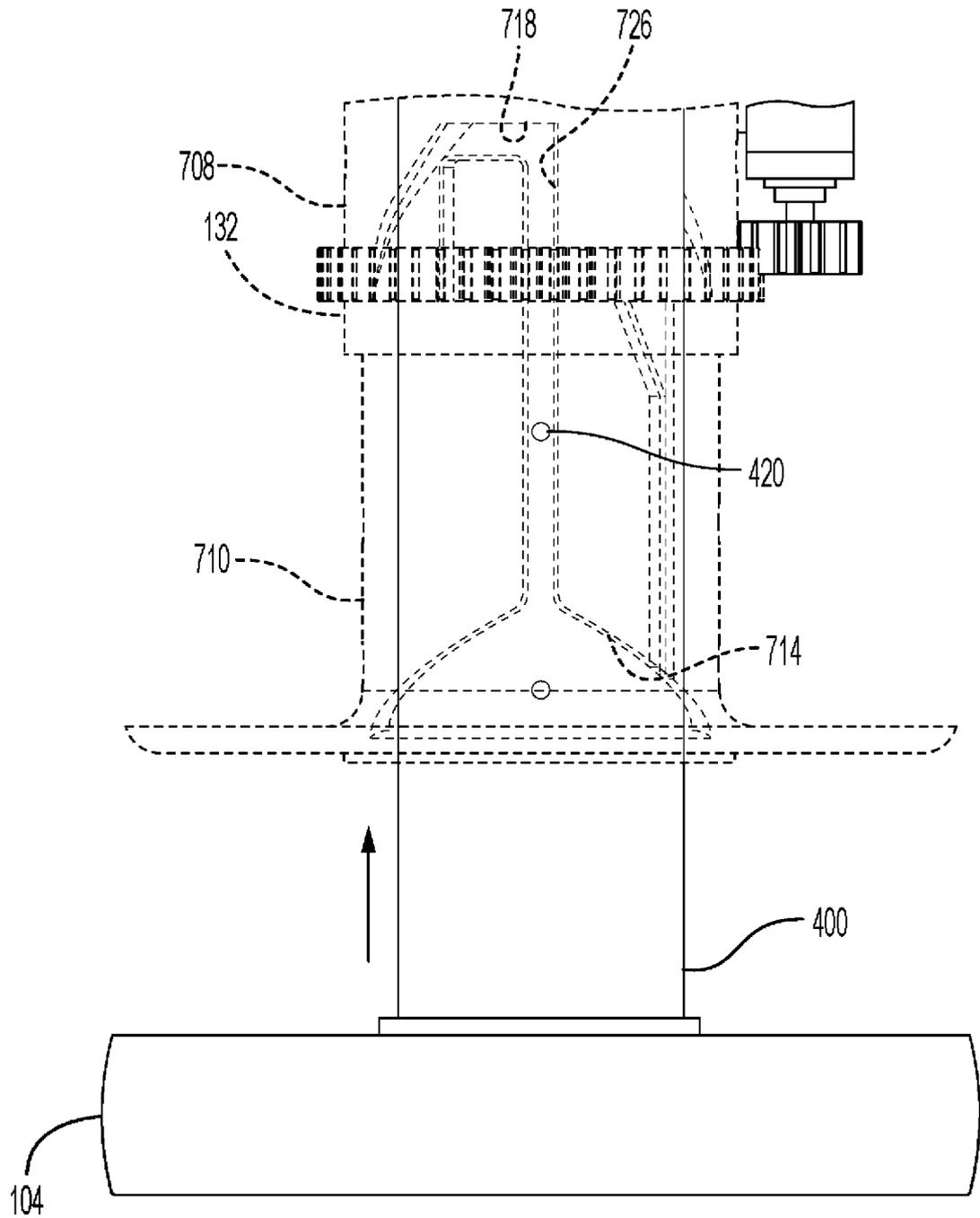
ФИГ. 32



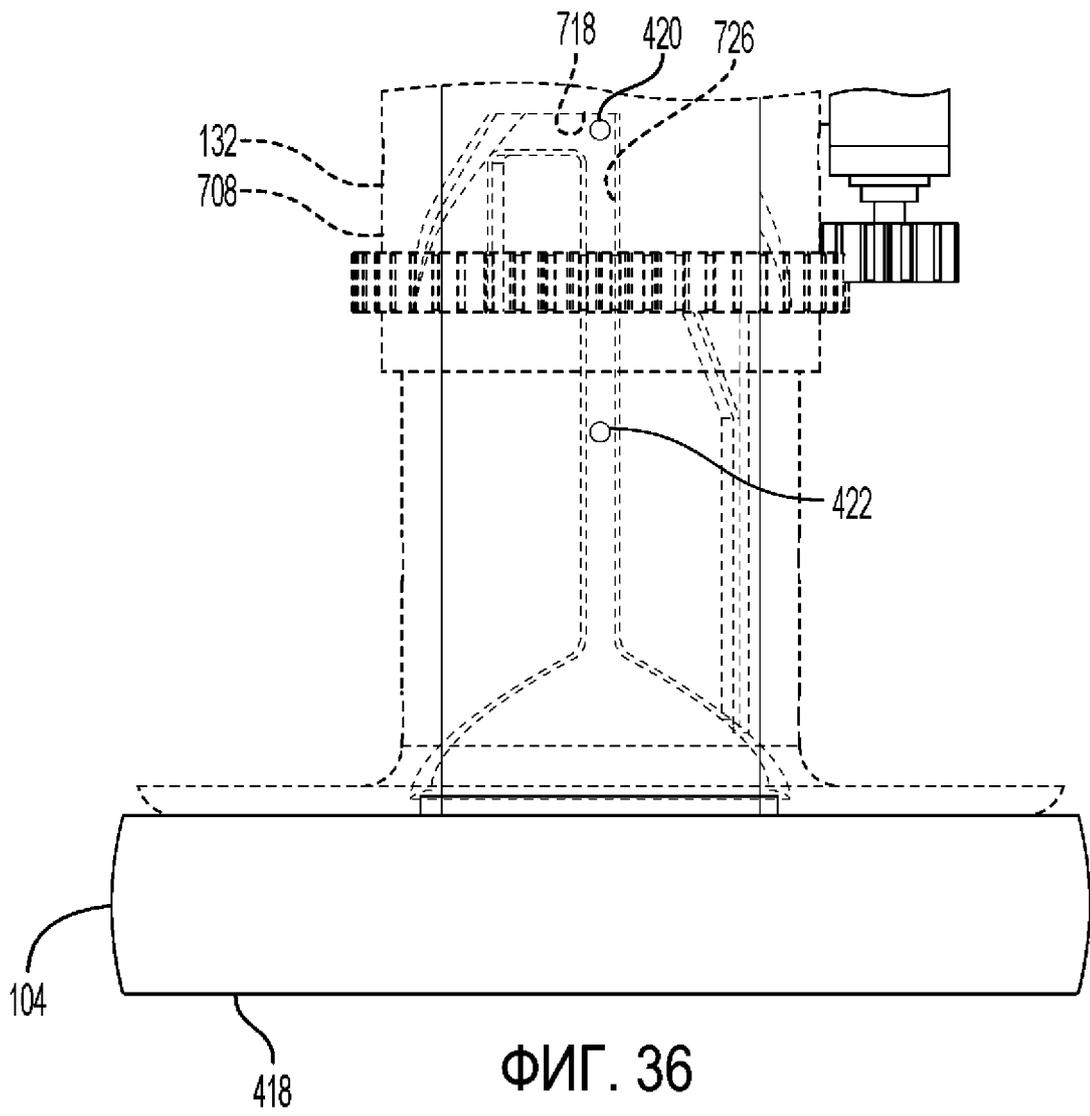
