

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045194**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.31

(21) Номер заявки
202291355

(22) Дата подачи заявки
2018.03.01

(51) Int. Cl. **B25B 23/00** (2006.01)
E21B 33/068 (2006.01)
F16L 55/132 (2006.01)

(54) **ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ДОСТУПА К СКВАЖИНЕ**

(31) **1703297.0**

(32) **2017.03.01**

(33) **GB**

(43) **2022.11.30**

(62) **201991847; 2018.03.01**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**КВОЛИТИ ИНТЕРВЕНШЕН
ТЕКНОЛОДЖИ АС (NO)**

(72) Изобретатель:
Сёренсен Бьёрн Бро (NO)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) US-A-3704729
WO-A1-2012103449
US-B1-8281818
US-A-5592965
US-A-2501217

(57) Приспособление для получения бокового доступа к скважине через проход для бокового доступа, содержащее головную часть и выполненное с возможностью осевого продвижения головной части вперед в направлении прохода для бокового доступа или в указанном проходе и с возможностью передачи вращения на головную часть и/или подачи текучей среды через трубопровод передачи текучей среды к головной части или перед ней, при этом приспособление содержит первый вал и узел вала, содержащий второй вал, причем второй вал по меньшей мере частично расположен в первом валу с возможностью поступательного перемещения в осевом направлении вместе с ним, в результате при использовании осевое поступательное перемещение первого и второго валов вызывает продвижение вперед головной части, при этом второй вал выполнен с возможностью поступательного перемещения в осевом направлении относительно первого вала, причем первый вал содержит внутреннюю резьбу, а узел вала содержит наружную резьбу, взаимодействующую с внутренней резьбой первого вала, в результате чего относительное вращательное перемещение внутренней резьбы и наружной резьбы вызывает указанное осевое поступательное перемещение второго вала относительно первого вала без вращения второго вала относительно первого вала.

045194
B1

045194
B1

Настоящее изобретение относится к приспособлению для получения бокового доступа к скважине через проход для бокового доступа и к способам использования такого приспособления.

Скважины часто имеют по меньшей мере один проход для бокового доступа, который обеспечивает связь между внутренней частью скважины и наружной частью. Проход для бокового доступа может состоять из бокового отверстия, выполненного в стенке скважины, и канала, проходящего радиально наружу от бокового отверстия. Радиально наружный канал проходит через клапан, выступающий в радиальном направлении от стенки скважины. Клапан может быть открыт для обеспечения сообщения между боковой стенкой и другими радиально наружными компонентами.

Боковые отверстия в некоторых стенках скважины содержат внутреннюю резьбу и обеспечивают возможность закрытия бокового отверстия с помощью заглушки, которую вкручивают в резьбу с образованием герметичного уплотнения.

Известно приспособление для получения бокового доступа к скважине через канал, проходящий через открытый клапан, для вкручивания заглушки в боковое отверстие, выполненное в стенке скважины, или выкручивания заглушки из него. Известная система предусматривает использование телескопического приспособления с гидравлическим приводом, на переднем конце которого находится головка с гнездом. Заглушка содержит в задней части шестигранный участок для взаимодействия с головкой с гнездом и для обеспечения передающего крутящий момент соединения между головкой с гнездом и заглушкой, а впереди шестигранного участка - кольцевой зазор, в который может защелкиваться элемент головки с гнездом.

В ситуации, когда нужно вкрутить заглушку в боковое отверстие, выполненное в стенке скважины, приспособление используют посредством установления заглушки на головке с гнездом и последующего продвижения головки с гнездом вдоль канала клапана до тех пор, пока он не окажется прижатым к стенке скважины. Головку с гнездом поворачивают для вкручивания заглушки в боковое отверстие. Затем элемент головки с гнездом может быть отведен, и приспособление извлечено, а заглушка остается на месте.

Если позже потребуется удалить заглушку, то для этого снова используют гидравлическое приспособление. Головку с гнездом продвигают вперед через канал до тех пор, пока она не войдет во взаимодействие с заглушкой и не защелкнется на ней. После защелкивания головки с гнездом на заглушке головку можно поворачивать для выкручивания заглушки и извлечения ее из канала.

Когда заглушка установлена на своем месте и обеспечивает герметичное укупоривание, клапан на боковой стенке скважины, расположенный в радиальном направлении снаружи от закрытого заглушкой бокового отверстия в стенке скважины, может быть извлечен для обслуживания или замены.

Иногда нужно заглушить трубу или другой трубопровод по многим причинам. Например, если необходимо выполнить работу, такую как сварка, на трубопроводе, то может потребоваться изолировать участок от других участков трубопровода (которые могут находиться под давлением). Кроме того, заглушка может быть просто использована для временной герметизации трубопровода.

Однако из-за формы трубопровода установка такой заглушки может представлять сложность. Например, обычно при установке заглушки возможно получить доступ только к одной ее стороне (ближней к пользователю стороне), так как трубопровод и сама заглушка, находящаяся на пути, предотвращают монтажнику доступ к дальней стороне заглушки.

В WO 2017/129631 описана заглушка для глушения трубопровода. После установки заглушки на свое место путем удаленного приложения к ней крутящего момента ее можно расширить наружу в радиальном направлении и заглушить трубопровод.

Другая ситуация, в которой требуется получить боковой доступ к скважине, возникает при необходимости проведения ремонтных работ в скважине. Например, может возникнуть отказ трубной подвески внутри устья скважины, при котором она не будет надлежащим образом обеспечивать герметичное взаимодействие со стенкой оборудования устья скважины. Проблема в уплотнении может возникнуть выше или ниже бокового отверстия, выполненного в стенке оборудования устья скважины. В этой ситуации может потребоваться получить доступ к устью скважины через канал клапана и боковое отверстие в стенке оборудования устья скважины для введения герметика в область утечки. Нагнетатель герметика может быть продвинут через канал клапана и через боковое отверстие, так что он может затем подавать герметик во внутреннюю область устья скважины. Герметик может быть выполнен либо с возможностью "всплытия", либо с возможностью "погружения" таким образом, чтобы он достиг области, где произошла утечка.

В WO 2017/129632 описано приспособление для получения бокового доступа к скважине через проход для бокового доступа, содержащее головную часть и выполненное с возможностью осевого продвижения головной части вперед в направлении прохода для бокового доступа или в указанном проходе и с возможностью передачи вращения на головную часть, причем приспособление содержит трубопровод передачи текучей среды для подачи текучей среды к головной части или перед ней.

