

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202190516** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.07.02

(51) Int. Cl. *E21B 21/01* (2006.01)
E21B 19/16 (2006.01)
E21B 21/10 (2006.01)
E21B 33/02 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.08.15

**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ ЖИДКОСТИ В ХВОСТОВУЮ ТРУБУ
ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ**

(86) PCT/NO2018/050210

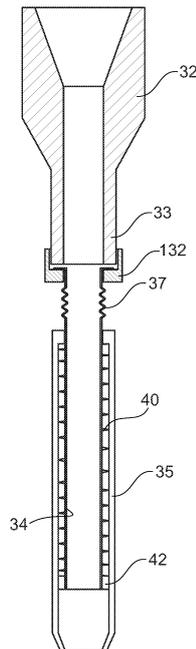
(72) Изобретатель:
Хопе Хельге, Бревик Альф (NO)

(87) WO 2020/036491 2020.02.20

(71) Заявитель:
МУНШАЙН СОЛЮШНЗ АС (NO)

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(57) Изобретение относится к способу подачи жидкости из хранилища для жидкости в обсадную колонну (10, 12, 14), которую с палубы (16) установки перемещают вниз в скважину посредством трубного манипулятора, содержащего подъемник, при этом жидкость подают через самую верхнюю обсадную трубу (10), которая добавляется к обсадной колонне, и жидкость подают через наполнительную трубу (30), через выпускное сопло (36) в верхнюю часть обсадной трубы (10) уже во время ввинчивания трубы (10) в обсадную колонну (10, 12, 14), при этом наполнительная труба удлиняется во время подачи жидкости, пока обсадная колонна не будет опущена в положение, в котором она будет надежно зафиксирована на палубе (16), и жидкость не будет добавлена в обсадную колонну до требуемого уровня. Способ отличается тем, что наполнительная труба (30) удлиняется благодаря тому, что она содержит телескопически подвижную в осевом направлении концевую часть (35) с суженным выпуском (36), что приводит к тому, что концевая часть (35) трубы выталкивается в осевом направлении наружу и удлиняет наполнительную трубу (30), пока жидкость подают под давлением, и концевая часть (35) трубы выталкивается наружу, преодолевая усилие предварительного напряжения, и отводится назад под действием упомянутого усилия предварительного напряжения, когда подачу жидкости прекращают. Изобретение также относится к устройству по п.10 формулы изобретения.



202190516
A1

202190516
A1

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ ЖИДКОСТИ В ХВОСТОВУЮ ТРУБУ ОБСАДНОЙ КОЛОННЫ

Область техники

Изобретение относится к способу подачи жидкости из хранилища жидкости в обсадную колонну, которая с палубы установки погружается в скважину с помощью трубного манипулятора, включающего в себя подъемник, при этом жидкость подается через самую верхнюю обсадную трубу, которая добавляется к обсадной колонне, и жидкость подается через наполнительную трубу с выпускным соплом в верхнюю часть обсадной трубы уже во время ее ввинчивания в обсадную колонну, причем наполнительная труба удлиняется во время подачи жидкости до того момента, пока обсадная колонна не погрузится до положения, в котором она надежно фиксируется на палубе, и жидкость подается до достижения требуемого уровня в обсадной колонне, как указано в пункте 1 формулы изобретения.

Изобретение также относится к устройству наполнительной трубы для подачи жидкости через выпускное сопло в обсадную колонну в скважине, связанную с буровой установкой, в котором концевая часть наполнительной трубы выполнена с возможностью телескопического выдвигания и способна выталкиваться наружу во время подачи жидкости, а затем втягиваться назад, как указано в пункте 10 формулы изобретения.

В частности, изобретение относится к устройству подачи бурового раствора из хранилища на установке к обсадной трубе, которая должна секция за секцией устанавливаться на обсадной колонне в пробуренной скважине в содержащем текучую среду пласте под землей.

Предшествующий уровень техники

Существуют строгие правила, согласно которым буровые операции должны быть безопасными и эффективными. Операции, выполняемые на буровой палубе и вокруг нее, постоянно совершенствуются. Во всех регионах, в том числе на норвежском континентальном шельфе, вся деятельность подробно регистрируется и анализируется с точностью до секунд. На основе этого анализа создают статистические отчеты, которые используют в диалоге между наземными и оффшорными организациями для повышения качества операций на всех уровнях.

Было обнаружено, что некоторые операции занимают неоправданно больше времени, чем требуется. Это относится, например, к процессу заполнения обсадных труб при вводе в эксплуатацию. Сегодня известно, что буровая жидкость подается в обсадные трубы непосредственно через «предохранительный переводник» бура. Это имеет место,

когда верхняя часть обсадной трубы или отрезок соединенных секций обсадных труб остается не прикрепленным к буровой палубе, т.е. временно зафиксирован с помощью клиньев. Вследствие того, что обсадная труба не прикреплена, верхний привод с «подъемником» свободен, и можно опустить верхний привод с предохранительным переводником как можно ближе к верху обсадной трубы.

Это позволяет избежать разливов, так как «предохранительный переводник» может быть подведен намного ближе к верхней части обсадной трубы. Такое заполнение обсадных труб происходит с заданными интервалами, например, каждый раз после установки 5-20 отрезков труб, так что разница гидростатического давления внутри и снаружи внизу скважины не должна быть слишком большой. Обсадные трубы вводятся в скважину с посаженной наглухо трубой внизу, поэтому жидкость не проникает в обсадную колонну снизу. При вводе в эксплуатацию верхняя часть обсадной трубы заполнена воздухом, в то время как снаружи находится жидкость. Это приводит к разнице давлений между внутренним и внешним пространством, которая выравнивается, когда обсадная труба заполняется текучей средой.

Описание предшествующего уровня техники

Что касается предшествующего уровня техники, ссылка дается на описанное решение, в котором компания National Oilwell Varco предлагает так называемый инструмент для спуска обсадной колонны, а также «одноклапанное» устройство для заполнения обсадных труб и циркуляционное оборудование, описанное в патенте US6173777.

Эти известные способы также учитывают другие проблемы, не связанные с изобретением. Согласно первому упомянутому решению, можно как вращать обсадную трубу, так и осуществлять циркуляцию жидкости через нее, тогда как патент US6173777 в первую очередь относится к циркуляции жидкости через обсадную трубу. Для обоих известных способов обсадные трубы заполняют жидкостью.

