



(51) МПК
E21B 4/04 (2006.01)
E21B 7/12 (2006.01)
E21B 25/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21B 4/04 (2018.05); *E21B 7/12* (2018.05); *E21B 25/00* (2018.05)

(21)(22) Заявка: 2016110751, 09.09.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 09.09.2014

Дата регистрации:
 09.07.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 10.09.2013 EP 13183708.0

(43) Дата публикации заявки: 12.10.2017 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 09.07.2018 Бюл. № 19

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 11.04.2016

(86) Заявка РСТ:
 EP 2014/069141 (09.09.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2015/036383 (19.03.2015)

Адрес для переписки:
 191002, Санкт-Петербург, а/я 5, ООО "Ляпунов
 и партнёры"

(72) Автор(ы):

АНДЕРСЕН Томас Суне (DK),
 ЕНСЕН Свен Карстен (DK)

(73) Патентообладатель(и):
 ВЕЛЛТЕК А/С (DK)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: US 3664438 A1, 23.05.1972. SU
 1472613 A1, 15.04.1989. RU 2191243 C2,
 20.10.2002. RU 84045 U1, 27.06.2009. US
 6305469 B1, 23.10.2001. GB 2454700 A,
 20.05.2009.

(54) БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ

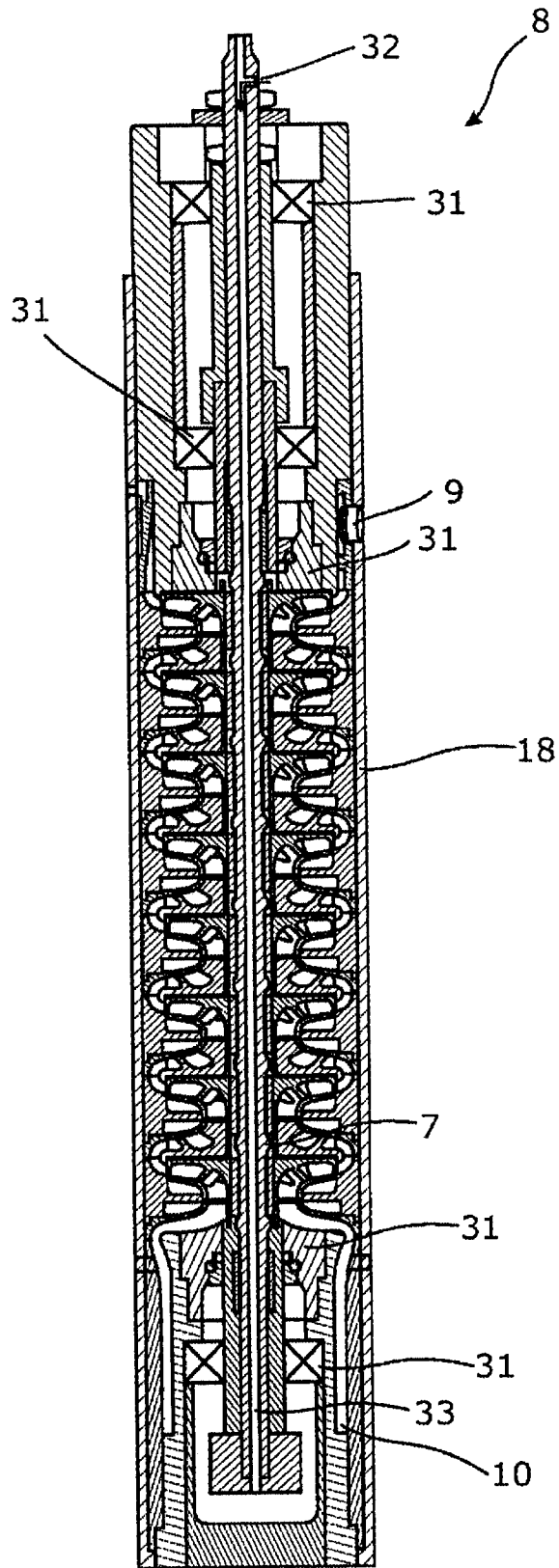
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к буровому инструменту для бурения отверстий в цементной балластной цистерне буровой платформы для получения доступа к внутреннему пространству в указанной балластной цистерне. Буровой инструмент содержит электрический двигатель, выполненный с возможностью приведения в движение первого вала; насос, выполненный с возможностью его приведения в действие посредством двигателя для закачивания скважинной текучей среды через выпускное отверстие и выкачивания через выпускное отверстие; редуктор, выполненный с