Согласно первому аспекту изобретения предлагается приспособление для получения бокового доступа к скважине через проход для бокового доступа, содержащее головную часть и выполненное с возможностью осевого продвижения головной части вперед в направлении прохода для бокового доступа

или в указанном проходе и с возможностью передачи вращения на головную часть и/или подачи текучей среды через трубопровод передачи текучей среды к головной части или перед ней, при этом приспособление содержит первый вал и узел вала, содержащий второй вал, причем второй вал по меньшей мере частично расположен в первом валу с возможностью поступательного перемещения в осевом направлении вместе с ним, благодаря чему при использовании осевое поступательное перемещение первого и второго валов вызывает продвижение вперед головной части, при этом второй вал выполнен с возможностью поступательного перемещения в осевом направлении относительно первого вала, причем первый вал содержит внутреннюю резьбу, а узел вала содержит наружную резьбу, взаимодействующую с внутренней резьбой первого вала, в результате чего относительное вращение внутренней резьбы и наружной резьбы вызывает указанное осевое поступательное перемещение второго вала относительно первого вала без вращения второго вала относительно первого вала.

Кроме того, предлагается способ использования приспособления, предложенного в соответствии с первым аспектом изобретения, для получения бокового доступа к скважине через проход для бокового доступа, включающий продвижение вперед головной части в направлении прохода для бокового доступа или в указанном проходе, а также передачу вращения на головную часть и/или подачу текучей среды к головной части или перед ней.

В вариантах осуществления изобретения первый вал может продвигаться вместе со вторым валом и может продвигаться относительно второго вала, причем в обоих случаях без вращения первого вала относительно остальной части приспособления. Может быть предпочтительным вариант, когда требуется продвинуть головную часть вперед в соответствующее положение перед передачей вращения на головную часть и/или подачей текучей среды через трубопровод передачи текучей среды к головной части или перед ней. В некоторых вариантах осуществления изобретения продвижение вперед второго вала относительно первого вала осуществляют перед совместным продвижением вперед первого вала и второго вала.

Наружная резьба может быть выполнена на гайке узла вала.

Гайка может быть выполнена с возможностью вращения относительно второго вала.

Второй вал может выступать вперед из первого вала с обеспечением герметичности. Область внутри первого вала может быть герметично изолирована от области, занятой выступающей вперед частью второго вала.

Второй вал может иметь гладкую наружную поверхность, обеспечивающую возможность его поддержки для осевого перемещения при прохождении через уплотнение с обеспечением герметичности. Таким образом, например, область перед вторым валом может быть подвержена воздействию давления в скважине, а область позади вала может быть изолирована от этого давления. Приспособление может быть выполнено таким образом, что наружная резьба узла вала всегда расположена позади уплотнения.

В первом аспекте изобретения может быть представлен удлиненный передаточный элемент, соединенный со вторым валом для передачи крутящего момента на головную часть. Может быть представлена направляющая для направления удлиненного передаточного элемента по криволинейной траектории.

В альтернативных вариантах осуществления изобретения головная часть может быть соосно соединена с передним концом второго вала. Головная часть может быть соединена непосредственно с передним концом второго вала, т.е. удлиненный передаточный элемент, соединяющий второй вал и головную часть, может отсутствовать.

Если приспособление выполнено с возможностью передачи вращения на головную часть, оно может содержать гнездо для вращения элемента, такого как заглушка (т.е. гнездо может взаимодействовать с элементом и вращать его), или оно может содержать щетку для вращения для очистки внутренней части бокового прохода доступа. В дополнительном или альтернативном варианте осуществления приспособление может быть выполнено с возможностью подачи текучей среды по трубопроводу передачи текучей среды к головной части или перед ней, например, для доставки герметика.

Проход для бокового доступа в скважину может быть расположен горизонтально. Проход для бокового доступа может проходить в радиальном направлении относительно скважины. Проход для бокового доступа в скважину может содержать боковое отверстие, выполненное в стенке скважины, в сочетании с каналом, проходящим радиально наружу от стенки скважины, который может являться каналом клапана.

Приспособление может быть использовано для передачи вращения на головную часть, например, с целью поворота гнездового элемента для установки или удаления заглушки в боковом отверстии стенки скважины или для установки или удаления заглушки для глушения трубопровода, как описано в WO 2017/129631.

Головная часть может содержать подходящий гнездовой элемент. Гнездовой элемент может содержать гнездо для взаимодействия с компонентом, таким как заглушка, для его вращения. Кроме того, вращательный привод может быть использован для вращения устройства для очистки, такого как щетка, расположенного на головной части, например, для очистки внутренней части бокового отверстия, в частности, для очистки резьбы бокового отверстия.

Элемент, подлежащий воздействию крутящего момента, может содержать устройство для очистки, которое может быть частью приспособления.

Иногда случается, что в области, примыкающей к элементу, на который должен передаваться крутящий момент, имеется ограниченное пространство. Такие ситуации возникают, например, в скважинах. В вариантах осуществления изобретения, содержащих удлиненный передаточный элемент и направляющую для направления удлиненного передаточного элемента по криволинейной траектории, возможно, по меньшей мере часть этой криволинейной траектории может занимать ограниченное пространство рядом с элементом, а остальная часть приспособления может быть расположена там, где больше пространства.

По меньшей мере в вариантах осуществления изобретения крутящий момент, прикладываемый вокруг первой оси, может быть передан как крутящий момент, прикладываемый вокруг второй оси к головной части, причем первая и вторая оси отличны друг от друга. Например, если в области, примыкающей к целевому элементу, такому как гайка или болт, которые должны быть вкручены или выкручены, имеется ограниченное пространство, то головная часть может быть расположена на второй оси рядом с целевым элементом, в то время как источник крутящего момента, такой как электрический шуруповёрт или гаечный ключ, может быть расположен на расстоянии от целевого элемента с его выходным крутящим моментом на первой оси.

Направляющая может быть использована для определения криволинейной траектории для удлиненного передаточного элемента. Направляющая может предотвращать искривление или блокировку удлиненного передаточного элемента при приложении крутящего момента.