Также дается ссылка на следующие патентные документы: международная заявка WO9850672, патентные документы US5682952, US5191939, US20120048574, US20100012324, US20100206584, а также US20150300107.

Из них наиболее близкими к изобретению являются международная заявка WO9850672 и патент US5682952. В первой упоминается, что перемещение выдвигаемой трубы вперед и назад происходит благодаря винтовой функции.

В патенте US5682952 описано, что имеется отдельная жидкость под давлением, которая толкает трубу вперед по типу описанной телескопической наполнительной трубы с предварительно напряженной пружиной, при этом телескопический корпус соединен с

хранилищем для жидкости посредством трубопровода. Жидкость под давлением, подаваемая в телескопический корпус, способствует выталкиванию и выдвиганию телескопической части. Таким образом, такая напорная система отделена от системы, которая подает жидкость по самой трубе.

Таким образом, решение, предлагаемое в этих вариантах, упомянутых в двух патентных документах, полностью отличается от того, на что нацелено изобретение, поскольку на телескопическое действие в них не влияет жидкость под давлением, которая должна подаваться в обсадную колонну. Соответственно, предлагаемое в изобретении использование такой подаваемой жидкости для выполнения операции толкания в них не описывается.

Недостатки известного уровня техники

Недостатком решения, предлагаемого в патенте US5682952, является то, что буровая установка теперь должна включать в себя еще одну систему с хранилищем и датчиком давления для обеспечения гидравлики выдвигного поршня в той области буровой установки, где уже ощущается недостаток пространства. Кроме того, такие решения дорогостоящи как в закупке, так и в использовании, а также требуют выполнения занимающего много времени монтажа оборудования вверху и внизу. Это важный фактор в процессе операции.

Задачи изобретения

Задачей изобретения является создание нового устройства, которое улучшает заполнение уравновешивающей жидкостью приемной трубы в виде обсадной трубы на рабочей палубе установки.

Еще одной задачей изобретения является создание дополнительного устройства, которое является гораздо более гибким, когда речь идет о возможности приспособления к различным расстояниям, которые могут иметь место между выпуском, который выдает жидкость из хранилища, и верхом/входом самой верхней секции обсадной трубы.

Кроме того, задачей изобретения является создание дополнительного устройства, которое лучше защищено от боковых ударов.

Одной из задач является также создание дополнительного устройства, которое может быть выровнено с входом секции обсадной трубы на более ранней стадии операции, чем это было возможно раньше.

Также одной из задач является создание решения, при котором выпускная труба представляет собой шарнирную конструкцию, что означает, что ее можно отклонять вбок во время монтажа обсадной трубы.

Кроме того, задачей изобретения является создание нескольких альтернативных

вариантов наполнительного устройства, имеющего телескопическую конструкцию.

Кроме того, задачей изобретения является упрощение фитингов на установке и уменьшение количества и размеров оборудования и т.д., чтобы обеспечить возможность перемещения трубы вперед и назад во время подачи жидкости в обсадную трубу.

Раскрытие изобретения

Способ согласно изобретению отличается тем, что наполнительная труба удлиняется благодаря тому, что содержит телескопическую, подвижную в осевом направлении концевую часть с суженным выпуском, и это означает то, что концевая часть трубы выталкивается в осевом направлении наружу и удлиняет наполнительную трубу при подаче жидкости под давлением, и концевая часть трубы выталкивается наружу, преодолевая усилие предварительного напряжения, и отводится назад под действием упомянутого усилия предварительного напряжения при прекращении подачи жидкости.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления усилие предварительного напряжения создается вследствие того, что концевая часть трубы соединена с наполнительной трубой пружиной, которая сжимается, когда концевая часть трубы выдвигается при подаче жидкости под давлением, и пружина возвращает концевую часть трубы в исходное положение при снижении давления жидкости.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления усилие предварительного напряжения обеспечивается тем, что наполнительная труба и концевая часть трубы образуют между собой замкнутый объем, заполненный газом, который сжимается, когда концевая часть трубы выталкивается вперед вследствие повышенного давления жидкости, и концевая часть трубы отводится назад в результате расширения газа при снижении давления жидкости.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления усилие предварительного напряжения обеспечивается тем, что наполнительная труба и концевая часть трубы соединены друг с другом упругим телом, которое растягивается и напрягается, когда концевая часть трубы выталкивается вперед вследствие повышенного давления жидкости, и концевая часть трубы оттягивается упругим телом назад, когда давление жидкости снижается.

Предпочтительно, чтобы применяемое упругое тело (лента) представляло собой резиновую ленту, и особенно предпочтительно, чтобы лента изготавливалась из резинового материала.

В частности, предпочтительно, чтобы применяемое суженный выпуск содержал регулируемый клапан, посредством которого можно регулировать поток жидкости между полным и минимальным расходом.

В частности, предпочтительно, чтобы клапан переходил в закрытое положение с минимальным отверстием, когда трубы телескопически стянуты вместе, и в полностью открытое положение, когда трубы вытолкнуты.

Предпочтительно, чтобы минимальный расход обеспечивался каналом, проходящим через клапан, который постоянно открыт для протекания жидкости.

Кроме того, в частности, предпочтительно, чтобы наполнительная труба навинчивалась на соединительную резьбу предохранительного переводника и устанавливалась между проходящими вниз стойками (штропами) подъемника трубного манипулятора так, чтобы выпускной насадок располагался над или прилегал к замковой муфте, которая фиксируется на каждой новой секции обсадной трубы, которая устанавливается в обсадную колонну.

Устройство согласно изобретению отличается тем, что концевая часть трубы имеет суженный выпуск для создания избыточного давления жидкости в наполнительной трубе во время заполнения жидкостью, чтобы обеспечивать упомянутое выталкивание, и концевая часть трубы и наполнительная труба взаимно соединены с телом, которое предварительно напрягается во время выдвигания концевой части трубы, и которое способствует оттягиванию концевой части трубы назад, когда подачу жидкости прекращают.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления предварительно напрягаемое тело представляет собой пружину, которая соединяет концевую часть трубы с неизменяемой внутренней частью трубы.