ФИГ. 33

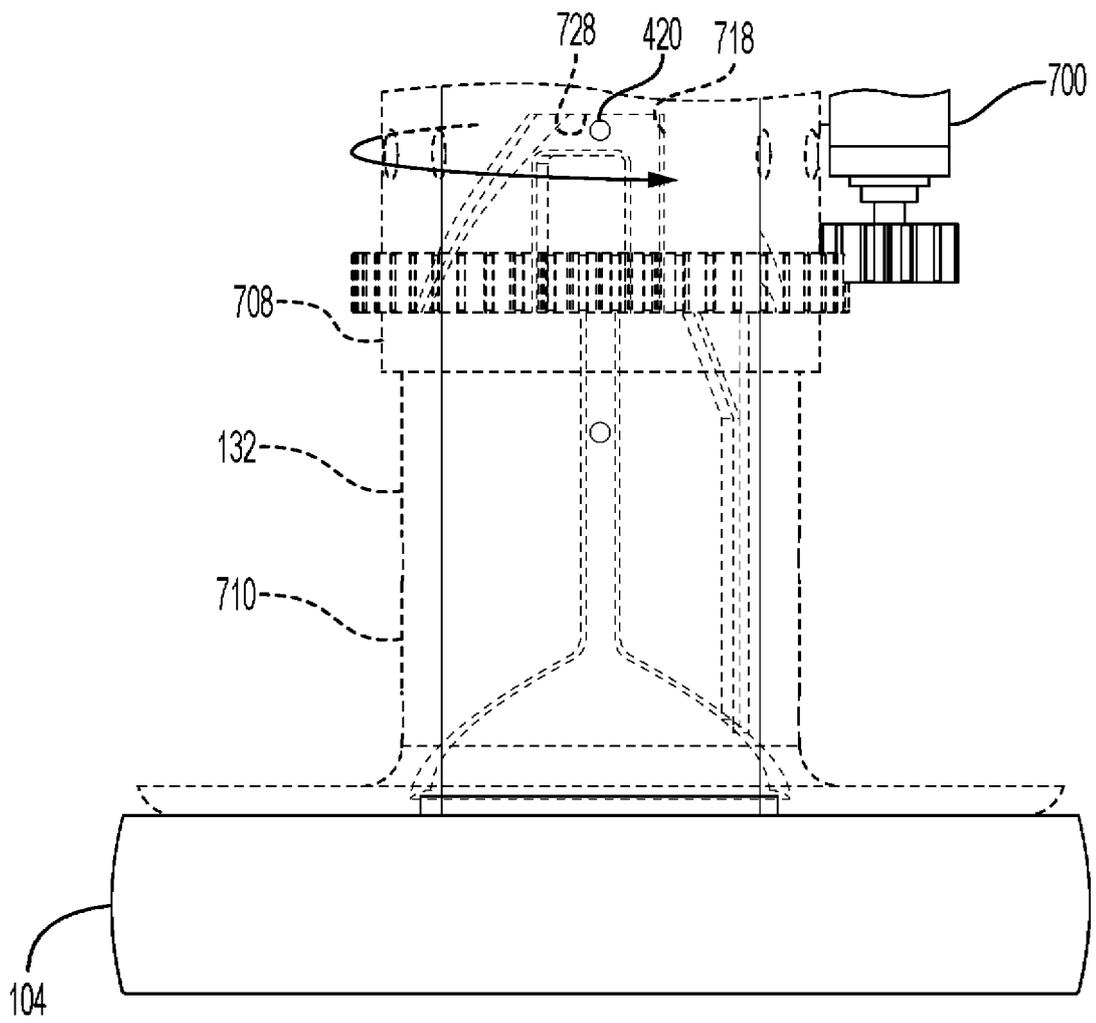


ФИГ. 34