Направляющая может быть жесткой. Направляющая может быть выполнена по заданной кривой. Направляющая может иметь кривизну, которая является переменной. Направляющая может быть гибкой, что позволяет изменять криволинейную траекторию. Направляющая может быть изогнута в одной плоскости или более чем в одной плоскости. Например, направляющая может быть изогнута по первой кривой в первой плоскости и по второй кривой во второй плоскости, отличной от первой плоскости. Таким образом, конфигурация направляющей может быть адаптирована к конкретной ситуации, когда в области, примыкающей к элементу, к которому должен быть приложен крутящий момент, например, имеется ограниченное пространство.

Удлиненный передаточный элемент может содержать множество универсальных шарниров, которые могут следовать криволинейной траектории и передавать крутящий момент, например, по меньшей мере три универсальных шарнира. С увеличением количества универсальных шарниров длина удлиненного передаточного элемента, который может проходить по криволинейной траектории, увеличивается.

Удлиненный передаточный элемент может содержать шланг. Шланг может быть выполнен с возможностью подачи текучей среды по трубопроводу передачи текучей среды к головной части или перед ней. Шланг может быть выполнен с возможностью передачи вращения на головную часть. В вариантах осуществления изобретения шланг может быть выполнен с возможностью подачи текучей среды по трубопроводу передачи текучей среды к головной части или перед ней и с возможностью передачи вращения на головную часть.

Направляющая может содержать направляющий канал, вдоль которого проходит удлиненный передаточный элемент. Направляющая может иметь форму трубки или шланга.

Направляющий канал может быть выполнен с возможностью герметизирования. Это может быть, например, особенно полезно, когда приспособление используют для получения доступа к скважине через проход доступа, поскольку направляющий канал в этом случае может быть присоединен к скважине и подвергнут воздействию ее давления во время операции подачи крутящего момента.

Приспособление может содержать фланец или другое соединительное средство для соединения с местом, куда должен быть подан крутящий момент и/или текучая среда, например фланец скважины, такой как фланец, принадлежащий клапану на стороне скважины. Фланец или другие соединительные средства могут быть выполнены с возможностью образования герметичного соединения с местом, куда должен быть подан крутящий момент и/или текучая среда.

В вариантах осуществления изобретения, содержащих удлиненный передаточный элемент, он может быть продвинут вперед вдоль направляющей, прежде чем головная часть войдет во взаимодействие с указанным элементом. Для расположения головной части в месте подачи крутящего момента может быть желательно, чтобы она изначально занимала первое положение на некотором расстоянии от места подачи, а затем была продвинута вперед во второе положение в месте подачи. Приспособление может содержать основной корпус, и удлиненный передаточный элемент может быть выполнен с возможностью перемещения в продольном направлении относительно основного корпуса. Такая компоновка может обеспечить возможность продольного перемещения головной части.

Когда к удлиненному передаточному элементу прикладывают силу для его продольного перемещения, он подвергается действию сжимающих сил при перемещении вперед и растягивающих сил при перемещении назад. В случае сжимающих сил направляющая может служить для предотвращения искривления или блокировки удлиненного передаточного элемента, такого как множество универсальных шарниров или шланг. В случае растягивающих сил направляющая может служить для удерживания удлиненного передаточного элемента в пределах требуемой криволинейной траектории.

Приспособление может быть выполнено с возможностью передачи крутящего момента и/или подачи текучей среды на головную часть, а также для передачи продольного перемещения на головную часть

через удлиненный передаточный элемент. Это может быть полезно при осуществлении доступа к проходу для бокового доступа скважины. Изначально, когда проход доступа закрыт клапаном, головная часть приспособления может находиться в первом положении, и между приспособлением и проходом для доступа может быть установлено герметичное соединение. Затем клапан может быть открыт, что подвергает головную часть воздействию давления скважины и обеспечивает возможность продвижения головной части вперед вдоль прохода для доступа во второе положение в месте подачи крутящего момента.

Приспособление может содержать средство для передачи крутящего момента удлиненному передаточному элементу. Для передачи продольного перемещения заднему концу удлиненного передаточного элемента может быть предусмотрен приводной передаточный механизм.

Второй вал может быть соединен с удлиненным передаточным элементом для передачи ему крутящего момента. Вал может быть выполнен с возможностью перемещения в продольном направлении относительно направляющей. Вал может быть выполнен с возможностью перемещения в продольном направлении относительно основного корпуса приспособления.

Направляющая может содержать прямую заднюю часть и изогнутую переднюю часть. Это может обеспечить возможность перемещения задней части удлиненного передаточного элемента по прямой линии в случае необходимости перемещения головной части вперед или назад. Таким образом, выходной элемент приводного механизма приспособления, который передает продольное перемещение удлиненному передаточному элементу, может перемещаться по простой прямой линии. Когда удлиненный передаточный элемент перемещают, например, вперед, часть его первоначально прямой длины может перемещаться от задней части направляющей, которая является прямой, к передней части, которая изогнута. Когда это происходит, выходной элемент приводного механизма все еще может перемещаться по прямой линии.

Кроме того, предлагается способ использования приспособления, описанного выше, для получения бокового доступа к скважине через проход для бокового доступа, включающий направление удлиненного передаточного элемента по криволинейной траектории, введение головной части во взаимодействие с элементом, на который передают крутящий момент, приложение крутящего момента к удлиненному передаточному элементу и передачу крутящего момента через удлиненный передаточный элемент на головную часть и на указанный элемент. Удлиненный передаточный элемент может быть продвинут вперед вдоль направляющей, прежде чем головная часть войдет во взаимодействие с указанным элементом.

Первый вал может продвигать вперед удлиненный передаточный элемент посредством осевого перемещения вперед первого вала. Второй вал может быть соединен с удлиненным передаточным элементом. Приспособление может быть выполнено таким образом, что при нахождении в сложенном положении значительная часть длины (например, 75% или более) первого вала может быть расположена в корпусе приспособления, и значительная часть длины (например, 75% или более) второго вала может быть расположена в первом валу. Таким образом, приспособление может занимать относительно небольшую длину в осевом направлении.