В частности, предпочтительно, чтобы предварительно напрягаемое тело представляло собой замкнутую камеру/объем между наполнительной трубой и концевой частью трубы, заполненную/заполненный газом и рассчитанную/рассчитанный на сжатие, когда концевая часть трубы выталкивается вперед вследствие повышенного давления жидкости, и на отведение концевой части трубы назад вследствие расширения газа при снижении давления жидкости. Соответственно, наружная труба может скользить по наружной стороне внутренней трубы посредством переднего и заднего уплотнительных колец, которые ограничивают между собой упомянутую замкнутую камеру переменного объема.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления предварительно напрягаемое тело представляет собой упругий элемент, который взаимно соединяет наполнительную трубу и концевую часть трубы, при этом упомянутый упругий элемент растягивается и напрягается, когда концевая часть трубы выталкивается вперед вследствие повышенного давления жидкости, и концевая часть трубы оттягивается

упругим элементом назад, когда давление жидкости снижается.

Наполнительная труба в предпочтительном варианте осуществления состоит из неизменяемой внутренней части трубы, которая несет на себе осевую часть трубы, которую можно вручную перемещать и фиксировать снаружи, а также наружную концевую часть трубы, которая соединяется с промежуточной частью трубы, как определено в пп. 11, 12 или 13 формулы изобретения.

Наружная концевая часть трубы в предпочтительном варианте осуществления содержит дроссельный клапан, который может переключаться между закрытым положением и открытым для выхода жидкости положением.

Кроме того, минимальный расход может быть обеспечен каналом, проходящим через клапан, который постоянно открыт для протекания жидкости.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления наполнительная труба соединена с подъемником трубного манипулятора посредством гибкого сильфона, в частности, типа гармошки.

Преимущество изобретения

С помощью решения согласно изобретению теперь можно избежать остановки работы по единственной причине заполнения обсадной трубы изнутри. Таким образом, труба может быть запущена и заполнена жидкостью во время выполнения последней сборки резьбовых соединений между обсадной трубой, прикрепленной к монтажной палубе (роторной) буровой установки, и новым отрезком обсадной трубы, а также во время спуска самой обсадной трубы с новыми, навинченными отрезками обсадной трубы из верхнего положения в нижнее положение.

Описание чертежей

Предпочтительные варианты осуществления изобретения более подробно описаны далее со ссылкой на чертежи.

На фиг. 1A-1C показаны три этапа использования наполнительной трубы 30 согласно изобретению в связи с операцией, во время которой жидкость подается в обсадную трубу, которая должна быть вставлена в скважину в пласте после того, как заданное количество обсадных труб собрано в длинную обсадную колонну;

на фиг. 1A – наполнительное устройство в исходном положении, в котором оно прикреплено к трубному манипулятору бурильной машины, вид в частичном разрезе; Замковая муфта, связанная с подъемником, установлена по меньшей мере на двух проходящих вниз несущих стойках или штропах, при этом упомянутая замковая муфта соединена с верхней частью секции обсадной трубы; удлиняемое наполнительное устройство подвешено по центру снизу от «предохранительного переводника» между

вставленными несущими стойками; наполнительная труба 30 готова к началу подачи жидкости;

на фиг. 1В – следующий этап, на котором началось наполнение, и наружная телескопическая секция трубы выталкивается вниз в отверстие обсадной трубы вследствие того, что выпускной насадок имеет сужение, которое увеличивает давление жидкости и тем самым толкает телескопическую секцию вниз;

на фиг. 1С – ситуация, в которой обсадная труба направляется вниз управляемым образом, при этом фиксирующий ее клин, прикрепленный к платформе, ослаблен; при опускании буровой машины с подвешенной наполнительной трубой, подающей жидкость в обсадную трубу, штропами и замковой муфтой, закрепленной на верхней части обсадной трубы, обсадная колонна также опускается в скважину вниз до тех пор, пока ее верхний конец не окажется в нужном положении и фиксирующий клин не будет снова активирован;

на фиг. 2 – наполнительная труба согласно первому предпочтительному варианту осуществления, в котором она разделена на две секции, при этом нижняя секция трубы с выпускным насадком, соединяемая винтовым соединением с неизменяемой трубой, может вручную выталкиваться и отводиться обратно для регулирования длины трубы; также показана шарнирная часть (сильфон-гармошка) 37 трубы;

на фиг. 3 – вариант выполнения наполнительной трубы, в котором нижняя секция трубы соединена с основной частью трубы посредством натяжной пружины, так что нижняя секция трубы может выталкиваться, преодолевая усилие предварительного напряжения пружины благодаря давлению текучей среды, которое создается при наполнении; подробное функционирование будет описано далее;

на фиг. 4 – дополнительный трехсекционный вариант выполнения, в котором длину трубчатой промежуточной секции можно регулировать посредством резьбового устройства (аналогичного показанному на фиг. 2), а нижняя секция трубы соединена с промежуточной секцией (снаружи) и выполнена с возможностью выдвигания в осевом направлении; на выпуске дополнительно имеется выпускное сопло с клапаном, который открывается при заданном давлении текучей среды; прежде чем этот клапан откроется, нижний насадок с его выпускным соплом должен опуститься вниз под воздействием усилия, создаваемого текучей средой;

на фиг. 5 – наполнительная труба, аналогичная показанной на фиг. 4, но в выдвинутом состоянии, в котором обе перемещаемые в осевом направлении секции трубы максимально вытолкнуты наружу;

на фиг. 6 – вариант выполнения тела предварительного напряжения, в котором

концевая секция трубы соединена с неизменяемой секцией трубы посредством замкнутой (кольцеобразной) камеры, заполненной газом, при этом газ сжимается до более высокого давления по мере выталкивания концевой секции трубы вперед, и более высокое давление будет толкать концевую секцию трубы назад, когда давление жидкости прекратится.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения

Сначала ссылка дается на фиг. 1А. Изобретение относится к установке и вставлению секций 10, 12, 14 обсадной трубы в скважину 11, пробуренную в пласте 13 земли. Секция 10 обсадной трубы должна быть установлена на монтажной палубе 16, поскольку она ввинчивается в верхнюю часть уже установленной секции 12 обсадной трубы, которая, в свою очередь, ввинчена в следующую секцию 14, которая уже перемещена вниз под буровую палубу 16, чтобы сформировать колонну обсадных труб. Клинья 18 предназначены для подвешивания уже опущенных секций 10-12-14 обсадной трубы, которые прикреплены к палубе 16.