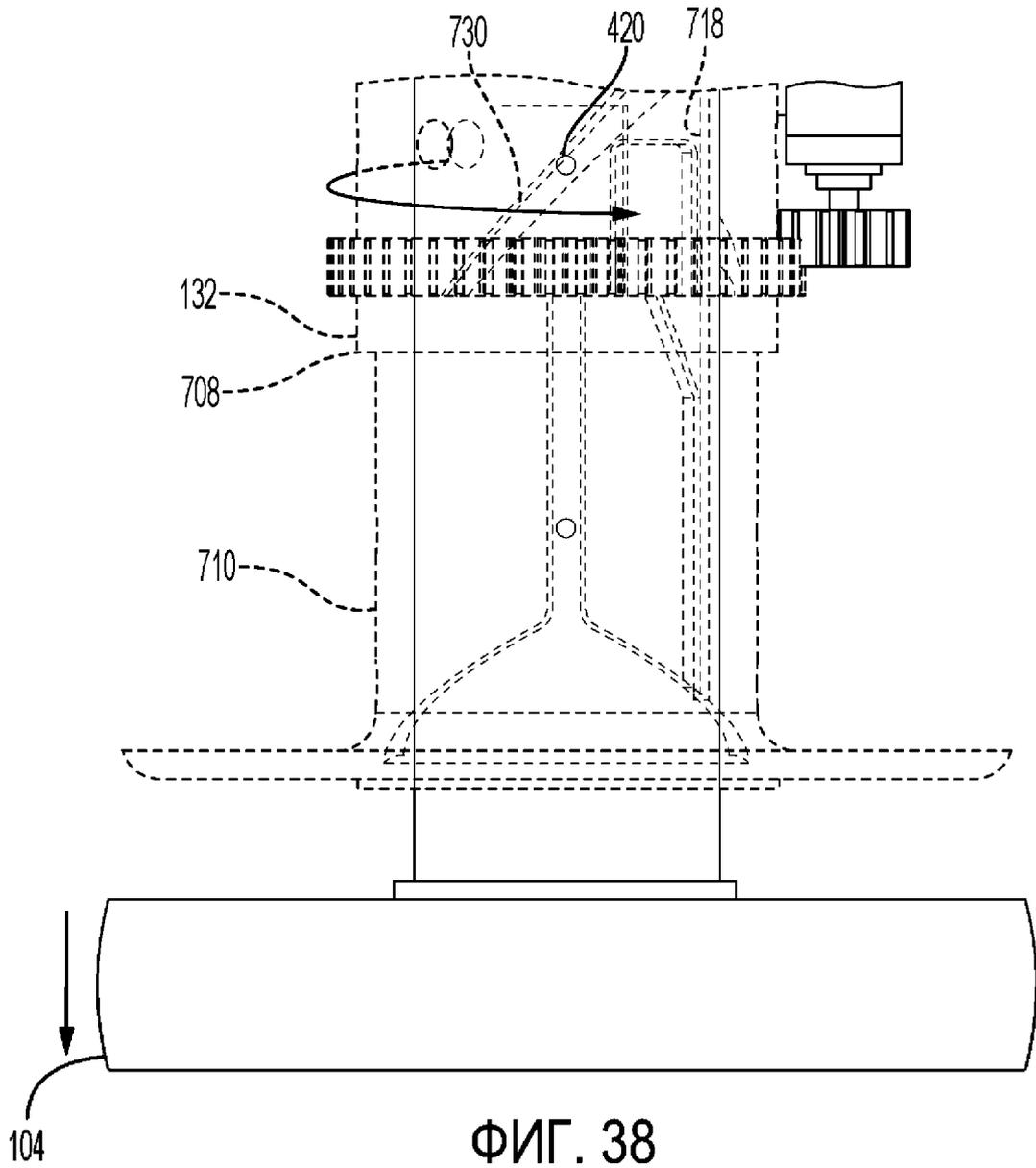


ФИГ. 35

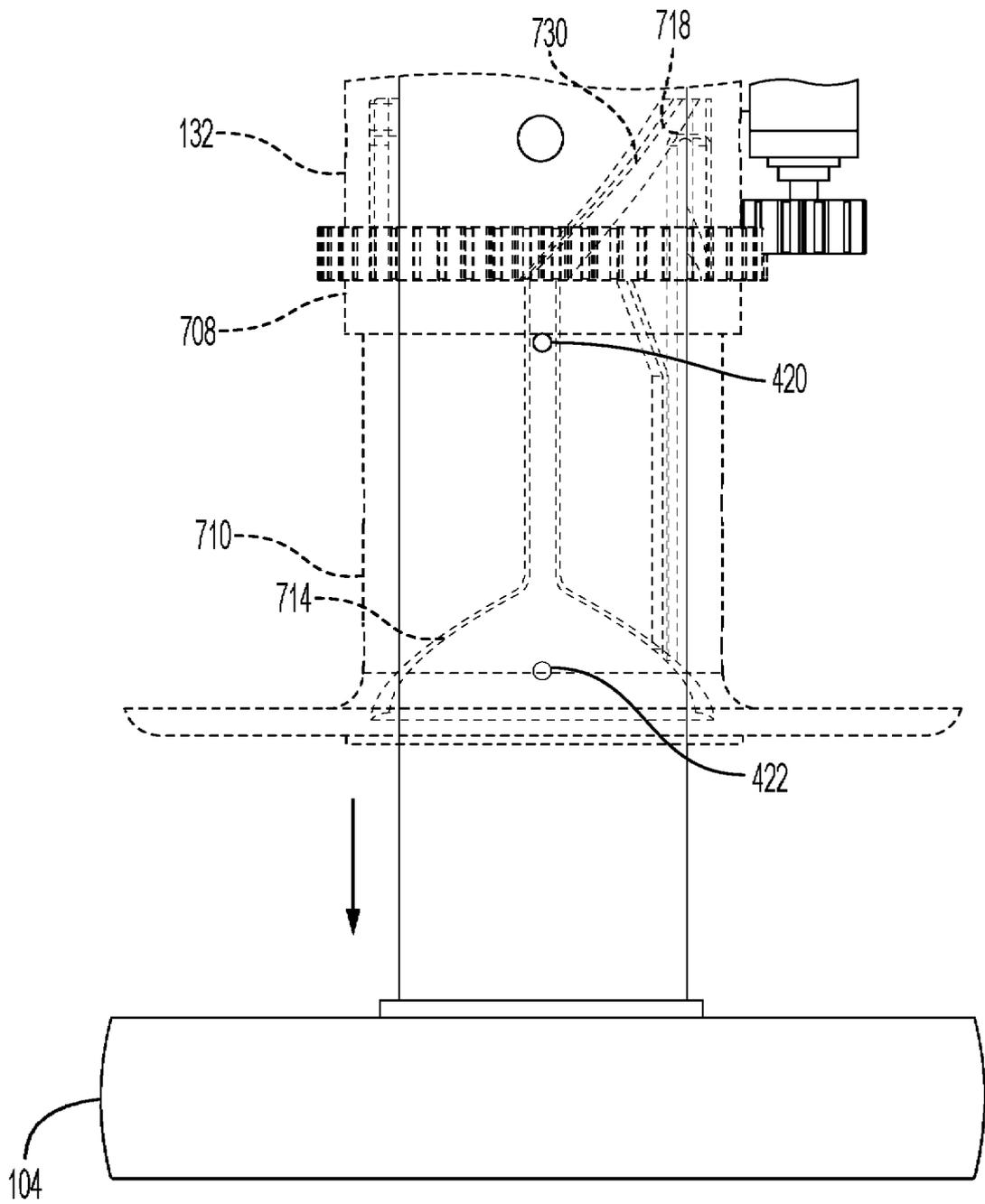