возможностью его приведения в движение посредством первого вала, проходящего через насос, для уменьшения вращения второго вала; и буровую головку, имеющую коронки и по меньшей мере один канал для текучей среды буровой головки и выполненную с возможностью ее приведения в движение посредством второго вала. Выпускное отверстие насоса соединено с возможностью передачи текучей среды с указанным каналом для текучей среды для выкачивания скважинной текучей среды через указанный канал для текучей среды. Редуктор расположен в корпусе редуктора, расположенном

в корпусе инструмента с образованием канала для текучей среды редуктора, что обеспечивает соединение с возможностью передачи текучей среды между насосом и указанным каналом для

текучей среды буровой головки для предотвращения поступления скважинной текучей среды в редуктор. 2 н. и 12 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг. 5



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21B 4/04 (2006.01)
E21B 7/12 (2006.01)
E21B 25/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 4/04 (2018.05); E21B 7/12 (2018.05); E21B 25/00 (2018.05)

(21)(22) Application: **2016110751, 09.09.2014**

(24) Effective date for property rights:
09.09.2014

Registration date:
09.07.2018

Priority:

(30) Convention priority:
10.09.2013 EP 13183708.0

(43) Application published: **12.10.2017 Bull. № 29**

(45) Date of publication: **09.07.2018 Bull. № 19**

(85) Commencement of national phase: **11.04.2016**

(86) PCT application:
EP 2014/069141 (09.09.2014)

(87) PCT publication:
WO 2015/036383 (19.03.2015)

Mail address:
191002, Sankt-Peterburg, a/ya 5, OOO "Lyapunov i partnery"

(72) Inventor(s):
**ANDERSEN Tomas Sune (DK),
ENSEN Sven Karsten (DK)**

(73) Proprietor(s):
VELLTEK A/S (DK)

(54) **DRILLING TOOL**

(57) Abstract:

FIELD: drilling of soil or rock.

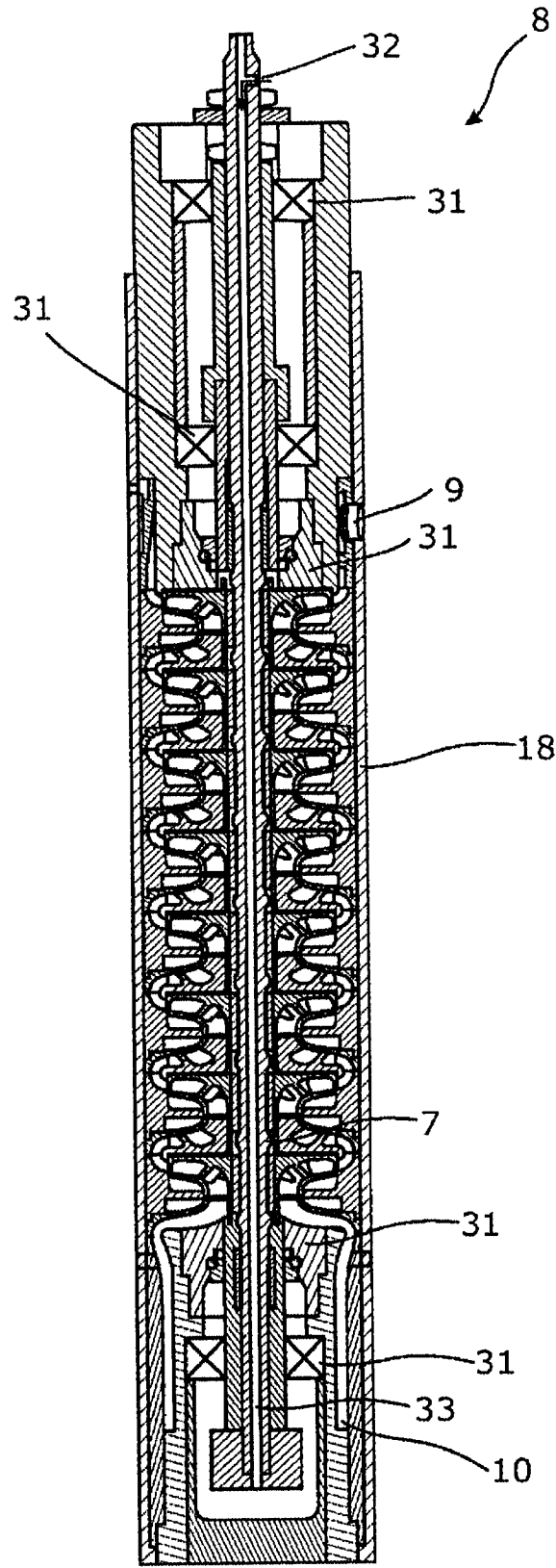
SUBSTANCE: group of inventions relates to the drilling tool for the holes drilling in the drilling platform cement ballast tank to gain access to the interior space in the said ballast tank. Drilling tool comprises electric motor configured to drive the first shaft; pump configured to be driven by the well fluid pumping motor through the inlet opening and pumping out through the outlet opening; gearbox configured to be driven by the passing through the pump first shaft to reduce the second shaft rotation; and drill bit having crowns and