Вверху схематично показана буровая машина 20 установки, на нижней стороне которой установлено устройство 22 «трубного манипулятора». Его нижняя часть, в свою очередь, представляет собой «предохранительный переводник» 24 с частью 26, имеющей коническую резьбу, для соединения с различным оборудованием. В данном случае верхняя секция дополнительной трубы 30 ввинчивается в нижнюю часть предохранительного переводника. Другое оборудование, которое было присоединено к этим секциям буровой колонны во время предшествующей операции бурения скважины 11, привинчено верхней частью к «предохранительному переводнику», после чего буровая машина способна вращать всю буровую колонну. Установка с буровой машиной 20 также включает в себя систему подачи бурового раствора из приспособленного центрального канала 120, выполненного в конической нижней части предохранительного переводника.

Для подъема на место секций обсадной трубы нижняя сторона подъемника «трубного манипулятора» 22 содержит проходящие вниз стойки или «штропы» 21 и 23, соответственно, которые внизу несут на себе замковую муфту 25 с поворотными блокирующими плечами, которые могут замыкаться под верхним фланцем 27 секции 10 обсадной трубы, так что секцию 10 можно поднимать вверх и маневрировать ей в вертикальном положении над расположенной под ней секцией 12 обсадной трубы. Весь блок из штропов 21, 23, замковой муфты 25 и дополнительной трубы 30 можно опрокидывать набок для приема новой секции обсадной трубы, которую поднимают, зафиксировав в замковой муфте 25. На фиг. 1А обсадная труба, подвешенная в замковой муфте 25, может ввинчиваться в верхний фланец 27 расположенной под ней трубы 12. На

этом этапе можно начинать заливку жидкости в верхнюю часть.

Заливка жидкости может осуществляться либо через показанную на фиг. 2 навинчивающуюся наполнительную трубу 30 с ручной регулировкой длины, либо через навинчивающиеся наполнительные трубы, которые автоматически выдвигаются при подаче в них жидкости под давлением, как показано в вариантах осуществления на фиг. 3 и 4.

Одновременно с началом ввинчивания трубы 10 в верхний фланец трубы 12 (фиг. 1В), может начинаться заполнение жидкостью, и, кроме того, ослабление клиньев 18, и весь узел опускается вниз, так что отрезок трубы опускается в скважину 11 контролируемым образом, см. фиг. 1С. Наполнительная труба 30 следует вниз и занимает постоянное положение в отверстии самой верхней трубы 10.

На фиг. 2 показан первый вариант выполнения наполнительной трубы 30 для соединения с предохранительным переводником 26. Вверху труба 30 имеет головную часть 32, предназначенную для соединения путем навинчивания на соединительную резьбу предохранительного переводника 26. Нижняя часть 33 головной части 32 образует держатель для нижней прямой секции 31 трубы, которая разделена на верхнюю неизменяемую часть 34 трубы и вторую (концевую) часть 35 трубы, выполненную с возможностью перемещения в осевом направлении. Часть 35 трубы может перемещаться снаружи первой части трубы и имеет сужение 36 внизу. Вторая, нижняя, часть 35 трубы выполнена с возможностью прикрепления к верхней части 34 трубы с помощью зажимающего корпуса 39, который своей внутренней резьбой соединяется с наружной резьбой верхней части трубы 35, вследствие чего плотно прижимается к верхней части трубы благодаря ее конической форме. Таким образом, длину наполнительной трубы можно регулировать вручную, толкая нижнюю часть трубы вверх и вниз. Часть 34 трубы, кроме того, привинчена к головной части 32 посредством резьбового зажимного корпуса 132, который навинчивается на нижнюю часть/донную часть 33 головной части, снабженную соответствующей резьбой.

Верхний участок части 34 трубы может содержать гибкую область 37, примыкающую к держателю в головной части 32. Область 37 имеет форму сильфона, т.е. вид гармошки, что означает, что часть 34 трубы может изгибаться вбок, также в определенной степени сжиматься в осевом направлении и вытягиваться наружу. Такая форма делает наполнительную трубу 30 очень гибкой, чтобы противостоять, например, ударам, и ее можно отгибать в сторону, чтобы приспособлять к первоначальной установке новой секции трубы в замковой муфте подъемника для установки секции 10 трубы на нижележащих секциях 12, 14 обсадной трубы. При такой конструкции с ручной

регулировкой длины наполнительной трубы 30 можно сделать подачу жидкости в обсадную трубу более эффективной и добиться значительной экономии времени.

В решении, показанном на фиг. 2, отсутствует нагрузка от давления, которая определяет величину удлинения трубы, так как отсутствует пружина, имеющаяся в других вариантах осуществления. Здесь можно вручную регулировать длину наружной обсадной трубы, так что оператор может выбирать длину исходя из компоновки бурильной машины, в зависимости от фактической потребности и по собственному желанию.

Наполнительная труба согласно альтернативному варианту осуществления

На фиг. 3 пояснен вариант осуществления изобретения, который основан на наполнительной трубе, показанной на фиг. 2, но осевое перемещение концевой трубы (наружной трубы) 35 не заблокировано, а регулируется с помощью предварительно напряженного тела, которое в первом варианте выполнено в виде спиральной пружины 40, вставленной в зазор между подвижной концевой трубой 35 и внутренней трубой 34. Таким образом, концевая труба 34/41 в предпочтительном варианте навинчивается снаружи и во внутреннюю трубу 34 с пружиной 40, установленной в зазоре.

Нижняя часть спиральной пружины 40 упирается в обращенный наружу кольцевой заплечик 42 на наружной стенке трубы 34, в то время как ее верхний конец закреплен на верхнем конце подвижной концевой трубы 35. Пружина 40 сжимается, когда концевая труба 35 выдвигается в осевом направлении вперед под действием давления жидкости, которое прикладывается к наполнительной трубе. Когда давление жидкости снижается, пружина 40 тянет наружную трубу 35 обратно вверх в исходное положение по наружной стороне трубы 34. Это самый простой вариант с возвратной пружиной. Здесь нет набора клапанов, расположенных внутри устройства, только суженное «сопло» в нижней части, и это означает то, что, когда текучая среда течет, давление жидкости увеличивается, так что концевая труба 35 выталкивается вперед, и пружина 40 сжимается. Когда поток жидкости прекращается, пружина 40 возвращает концевую трубу в ее исходное положение.