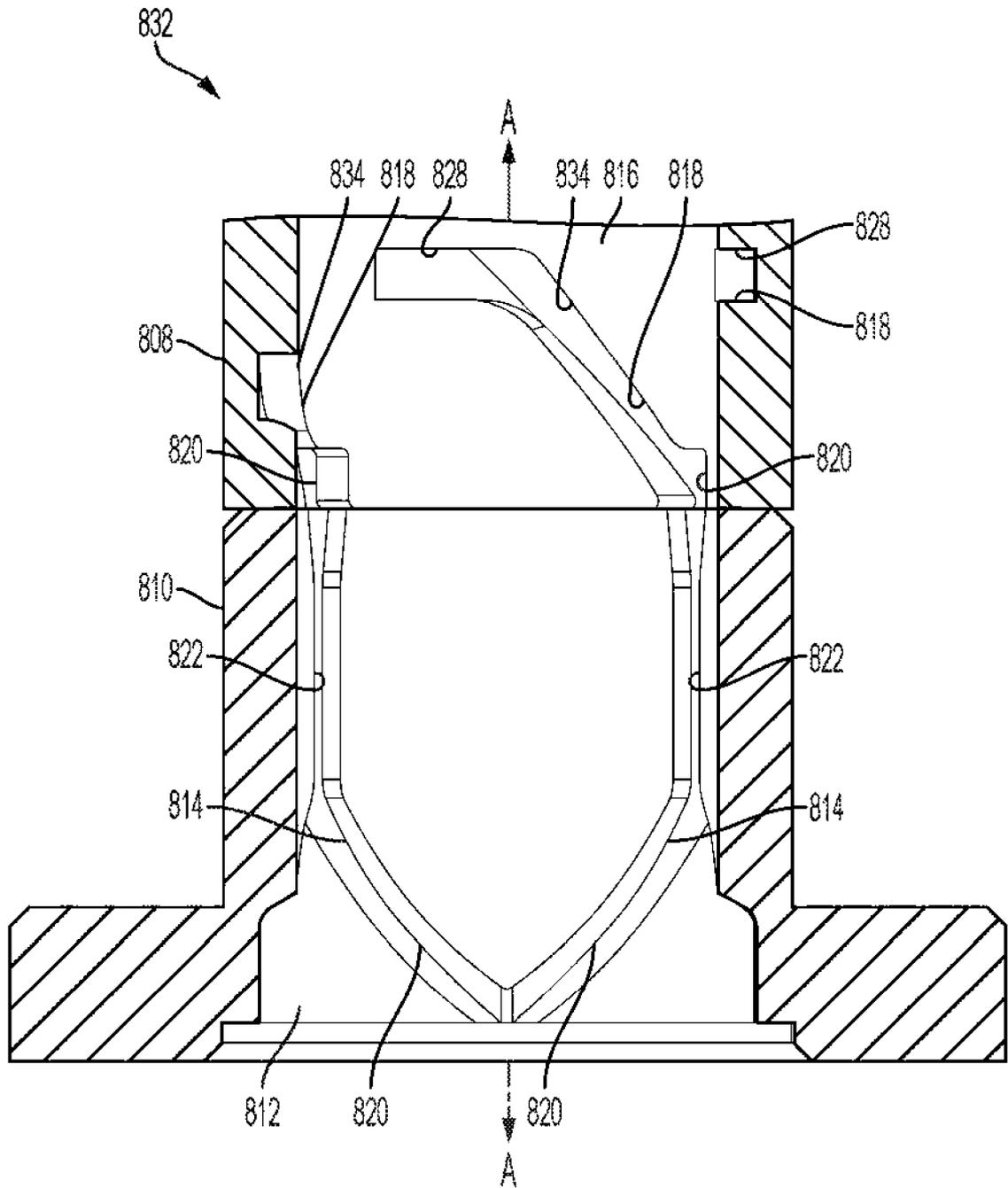
ФИГ. 37