at least one drill bit fluid channel and configured to be driven by the second shaft. Pump outlet opening is fluidly coupled to the said fluid passage for the well fluid pumping out through the said fluid passage. Gearbox is located in the gearbox housing, located in the tool body with the gearbox fluid channel formation, which provides fluid communication between the pump and the said drill bit fluid channel to prevent the fluid ingress into the gearbox.

EFFECT: disclosed is the drilling tool.
14 cl, 9 dwg

RU 2 660 703 C 2

RU 2 660 703 C 2



Фиг. 5

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к буровому инструменту для бурения отверстий в цементной балластной цистерне буровой платформы для получения доступа к внутреннему пространству в балластной цистерне. Настоящее изобретение относится также к скважинной системе.

Уровень техники

Некоторые буровые платформы устанавливаются на балластных цистернах, и при ликвидации подобных буровых платформ необходимо проверять содержимое данных цистерн до их герметизации. Вследствие самоподъемной конструкции или аналогичной конструкции буровой платформы доступ к верху балластной цистерны может быть крайне затруднен, поскольку пространство может быть крайне ограничено.

Раскрытие изобретения

Задача настоящего изобретения состоит в полном или частичном устранении вышеуказанных недостатков уровня техники. Более конкретно, задача состоит в создании скважинного инструмента, выполненного с возможностью обеспечения доступа в балластные цистерны сверху цистерн.

Указанные задачи, а также многочисленные другие задачи, преимущества и признаки, очевидные из нижеследующего описания, выполнены в решении согласно настоящему изобретению посредством бурового инструмента для бурения отверстий в цементной балластной цистерне буровой платформы для получения доступа к внутреннему пространству в балластной цистерне, причем буровой инструмент содержит:

- электрический двигатель, выполненный с возможностью приведения в движение первого вала;
- насос, выполненный с возможностью его приведения в действие посредством двигателя для закачивания скважинной текучей среды через впускное отверстие и выкачивания через выпускное отверстие;
- редуктор, выполненный с возможностью его приведения в движение посредством первого вала, проходящего через указанный насос, для уменьшения вращения второго вала;
- буровую головку, имеющую коронки и по меньшей мере один канал для текучей среды буровой головки и выполненную с возможностью ее приведения в движение посредством второго вала, причем выпускное отверстие насоса соединено с возможностью передачи текучей среды с указанным каналом для текучей среды для выкачивания скважинной текучей среды через указанный канал для текучей среды; причем редуктор расположен в корпусе редуктора, расположенном в корпусе инструмента с образованием канала для текучей среды редуктора, что обеспечивает соединение с возможностью передачи текучей среды между насосом и каналом для текучей среды буровой головки для предотвращения поступления скважинной текучей среды в редуктор.