Далее описаны конкретные предпочтительные варианты осуществления изобретения, приведенные только в качестве примера, со ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает перспективный вид, показывающий вариант осуществления приспособления, предложенного в соответствии с настоящим изобретением, соединенного с оборудованием устья скважины;

фиг. 2 изображает вид в разрезе приспособления и оборудования устья скважины, когда приспособление находится в сложенном положении;

фиг. 3 изображает вид в разрезе приспособления и оборудования устья скважины, когда приспособление находится в выдвинутом положении;

фиг. 4 изображает перспективный вид приспособления;

фиг. 5 изображает вид сверху приспособления;

фиг. 6 изображает вид в разрезе приспособления без его передней части, когда приспособление находится в сложенном положении;

фиг. 7 изображает вид, аналогичный представленному на фиг. 5, когда приспособление прошло часть пути к промежуточному положению;

фиг. 8 изображает вид, аналогичный представленному на фиг. 5, когда приспособление находится в выдвинутом положении; и

фиг. 9 изображает продольный разрез части приспособления в выдвинутом положении.

На фиг. 1, 2 и 3 изображено устройство, содержащее приспособление 1. Приспособление 1 соединено с оборудованием 2 устья скважины. Оборудование 2 устья скважины содержит кольцевую наружную стенку 4, в которой выполнено боковое отверстие 6, и клапан 8, в котором выполнен канал 10, выровненный с боковым отверстием 6, выполненным в наружной стенке 4.

Канал 10 и боковое отверстие 6 вместе образуют проход для бокового доступа, который обеспечивает доступ к внешней стороне наружной стенки 4, внутренней стороне бокового отверстия 6 или пространству, расположенному радиально внутри бокового отверстия.

Клапан содержит выступающий наружу в радиальном направлении фланец 9. Оборудование 2 устья

скважины содержит обсадную колонну 14, расположенную в радиальном направлении внутри от наружной стенки 4, и кольцевую полость 12, известную как кольцевое пространство, между обсадной колонной 14 и внутренней поверхностью наружной стенки 4. Обсадная колонна 14 поддерживается подвеской 16 обсадной колонны, которая взаимодействует с внутренней поверхностью наружной стенки 4 с обеспечением герметичности.

В этом варианте осуществления изобретения приспособление 1 используют для получения доступа к кольцевой полости 12 между радиально внешней поверхностью обсадной колонны 14 и внутренней поверхностью наружной стенки 4. При другом варианте использования приспособления 1 оно может обеспечивать получение доступа к кольцевому пространству между радиально внешней поверхностью насосно-компрессорной колонны и внутренней поверхностью наружной стенки. Такая насосно-компрессорная колонна может поддерживаться подвеской насосно-компрессорной колонны, которая взаимодействует с внутренней поверхностью наружной стенки с обеспечением герметичности.

Оборудование 2 устья скважины имеет стандартную конструкцию. Клапан 8 обычно представляет собой задвижку, которая при закрытии перекрывает доступ снаружи к боковому отверстию 6 устья скважины. В некоторых известных конструкциях оборудования устья скважины боковое отверстие 6 содержит резьбу, выполненную с возможностью приема заглушки. В этих системах заглушка закрывает боковое отверстие и изолирует кольцевую полость 12 от клапана 8. Это может позволить снять клапан 8 и заменить его при необходимости. Когда необходимо получить доступ к кольцевому пространству 12, клапан 8 открывают и через канал 10 клапана вставляют приспособление для взаимодействия с шестигранной головкой заглушки для ее откручивания, приспособление защелкивается на шестигранной головке с помощью кольцевой канавки, выполненной на указанной головке, и, таким образом, может извлечь заглушку после ее выкручивания. Таким образом, обеспечивают доступ к кольцевому пространству через боковое отверстие 6. Кроме того, система обеспечивает возможность прохода заглушки или сменной заглушки вдоль канала клапана при удержании ее приспособлением и затем возможность вкручивания ее на место в боковом отверстии 6.

Далее приведено описание приспособления 1. Приспособление содержит корпус 18, состоящий из двух частей, разделенных, как правило, вдоль вертикальной плоскости в продольном или осевом направлении приспособления. Каждая часть корпуса 18 содержит пару разнесенных вбок друг от друга опорных колец 20, расположенных на их соответствующих верхних поверхностях, что в сумме дает четыре опорных кольца. Корпус содержит переднюю стенку 31 корпуса. На заднем конце корпуса закреплен редуктор 22. Редуктор содержит входной вал 17, к которому может быть присоединен динамометрический ключ. Редуктор является частью винтового домкрата, описанного ниже.

На переднем конце приспособления 1 при помощи монтажной пластины 25, прикрепленной болтами к передней стенке 31 корпуса, закреплена переходная муфта (Quick Test Sub, QTS) 24 для проведения экспресс-испытаний известного в данной области техники типа. В QTS 24 закреплена и выступает вперед из нее направляющая в виде направляющей трубки 23. Направляющая трубка 23 содержит заднюю часть, которая проходит прямо вперед от корпуса 18 приспособления, и переднюю часть, которая изогнута. Передняя часть проходит через изгиб 90° вперед от прямой части, соединяя прямую часть с соединительным фланцем 21, выполненным на переднем конце направляющей трубки 23. Изгиб может иметь другие углы, отличные от 90°. На переднем торце соединительного фланца 21 выполнена кольцевая канавка 35 (см. фиг. 2 или 3) для приема уплотнения (не показано) для обеспечения герметизации между соединительным фланцем 21 приспособления и выступающим наружу в радиальном направлении фланцем 9 оборудования устья скважины.

Направляющая трубка 23 может быть жесткой, или она может быть выполнена из гибкого или полугибкого материала. Если направляющая трубка 23 может быть изогнута, это может помочь в расположении приспособления 1 вблизи оборудования устья скважины для выполнения операции.

Передающий крутящий момент шланг 27 удлиненного передаточного элемента проходит внутри направляющей трубки 23, а его передний конец соединен с головной частью, выполненной в виде узла 34 обжимного кольца. Примером подходящего шланга 27 является шланг 2440N-16V30, поставляемая компанией Parker Hannifin Corporation. На переднем конце узла 34 обжимного кольца расположено гнездо 33, в которое вставлена заглушка 39, причем заглушка защелкивается в гнезде 33 известным способом.

Как видно на фиг. 1 и 4, на одной стороне корпуса 18 выполнено проходящее в продольном направлении окошко 28. К наружной стороне корпуса над окошком и рядом с ним прикреплен линейка 37. Из внутренней части корпуса 18 через окошко 28 в непосредственной близости от линейки 37 выступает указатель 32.