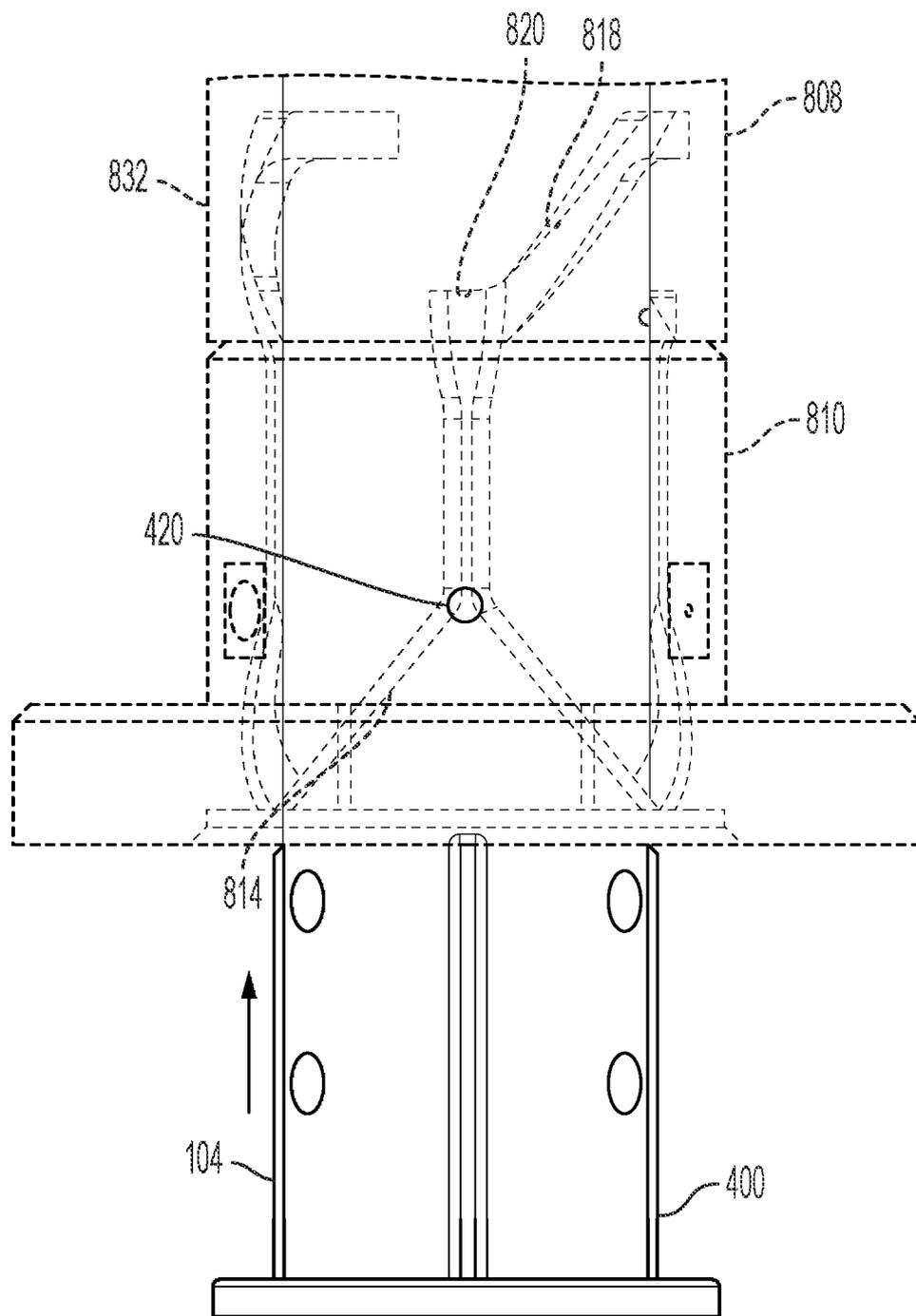
ФИГ. 38



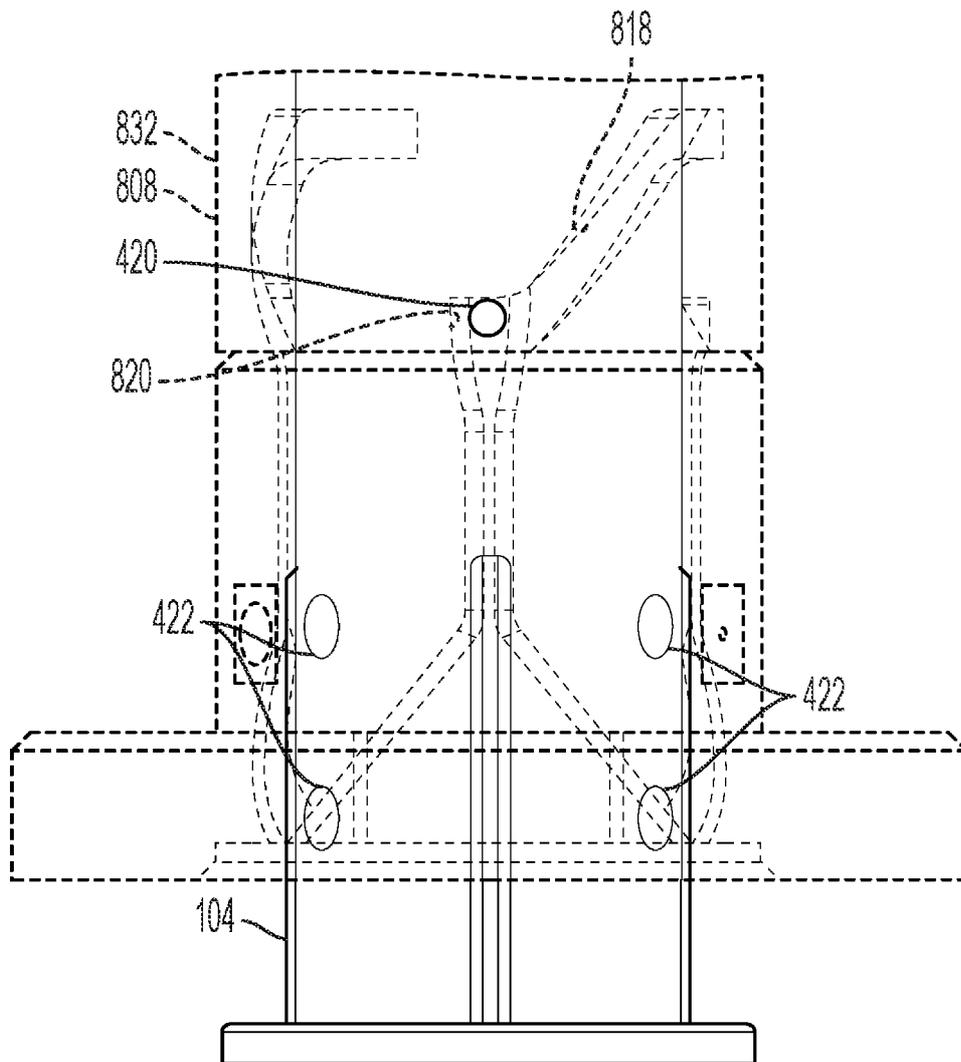
ФИГ. 39