Буровой инструмент может дополнительно содержать компенсатор, соединенный с возможностью передачи текучей среды с корпусом редуктора для нагнетания текучей среды компенсатора в корпус редуктора.

Буровой инструмент может дополнительно содержать управляющую секцию, электрически соединенную с кабелем, причем компенсатор расположен между управляющей секцией и двигателем.

В одном варианте осуществления изобретения компенсатор может быть расположен между корпусом редуктора и насосом.

Кроме того, первый вал может быть выполнен полым, и компенсатор может быть

соединен с возможностью передачи текучей среды с корпусом редуктора через полый первый вал.

Кроме того, полый первый вал может проходить через насос и может быть выполнен с возможностью приведения насоса в действие.

5 Дополнительно, редуктор может представлять собой планетарный редуктор.

В одном варианте осуществления изобретения планетарный редуктор может иметь множество ступеней.

В другом варианте осуществления изобретения планетарный редуктор может представлять собой многоступенчатый планетарный редуктор.

10 Корпус редуктора может дополнительно содержать подшипник.

Дополнительно, буровая коронка может представлять собой полу зубчатую коронку.

Буровой инструмент может дополнительно содержать стыковочную секцию, расположенную между редуктором и буровой головкой.

15 Кроме того, стыковочная секция может быть соединена со вторым валом и может содержать подшипник для принятия на себя осевой нагрузки.

В одном варианте осуществления изобретения стыковочная секция может дополнительно содержать высвобождающий элемент, например, срезной штифт, для высвобождения буровой головки.

20 Буровой инструмент может дополнительно содержать направляющее средство для направления буровой головки.

Также, направляющее средство может быть выполнено выступающим из корпуса инструмента.

25 Кроме того, буровой инструмент может содержать приводной модуль, например, скважинный трактор, для продвижения инструмента вперед в скважине.

Настоящее изобретение относится также к скважинной системе, содержащей:

- буровой инструмент, описанный выше;
- балластную цистерну, частично изготовленную из цемента и железа.

Краткое описание чертежей

30 Изобретение и его многочисленные преимущества описаны ниже более подробно со ссылками на прилагаемые схематичные чертежи, на которых с целью иллюстрации показаны некоторые варианты осуществления изобретения, не имеющие ограничительного характера, и на которых:

35 - на фиг. 1 показана скважинная система, имеющая буровой инструмент для выполнения бурения в балластной цистерне (показана в поперечном сечении) буровой платформы;

- на фиг. 2 показан скважинный буровой инструмент;

- на фиг. 3 показан другой скважинный буровой инструмент;

- на фиг. 4а показан вид в поперечном сечении буровой головки бурового

40 инструмента;

- на фиг. 4В показан увеличенный вид части буровой головки;

- на фиг. 5 показан насос бурового инструмента;

- на фиг. 6 показан редуктор бурового инструмента;

- на фиг. 7 показана стыковочная секция бурового инструмента; и

45 - на фиг. 8 показан еще один буровой инструмент.

Все чертежи являются очень схематичными и не обязательно выполнены в масштабе, при этом на них показаны только те части, которые необходимы для описания изобретения, а другие части не показаны или показаны без объяснения.

Осуществление изобретения

На фиг. 1 показан скважинный буровой инструмент 1, выполняющий бурение отверстия 2 в цементной балластной цистерне 3, обеспечивающей поддержку буровой платформы 4. Буровой инструмент 1 осуществляет бурение продольного отверстия для получения доступа к внутреннему пространству 5 в балластной цистерне 3. При ликвидации подобных цистерн необходимо исследовать содержимое данных цистерн для гарантии того, что цистерны не содержат каких-либо веществ, которые могут влиять на окружающую среду. Балластные цистерны 3 изготовлены из цемента и упрочненного железа и выполнены полыми.