На фиг. 2, 3, 6, 7 и 8 показаны некоторые внутренние детали приспособления 1. Винтовой домкрат содержит редуктор 22 с входным валом 17. Редуктор 22 содержит проходящий в продольном направлении выходной вал 36, имеющий наружную винтовую резьбу. Передний конец выходного вала 36 поддерживается с возможностью вращения подшипниковым узлом 38, прикрепленным к передней стенке 31 корпуса 18. Он обеспечивает выполненный с возможностью вращения приводной элемент, вращение которого вызывает осевое перемещение вперед или назад первого или наружного вала 42.

Гайка 40 с внутренней резьбой (см., например, фиг. 6) винтового домкрата взаимодействует с на-

ружной резьбой выходного вала 36. На гайке 40 установлена втулка 41, прикрепленная к ней винтом 26, которая удерживает обращенный вперед кольцевой фланец гайки в осевом направлении напротив обращенной назад кольцевой поверхности втулки. Втулка содержит три направленных вниз радиальных отверстия 43, в которые свободно входит зубец, содержащий три направленных вверх выступа 47. Вращение гайки 40 предотвращается за счет зацепления зубца в радиальных отверстиях 47 втулки 41, так что при вращении выходного вала 36 редуктора гайка продвигается продольно вдоль вала.

Зубец является частью узла 49, выполненного с возможностью приведения в движение в осевом направлении, установленного на заднем конце наружного вала 42. Приведение узла 49 в движение в осевом направлении вперед или назад посредством перемещения гайки 40 на валу 36, передаваемого на зубец 45, вызывает перемещение вала 42 вперед или назад.

Внутри наружного вала 42 проходит узел 29 внутреннего вала, который содержит второй или внутренний вал 46 и гайку 50 узла вала. Наружный вал 42 имеет внутреннюю резьбу, а гайка 50 узла вала имеет наружную резьбу, взаимодействующую с внутренней резьбой наружного вала 42. Как лучше всего видно на фиг. 9, гайка 50 узла вала содержит на наружной поверхности пару канавок 54, каждая из которых принимает соответствующее множество шариков 51, образующих шариковый подшипник. Каждая из пары шариковых подшипников 51 взаимодействует с каждой из пары канавок 52, образованных на внутренней поверхности задней части внутреннего вала 46. Шариковые подшипники предотвращают относительное осевое перемещение внутреннего вала 46 и гайки 50 узла вала, но обеспечивают возможность относительного вращательного перемещения. Гайка 50 узла вала содержит обращенное назад шестигранное гнездо 53 для приема соответствующей шестигранной головки удлиненного рабочего органа (не показано), которая может быть вставлена с задней стороны приспособления 1 для вращения гайки 50 узла вала. Задний конец внутреннего вала 46 содержит обращенное назад шестигранное гнездо 80 для приема соответствующей шестигранной головки удлиненного рабочего органа (не показано), которая может быть вставлена с задней стороны приспособления 1 для вращения внутреннего вала. Гайка 50 узла вала содержит осевое отверстие, обеспечивающее доступ рабочего органа к гнезду 80 внутреннего вала 46 через длину гайки 50. Шестигранное гнездо 53 гайки 50 имеет больший диаметр, чем шестигранное гнездо 80 внутреннего вала 46.

Внутренний вал 46 в этом варианте осуществления изобретения представляет собой сплошной болт с тем, чтобы максимизировать величину крутящего момента, который он может передавать. В других вариантах осуществления он может быть полым, чтобы обеспечить прохождение текучей среды вдоль его длины. В таких вариантах осуществления изобретения передний конец внутреннего вала 46 герметично соединен со шлангом 27 таким образом, что образует трубопровод передачи текучей среды от переднего конца внутреннего вала 46 к узлу 34 обжимного кольца. В этом случае приспособление может быть использовано для подачи текучей среды по трубопроводу передачи текучей среды к узлу обжимного кольца или перед ним. Такая текучая среда может, например, быть использована для внутрискважинных работ, или она может быть использована локально в качестве герметика, например, для устранения утечки между наружной стенкой и обсадной колонной или насосно-компрессорной колонной. Для подачи текучей среды в такой полый вал 46 к его заднему концу может быть герметично присоединен подходящий шланг или трубка.

На фиг. 6 подробно показано то, каким образом наружный вал 42 выходит из корпуса 18 с обеспечением герметичности. Задняя часть QTS 24 содержит пару уплотнений (не показаны), расположенных в соответствующих канавках 55 на ее внутренней поверхности, причем уплотнения взаимодействуют с гладкой наружной поверхностью наружного вала 42. Таким образом, когда внутренняя часть направляющей трубки 23 подвержена воздействию давления скважины, уплотнения в канавках 55 обеспечивают герметичный барьер между внутренней частью направляющей трубки 23 и внутренней частью корпуса 18.

Внутри наружной трубки 42 на ее переднем конце внутренний вал 46 проходит через пару уплотнений (не показаны), расположенных в соответствующих проходящих по окружности канавках 57 на внутренней поверхности наружного вала 42. Таким образом, уплотнения в канавках 57 обеспечивают герметичный барьер между внутренней частью направляющей трубки 23 и внутренней частью корпуса 18.

Ввиду наличия уплотнений, расположенных на внутренней поверхности QTS 24, и уплотнений, расположенных на внутренней поверхности наружного вала 42, между внутренней частью направляющей трубки 23 и внутренней частью корпуса 18 выполнен герметичный барьер, так что внутренняя часть корпуса 18 не подвержена воздействию давления скважины.

Соединение 58 между передним концом внутреннего вала 46 и задним концом шланга 27 представляет собой известный тип обжимного соединения, подходящий для соединения вала со шлангом. Примером подходящего продукта для образования соединения 58 является обжимной соединитель № 1Y2LX-16-16C4462, поставляемый компанией Parker Hannifin. Соединение выполнено с возможностью передачи как растягивающего усилия, так и крутящего момента. Это связано с тем, что при втягивании внутреннего вала 46 назад, тянущее усилие может быть передано на шланг 27, так что он тоже может быть втянут назад. В вариантах осуществления изобретения, в которых внутренний вал 46 является полым с образованием трубопровода передачи текучей среды, соединение 58 обеспечивает герметичное соединение.

Соединение 59 между передним концом шланга 27 и задним концом узла 34 обжимного кольца яв-

ляется таким же, как описано выше в отношении заднего конца шланга 27. Это соединение аналогичным образом обеспечивает возможность передачи как растягивающего усилия, так и крутящего момента, а также возможность передачи текучей среды в вариантах осуществления, включающих в себя трубопровод передачи текучей среды.