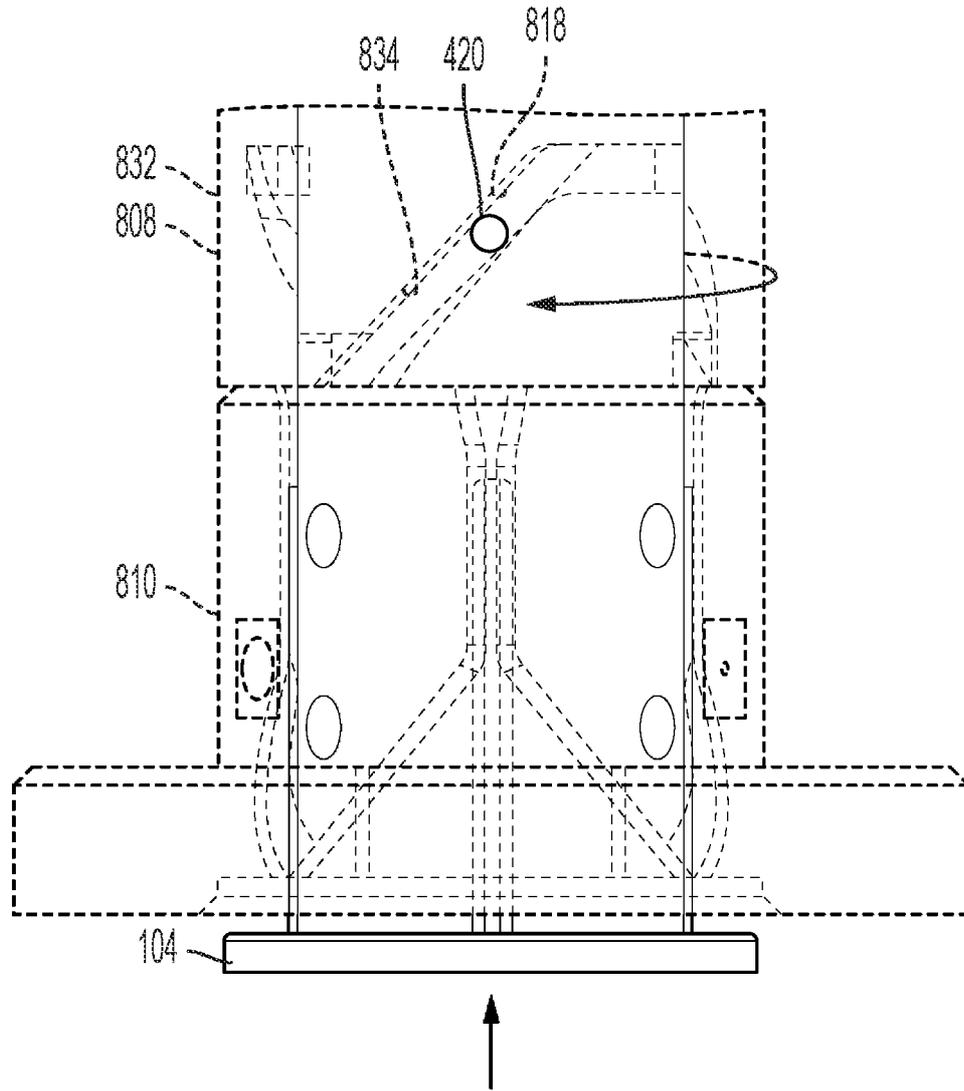
ФИГ. 40



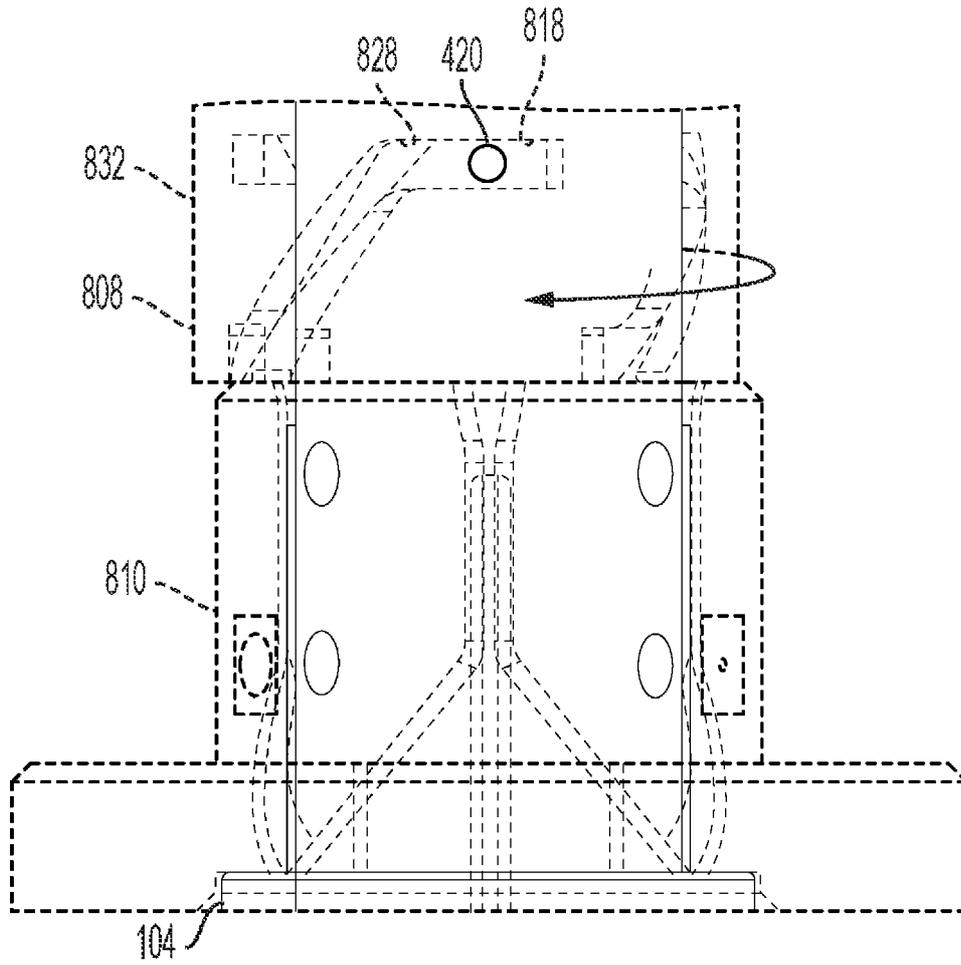