На фиг. 4 пояснен предпочтительный вариант осуществления, также основанный на варианте, показанном на фиг. 2. Наполнительная труба содержит неизменяемую секцию 34 трубы с верхним сильфоном 37 и регулируемую вручную в осевом направлении трубу 34А снаружи неизменяемой секции 34 трубы. Снаружи трубы 35 также установлена подпружиненная наружная труба 41, которая перемещается в осевом направлении так же, как труба 35 относительно трубы 34 на фиг. 3. Пружина 40 и, следовательно, наружная труба 41 вытягиваются в осевом направлении, когда текучая среда под давлением подается в наполнительную трубу. Когда давление уменьшается, пружина 41 сжимается и тянет трубу 41 обратно, поскольку внутри наполнительной

трубы больше нет фактора избыточного давления.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления внизу выпускного насадка 36 расположен клапан 50. Клапан перекрывает все выпускное отверстие 36 концевой трубы 41 (35) и содержит направленный в осевом направлении канал 60, который может закрываться с помощью корпуса клапана. То есть, когда клапан закрыт, небольшой проходной канал 60 остается открытым, что позволяет сливать остаточное количество жидкости из насадка даже после завершения заполнения обсадной трубы.

Клапан содержит закрывающее тело, которое сконструировано и может управляться так, что, когда трубы 41 (35) и 34 полностью стянуты вместе, а наполнительная труба не используется, клапан закрыт для выхода жидкости. Когда трубы выталкиваются, закрывающее тело полностью открывает выпускное отверстие. Такое управление закрывающим телом может осуществляться с помощью проходящих вверх дугообразных шарнирных плеч 52 и 54, соответственно, каждое из которых может качаться относительно одной своей стороны, которая снизу соединена с корпусом клапана подходящими шарнирными соединениями. Плечи подпружинены, поэтому в свободном положении они отталкиваются друг от друга и обеспечивают открытое состояние клапана. Когда плечи 52/54 сдвинуты вместе вследствие того, что трубы 35/41-34 сдвинуты вместе, клапан 50 возвращается в упомянутое закрытое положение. На фиг. 4 схематично показано, что, когда трубы стянуты вместе, наклонные плечи соответственно направлены вверх и в выпуск средней трубы 34. Следовательно, плечи прижимаются к стенке трубы и вынуждены прижиматься друг к другу. Это означает, что в течение всей процедуры втягивания, после того как поток 100 жидкости прекращен, жидкость может вытекать из наполнительной трубы. Даже когда клапан перемещается в закрытое положение, жидкость все еще может вытекать через небольшой канал 60, который остается открытым. Преимущество состоит в том, что риск утечки жидкости сводится к минимуму, когда наполнительная труба свободно подвешена между штангами без соединения с какими-либо обсадными трубами.

На фиг. 6 схематически показано, как может быть выполнен другой вариант предварительного напряженного тела. На фигуре показана концевая часть 41 наружной трубы, которая может скользить в осевом направлении по внутренней части 34 трубы над двумя отдельными уплотнениями. Две части трубы соединяются посредством переднего 70 и заднего 72 кольцевых уплотнений соответственно (расположенных между трубами и навинченных на трубу 34), таких как резиновые уплотнительные кольца, которые образуют между собой и трубами замкнутый объем V_{gas} , заполненный газом. Давление в этой/этом камере/объеме увеличивается, по мере выталкивания вперед концевой части 41

трубы. Объем V_{gas} заполнен сжимаемым газом, например обычным воздухом, но может заполняться инертным газом. На фиг. 6 также показана верхняя секция 10 обсадной трубы, в которую должна подаваться жидкость 100.

Практическое функционирование наполнительной трубы согласно изобретению

В тот момент, когда подъемник поднял обсадную трубу 10 и установил ее для ввинчивания в верхнюю секцию 12 обсадной трубы, может начинаться подача жидкости. Затем давление будет увеличиваться из-за сужения выпуска 36, и (для вариантов, показанных на фиг. 3 и 4) телескопические части выдвигаются в осевом направлении наружу и проходят в верхнюю часть (входа в) обсадной трубы 10. Когда ввинчивание закончено, клинья 18 ослабляют, и подъемником опускают весь узел в положение, показанное на фиг. 1С, при этом подача жидкости может непрерывно продолжаться.

Когда труба 10 находится в правильном положении на палубе 16, клинья 18 снова активируют и блокируют колонну обсадных труб. Когда уровень жидкости в обсадной трубе достигает достаточной высоты, подача жидкости прекращается, и давление жидкости в наполнительной трубе постепенно падает. Подъемник поднимает наполнительную трубу вверх, все еще выровненную с отверстием обсадной трубы, в то время как наполнительная труба полностью или почти полностью пуста/опорожнена. Теперь можно ввинчивать следующую серию обсадных труб, прежде чем продолжить наполнение жидкостью в следующей последовательности.

Согласно изобретению, наполнительную трубу изготавливают из легкого металла (алюминия и т.п.), пластмассы, армированной резины или композитного материала, так что операторы на платформе могут легко перемещать трубу вручную. Это означает, что операторы на палубе 16 могут легко вручную поднимать ее на место и снимать с предохранительного переводника.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ подачи жидкости из хранилища для жидкости в обсадную колонну (10, 12, 14), которую с палубы (16) установки перемещают вниз в скважину посредством трубного манипулятора, содержащего подъемник, причем жидкость подают через самую верхнюю обсадную трубу (10), которая добавляется к обсадной колонне, и жидкость подают через наполнительную трубу (30), через выпускное сопло (36) в верхнюю часть обсадной трубы (10) уже во время ввинчивания трубы (10) в обсадную колонну (10, 12, 14 ...), при этом наполнительная труба удлиняется во время подачи жидкости до тех пор, пока обсадная колонна не будет опущена в положение, в котором она фиксируется на палубе (16), и жидкость добавляют в обсадную колонну до требуемого уровня, отличающийся тем, что

наполнительная труба (30) удлиняется вследствие того, что содержит телескопически подвижную в осевом направлении концевую часть (35) трубы с суженным выпуском (36), что приводит к тому, что концевая часть (35) трубы выталкивается в осевом направлении наружу и удлиняет наполнительную трубу (30), когда жидкость (100) подают под давлением, и