Использование приспособления описано со ссылкой на фиг. 6, 7 и 8. На фиг. 6 показано приспособление 1 в сложенном положении. На этом этапе наружный вал 42 находится в крайнем заднем положении, и узел 29 внутреннего вала, включающий в себя внутренний вал 46 и гайку 50 узла вала, также находится в крайнем заднем положении. Кроме того, как видно на фиг. 2, на этом этапе узел 34 обжимного кольца выступает вперед из соединительного фланца 21 приспособления и в радиально наружную часть канала 10 клапана. Задняя часть шланга 27 занимает прямую заднюю часть направляющей трубки 23, а передняя часть шланга занимает изогнутую переднюю часть направляющей трубки.

Затем в обращенное назад гнездо гайки 50 узла вала вставляют подходящий удлиненный рабочий орган (не показан) для ее вращения. Взаимодействующие наружная резьба гайки и внутренняя резьба наружного вала 42 заставляют гайку 50 продвигаться вперед. Это приводит к продвижению вперед шланга 27 и обжимного кольца 34. Заглушка 39 (см. фиг. 2), расположенная в передней части узла 34 обжимного кольца, также продвигается вперед вдоль канала 10 клапана. На фиг. 7 показана гайка 50, продвинутая примерно наполовину вдоль длины наружного вала 42. Когда гайка 50 полностью продвинута в наружном валу 42, приспособление находится в промежуточном положении.

Дальнейшее продвижение вперед различных компонентов получают путем подачи привода на входной вал 17 редуктора 22, который вращает выходной вал 36 редуктора и приводит к продвижению вперед узла 49, выполненного с возможностью приведения в движение в осевом направлении. Это приводит к продвижению наружного вала 42, и вследствие взаимодействия наружной резьбы гайки 50 и внутренней резьбы наружного вала 42 узел 29 внутреннего вала также продвигается вперед без вращения потенциально до полностью выдвинутого положения приспособления, показанного на фиг. 8. Во время этого продвижения можно отслеживать положение указателя 32 относительно линейки 37, что обеспечивает возможность аккуратного управления расстоянием продвижения. На практике заглушка 39 достигает положения, в котором она находится рядом с боковым отверстием 6, выполненным в наружной стенке 4 скважины, до того, как будет достигнуто полностью выдвинутое положение.

После того, как заглушка 39 достигает бокового отверстия 6, продвижение вперед прекращается. Затем подходящий рабочий орган (не показан) вводят во взаимодействие с гнездом 80 на заднем конце внутреннего вала 46 и прикладывают крутящий момент. Можно получить доступ к гнезду 80 через обращенное назад шестигранное гнездо 53 из-за большего диаметра последнего. Крутящий момент, приложенный рабочим органом, передают через шланг 27 и узел 34 обжимного кольца на заглушку 39, которая затем может быть вкручена на свое место в боковом отверстии 6. Гнездо 33 в передней части узла 34 обжимного кольца отсоединяют от заглушки 39 после ее вкручивания, и затем выполняют процедуру в обратном порядке для извлечения шланга снаружи канала 10. Клапан 8 закрывают, а соединительный фланец 21 приспособления отсоединяют от скважины.

Во время вкручивания или выкручивания заглушка 39 перемещается в осевом направлении, и осевое перемещение гнезда 33 в передней части узла 34 обжимного кольца относительно задней части узла обжимного кольца, которая соединена со шлангом 27, может быть обеспечено посредством соединения между этими двумя компонентами, которое допускает относительное осевое перемещение, но не относительное вращательное перемещение.

Следует отметить, что когда приспособление 1 находится в сложенном положении, показанном на фиг. 6, значительная часть длины узла 29 внутреннего вала расположена внутри наружного вала 42, а значительная часть длины наружного вала 42 расположена внутри корпуса 18 приспособления. Таким образом, обеспечен телескопический узел, позволяющий приспособлению иметь относительно небольшую осевую длину перед выдвиганием валов. В вариантах осуществления изобретения, в которых не используют QTS, приспособление может быть очень компактным в осевом направлении.

В некоторых вариантах осуществления головная часть, такая как узел обжимного кольца, описанный выше, может быть соединена непосредственно с передним концом внутреннего вала, т.е. шланг и направляющая могут отсутствовать. Такая головная часть может быть выполнена с возможностью передачи крутящего момента на элемент, например, при помощи гнезда для взаимодействия с элементом в виде заглушки, и/или она может быть выполнена с возможностью подачи текучей среды, такой как герметик. При таком приспособлении с компактной компоновкой наружного вала и узла внутреннего вала, описанной выше, компактность приспособления в осевом направлении будет предпочтительной, если оно должно быть выровнено с радиальным направлением скважины, а не расположено перпендикулярно ей, как в показанном варианте осуществления. Если имеется недостаток пространства снаружи скважины в радиальном направлении, то такие варианты осуществления могут быть использованы для доступа к скважине через проход для доступа, когда приспособление выровнено с радиальным направлением скважины. Телескопический узел обеспечивает возможность размещения приспособления в относительно небольшом пространстве.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Приспособление для осуществления бокового доступа в скважине через проход для бокового доступа, содержащий боковое отверстие, выполненное в стенке скважины, а приспособление содержит головную часть и выполнено с возможностью осевого продвижения головной части вперед в направлении прохода для бокового доступа или в указанном проходе и с возможностью подачи текучей среды по трубопроводу для передачи текучей среды к головной части или перед ней, при этом приспособление содержит первый вал и вальный узел, содержащий второй вал, причем второй вал по меньшей мере частично расположен в первом валу с возможностью поступательного перемещения в осевом направлении вместе с ним, в результате при использовании осевое поступательное перемещение первого и второго валов вызывает продвижение вперед головной части, при этом второй вал выполнен с возможностью поступательного перемещения в осевом направлении относительно первого вала, причем первый вал содержит внутреннюю резьбу, а вальный узел содержит наружную резьбу, выполненную на гайке вального узла и взаимодействующую с внутренней резьбой первого вала, в результате чего относительное вращение внутренней резьбы и наружной резьбы вызывает указанное осевое поступательное перемещение второго вала относительно первого вала без вращения второго вала относительно первого вала.

2. Приспособление по п.1, в котором гайка выполнена с возможностью вращения относительно второго вала.

3. Приспособление по п.1 или 2, в котором второй вал выступает вперед из первого вала с обеспечением герметичности.