ФИГ. 41



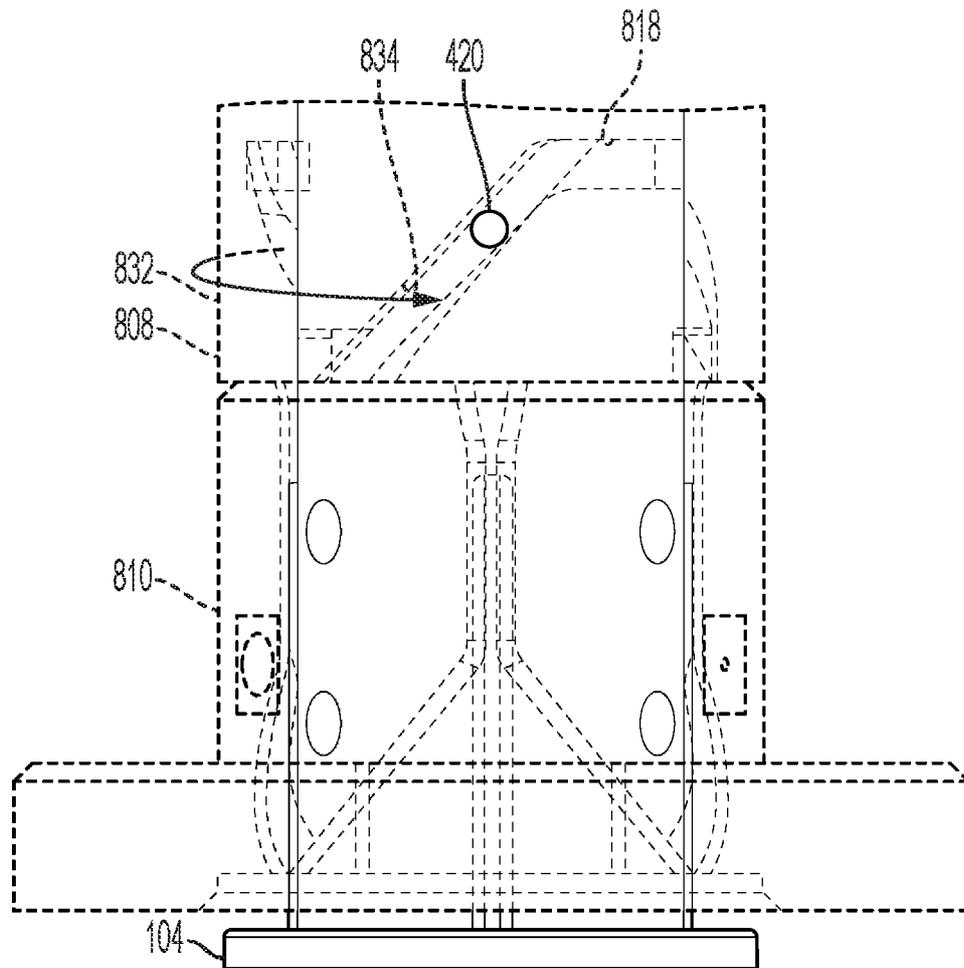
ФИГ. 42