концевая часть (35) трубы выталкивается наружу, преодолевая противодействующее усилие предварительного напряжения, и отводится назад под действием упомянутого усилия предварительного напряжения, когда подачу жидкости прекращают.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что усилие предварительного напряжения создано тем, что концевая часть трубы соединена с наполнительной трубой (30) пружиной, которая сжимается, когда концевая часть (35) трубы выдвигается вследствие подачи жидкости под давлением, и пружина способствует втягиванию концевой части трубы (35) обратно в исходное положение, когда давление жидкости прекращают.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что усилие предварительного напряжения создано тем, что наполнительная труба (30) и концевая часть трубы (35) образуют между собой заполненный газом объем (130), который сжимается, когда концевая часть трубы (35) выталкивается вперед из-за повышенного давления жидкости, и концевая часть трубы возвращается обратно в результате расширения газа, когда давление жидкости снижается.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что усилие предварительного напряжения создано тем, что наполнительная труба (30) и концевая часть (35) трубы взаимно соединены посредством упругого тела, которое растягивается и напрягается, когда концевая часть (35) трубы выталкивается вперед вследствие повышенного давления жидкости, и концевая часть трубы возвращается упругим телом в исходное положение,

когда давление жидкости снижается.

5. Способ по п. 4, отличающийся тем, что в качестве упругого тела используют эластичное тело, выполненное из резинового материала.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что применяемый суженный выпуск (36) содержит клапан, который переключает поток жидкости между полным расходом и минимальным расходом.

7. Способ по п. 6, отличающийся тем, что клапан переключается в закрытое положение с минимальным отверстием, когда трубы телескопически стянуты вместе, и в полностью открытое положение, когда трубы вытолкнуты.

8. Способ по любому из пп. 1-7, отличающийся тем, что минимальный расход создают сквозным каналом в клапане, который постоянно открыт для вытекания жидкости.

9. Способ по любому из пп. 1-8, отличающийся тем, что наполнительную трубу (30) ввинчивают в соединительную резьбу предохранительного переводника (26) и устанавливают между проходящими вниз стойками (штропами) (21 и 23 соответственно) подъемника трубного манипулятора, так что выпускной насадок (36) расположен над или прилегает к замковой муфте (25), которую зажимают на каждой новой секции обсадной трубы, устанавливаемой в обсадную колонну.

10. Устройство наполнительной трубы (30) для подачи жидкости через выпускное сопло (36) к обсадной трубе (10) в скважине, соединенной с установкой, причем концевая часть (35) наполнительной трубы (30) выполнена с возможностью телескопического выдвигания и способна выталкиваться наружу во время подачи жидкости (100), а затем втягиваться обратно, отличающееся тем, что

концевая часть трубы (35) содержит суженный выпуск (36) для жидкости, приспособленный для создания избыточного давления жидкости в наполнительной трубе (30) во время заполнения жидкостью с целью создания упомянутого выдвигания, и

концевая часть (35) трубы и наполнительная труба (30) взаимно соединены с телом, которое предварительно напрягается во время выдвигания концевой части (35) трубы и которое способно втягивать концевую часть трубы обратно.

11. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что предварительно напрягаемое тело представляет собой пружину (40), соединяющую концевую часть (35) трубы с неизменяемой внутренней частью (34) трубы.

12. Устройство по п. 10, отличающееся тем, что предварительно напрягаемое тело представляет собой ограниченную наполнительной трубой (30) и концевой частью (35) трубы закрытую/закрытый камеру/объем (V_{gas}), заполненную/заполненный газом и

рассчитанную/рассчитанный на сжатие, когда концевая часть (35) трубы выталкивается вперед благодаря повышенному давлению жидкости, и на отведение концевой части (35) трубы назад благодаря расширению газа, когда давление жидкости снижается.

13. Устройство по п. 10, отличающееся тем, что предварительно напрягаемое тело представляет собой упругое тело, которое взаимно соединяет наполнительную трубу (30) и концевую часть (35) трубы, при этом упомянутое тело растягивается и напрягается, когда концевая часть (35) трубы выталкивается вперед благодаря повышенному давлению жидкости, и концевая часть трубы втягивается упругим телом обратно, когда давление жидкости снижается.

14. Устройство по любому из пп. 10-13, отличающееся тем, что наполнительная труба содержит неизменяемую внутреннюю часть (34) трубы, которая несет на себе находящуюся снаружи перемещаемую и фиксируемую вручную осевую часть (34А) трубы и наружную концевую часть (41) трубы, которая соединена с промежуточной частью (34А) трубы, как определено в пп. 11, 12 или 13.

15. Устройство по любому из пп. 10-14, отличающееся тем, что наружная концевая часть (34, 41) трубы содержит дроссельный клапан, который способен переключаться между закрытым положением и открытым положением для выхода жидкости.

16. Устройство по любому из пп. 10-14, отличающееся тем, что минимальный выход обеспечивается каналом, который проходит через клапан, и постоянно открыт для потока жидкости.

17. Устройство по одному из пп. 10-16, отличающееся тем, что наполнительная труба (30) соединена с подъемником трубного манипулятора посредством гибкого сильфона, в частности, типа гармошки.