4. Приспособление по п.3, в котором второй вал имеет гладкую наружную поверхность, обеспечивающую возможность его поддержки для осевого перемещения при прохождении через уплотнение с обеспечением указанной герметичности.

5. Приспособление по любому из предшествующих пунктов, выполненное таким образом, что обеспечена возможность продвижения первого вала вместе со вторым валом и возможность продвижения первого вала относительно второго вала, причем в обоих случаях без вращения первого вала относительно остальной части приспособления.

6. Приспособление по любому из предшествующих пунктов, выполненное с возможностью передачи вращения на головную часть и содержащее удлиненный передаточный элемент, соединенный со вторым валом для передачи крутящего момента на головную часть.

7. Приспособление по п.6, содержащее направляющую для направления удлиненного передаточного элемента по криволинейной траектории.

8. Приспособление по п.7, в котором направляющая содержит канал, вдоль которого проходит удлиненный передаточный элемент.

9. Приспособление по п.8, в котором канал выполнен с возможностью его герметизации.

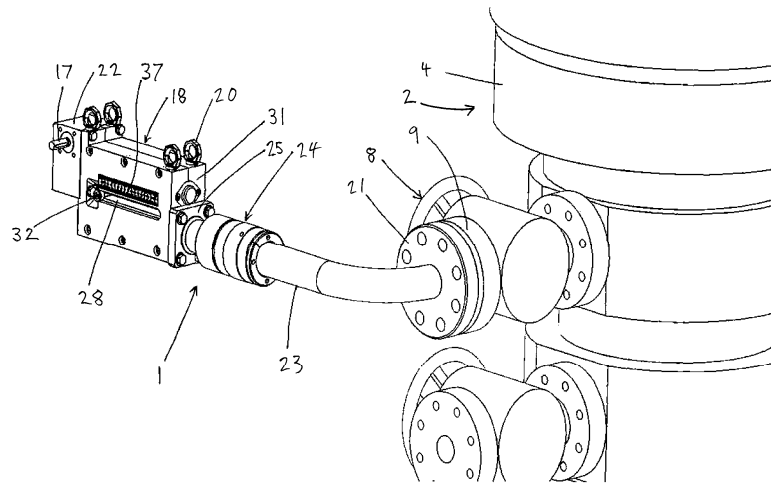
10. Приспособление по пп.7, 8 или 9, в котором направляющая имеет кривизну, которая является переменной.

11. Приспособление по любому из пп.7-10, в котором направляющая содержит прямую заднюю часть и изогнутую переднюю часть.

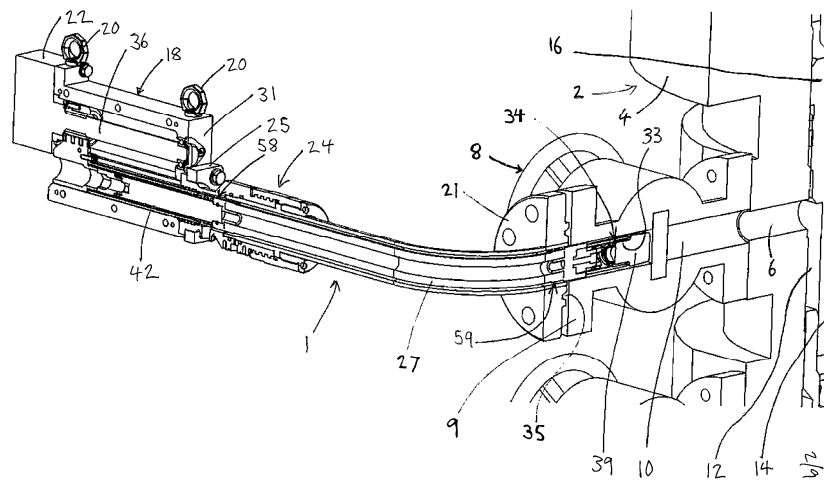
12. Приспособление по любому из предшествующих пунктов, выполненное с возможностью передачи вращения на головную часть, причём головная часть содержит гнездо для вращения элемента.

13. Способ использования приспособления по любому из пп.1-12 для осуществления бокового доступа в скважине через проход для бокового доступа, включающий продвижение вперед головной части в направлении прохода для бокового доступа или в указанном проходе и подачу текучей среды к головной части или перед ней.

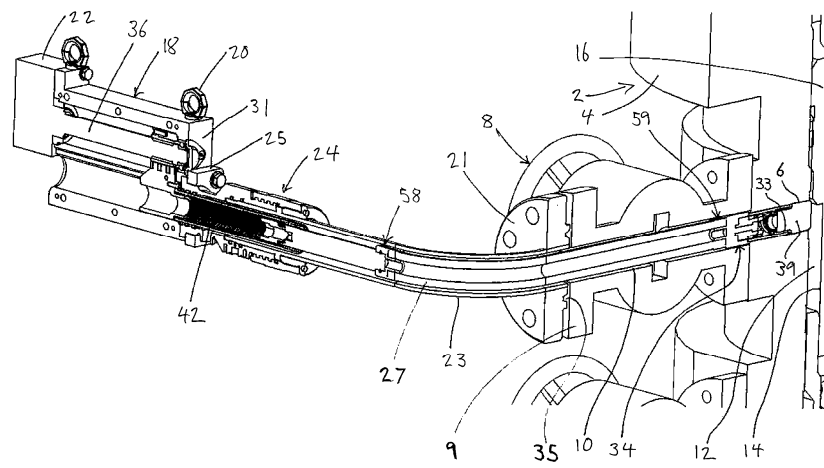
14. Способ использования приспособления по любому из пп.7-11 для осуществления бокового доступа в скважине через проход для бокового доступа, включающий направление удлиненного передаточного элемента по криволинейной траектории, введение головной части во взаимодействие с элементом, на который необходимо передать крутящий момент, приложение крутящего момента к удлиненному передаточному элементу и передачу крутящего момента через удлиненный передаточный элемент на головную часть и на указанный элемент.