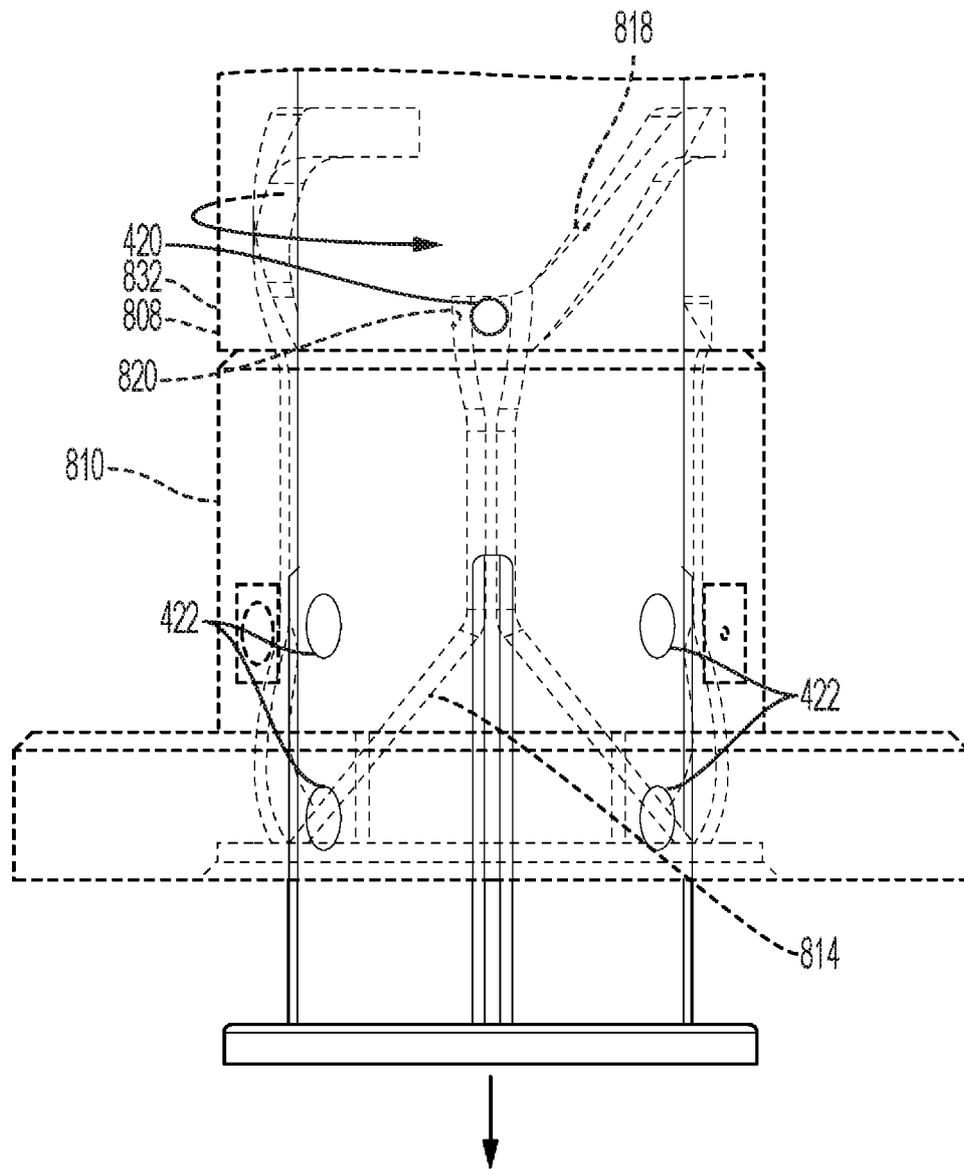
ФИГ. 43



ФИГ. 44



ФИГ. 45



ФИГ. 46