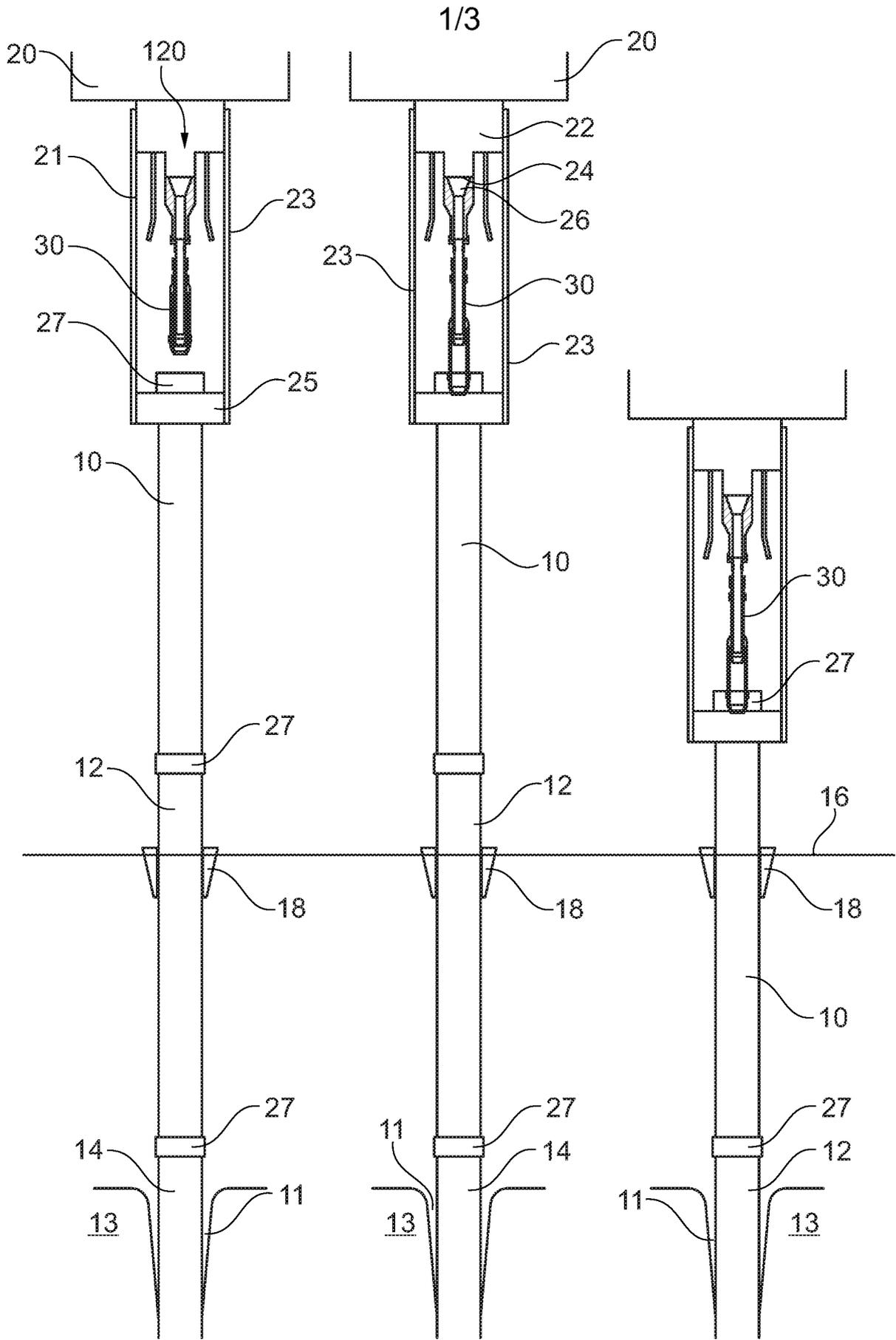


Fig. 1A

Fig. 1B

Fig. 1C

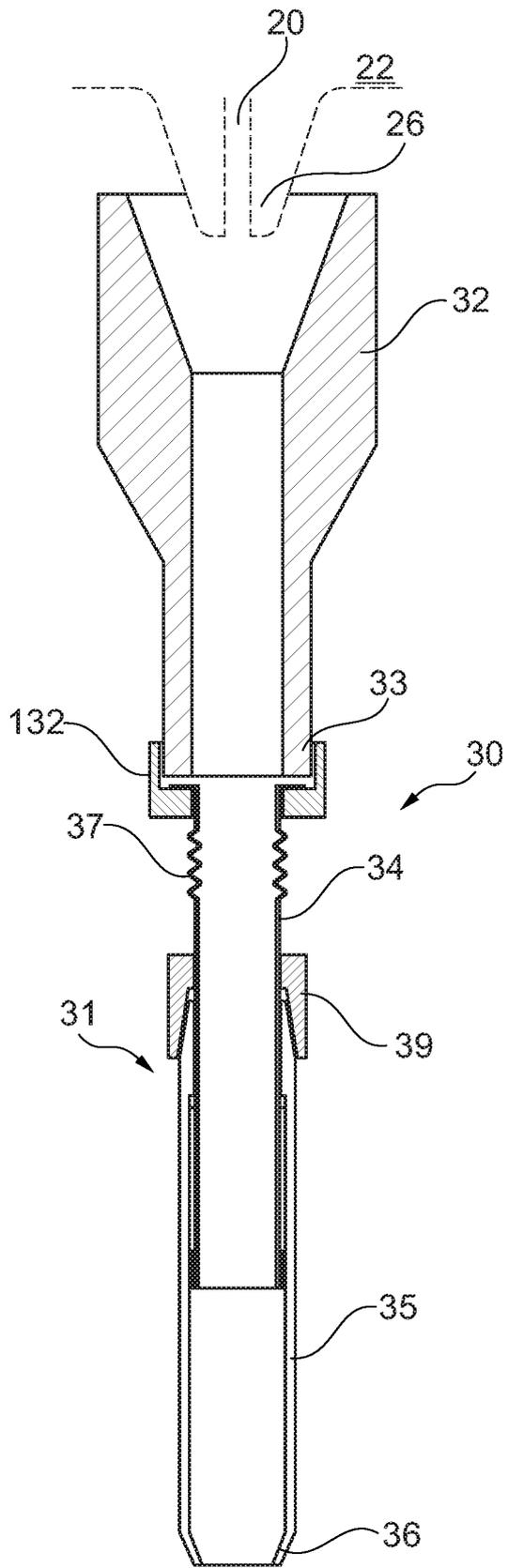


Fig. 2

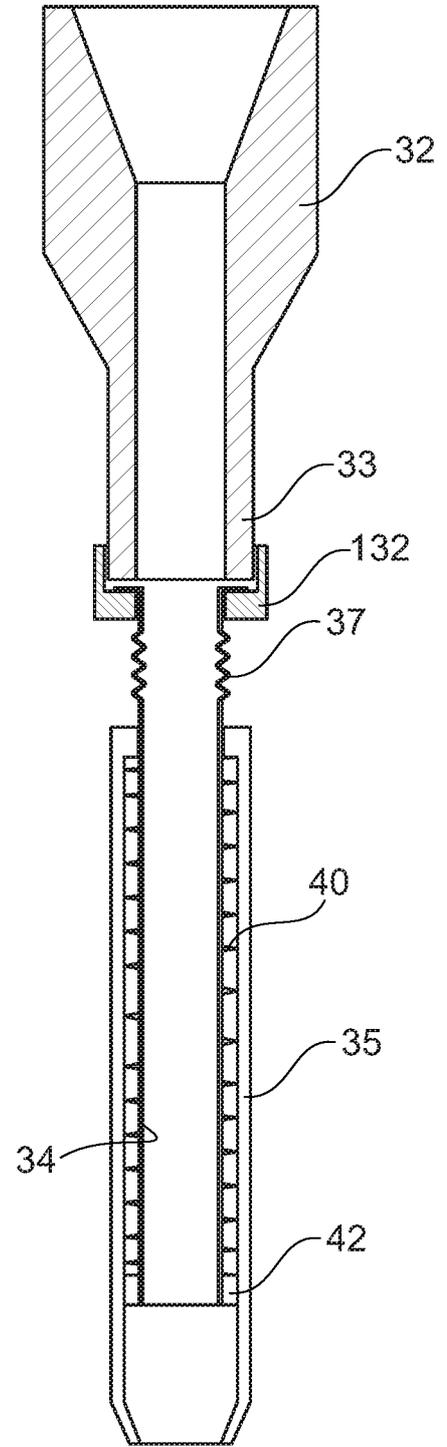