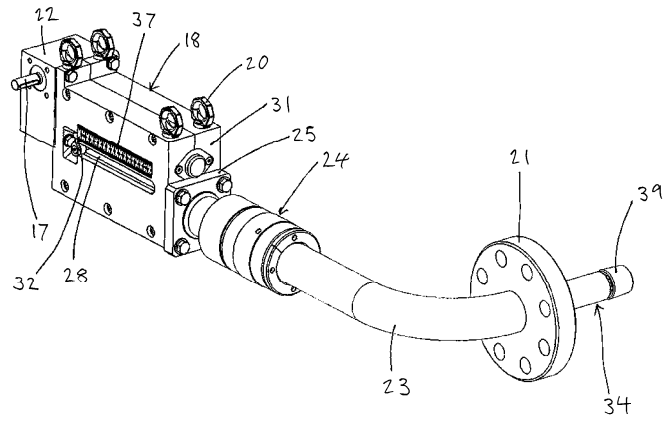
Фиг. 1



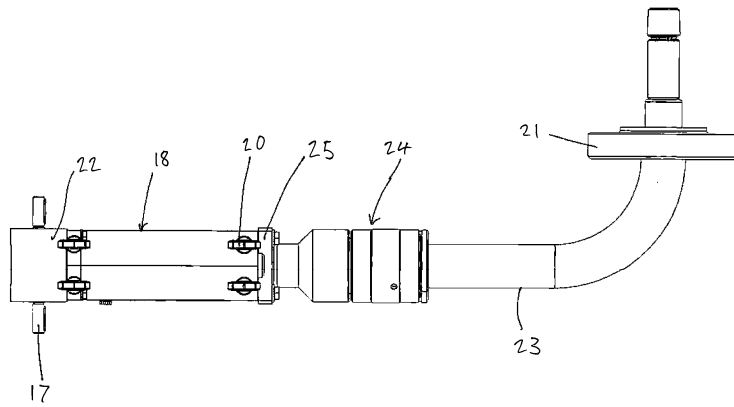
Фиг. 2



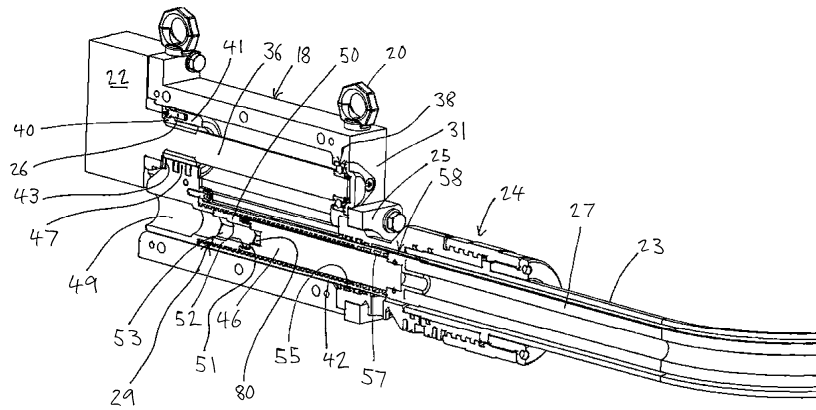
Фиг. 3



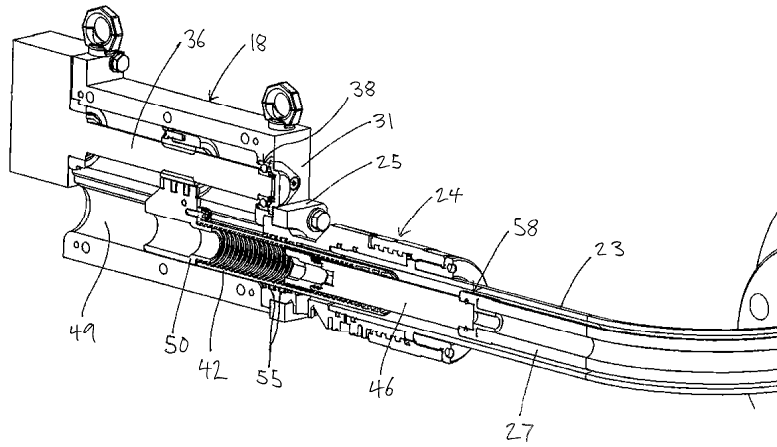
Фиг. 4



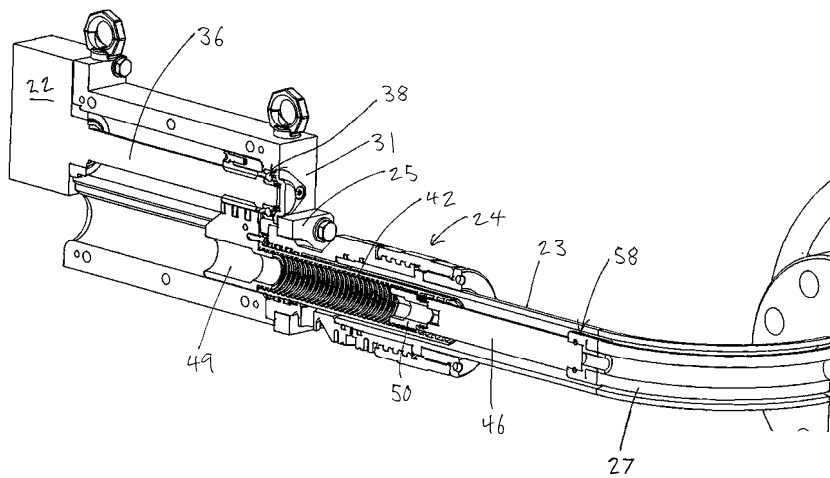
Фиг. 5



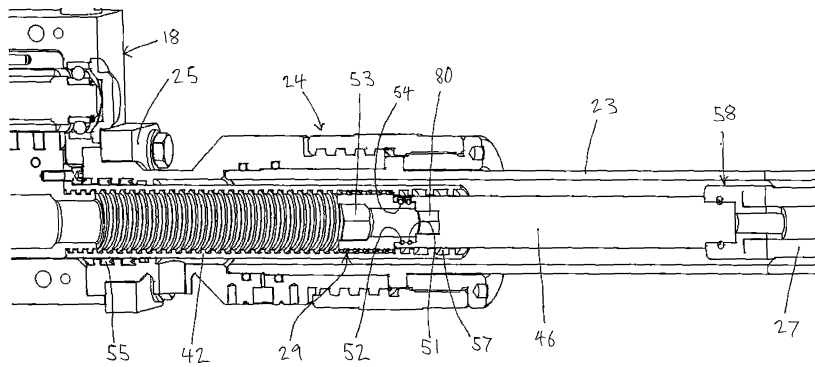
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