Fig. 3

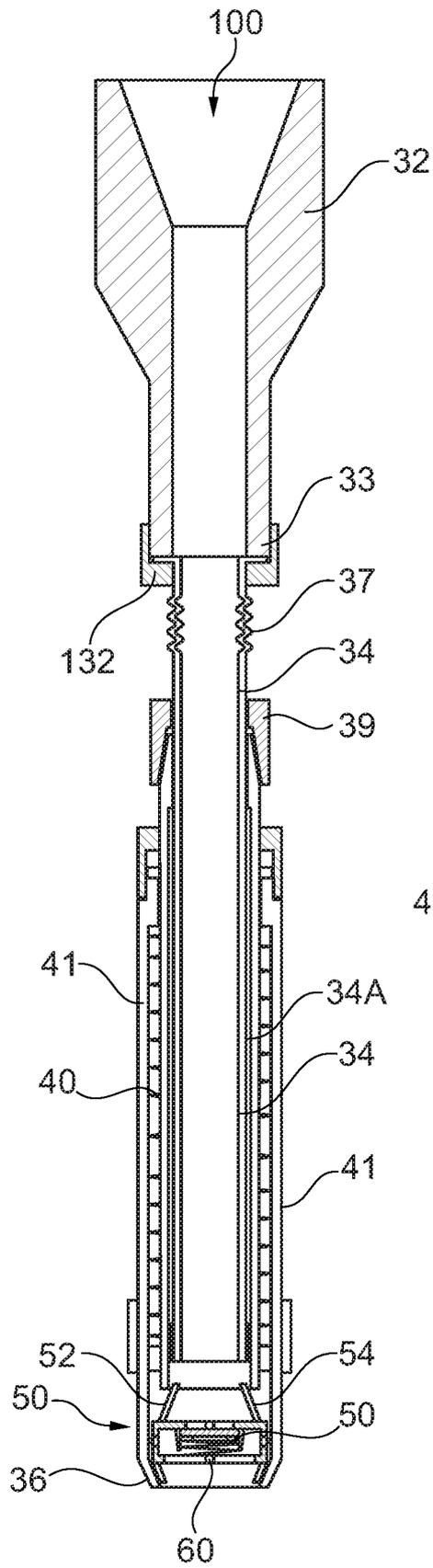


Fig. 4

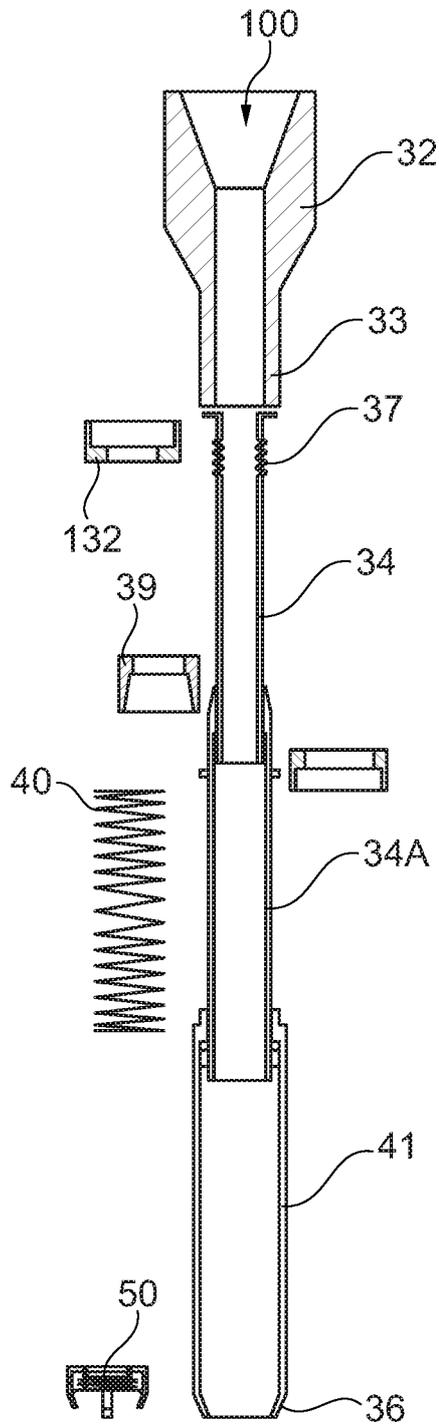


Fig. 5

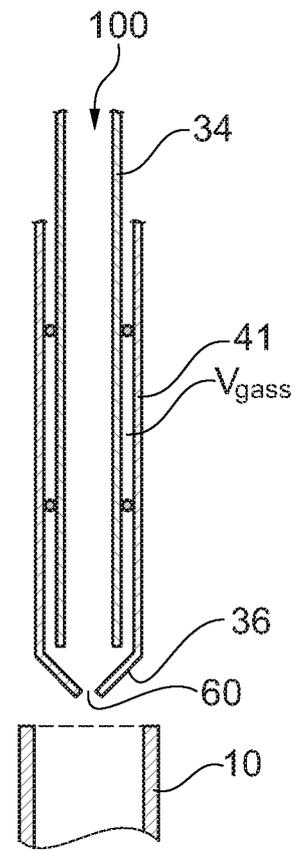


Fig. 6