Буровой инструмент 1, показанный на фиг. 2, содержит буровую головку 14, имеющую коронки 15 для осуществления бурения в балластной цистерне 3. Буровой инструмент 1 дополнительно содержит электрический двигатель 6, получающий питание по кабелю 22 через управляющую секцию 21 и выполненный с возможностью приведения насоса 8 в действие для закачивания скважинной текучей среды через впускное отверстие 9 и ее выкачивания через буровую головку 14. Между буровой головкой 14 и насосом 8 расположен редуктор 11, выполненный с возможностью его приведения в движение посредством двигателя 6 через первый вал 7 (показан на фиг. 5 и 6), проходящий через насос и предназначенный для уменьшения вращения второго вала 12 (показан на фиг. 4А), выполненного с возможностью приведения в движение буровой головки. Буровой инструмент дополнительно содержит компенсатор 20 для герметизации редуктора 11 с целью предотвращения поступления скважинной текучей среды в редуктор.

Как показано на фиг. 3, буровая головка 14 представляет собой полую зубчатую коронку и соединена со вторым валом 12 (показан на фиг. 4А) посредством стыковочной секции 24 (показана на фиг. 4А), содержащей подшипник 44 (показан на фиг. 7) для принятия на себя осевой нагрузки. Стыковочная секция 24 дополнительно содержит высвобождающий элемент 26 (показан на фиг. 7), например, срезной штифт, предназначенный для высвобождения буровой головки 14 из остальной части инструмента 1 в случае застревания буровой головки во время операции бурения.

На фиг. 4А показан вид в поперечном сечении буровой головки 14, выполненной в виде полый зубчатой коронки, во время операции бурения в балластной цистерне 3. Буровая головка 14 соединена с вторым валом 12 и имеет несколько каналов 16 для текучей среды буровой головки, обращенных к каналам 28 для текучей среды в стыковочной секции 24. Как обозначено стрелками, скважинная текучая среда, закачиваемая через впускные отверстия 9 в насос, проходит каналы 16 для текучей среды буровой головки, при этом обеспечено воздействие на нее таким образом, чтобы она протекала вдоль внутренней поверхности 29 полый зубчатой коронки до достижения скважинной текучей средой коронки 15, протекает вокруг коронки, и затем протекает обратно во впускное отверстие 9 насоса вдоль внешней поверхности 30 полый зубчатой коронки.

Как показано на фиг. 4В, внешнее расстояние X_o между внешней поверхностью 30 полый зубчатой коронки и цементным материалом балластной цистерны 3 превышает внутреннее расстояние X_i между внутренней поверхностью 29 полый зубчатой коронки и цементом балластной цистерны 3. Путем выкачивания скважинной текучей среды через каналы 16 для текучей среды буровой головки обеспечивают протекание скважинной текучей среды вдоль коронки 15 для охлаждения коронки во время операции бурения, и поскольку внутреннее расстояние меньше, чем внешнее расстояние, то не происходит застревание фрагментов в скважинной текучей среде. Если всасывание скважинной текучей среды происходит через буровую головку, то фрагменты, способные

проходить вдоль внешней поверхности, все еще могут застревать при попытке прохождения вдоль внутренней поверхности полый зубчатой коронки. Если же обеспечено протекание текучей среды сначала по наименьшему расстоянию, то застревание таких фрагментов не происходит.

5 Насос 8, показанный на фиг. 5, выполнен с возможностью его приведения в действие посредством двигателя для закачивания скважинной текучей среды через впускное отверстие 9 и выкачивания через выпускное отверстие 10. Насос 8 имеет корпус 18 инструмента, и первый вал 7 проходит через насос. Насос 8 представляет собой центробежный насос, и ступени насоса выполнены с возможностью их приведения в
10 действие путем вращения первого вала 7. Первый вал 7 выполнен полым для подачи текучей среды компенсатора в редуктор 11 (показан на фиг. 2), при этом скважинная текучая среда протекает с наружной стороны первого вала 7 и закачивается в канал 16 для текучей среды буровой головки (показан на фиг. 4А) через редуктор. Текучая среда компенсатора поступает в полый первый вал 7 на впускном отверстии 32 вала,
15 выходит из вала через выпускное отверстие 33 вала, и протекает далее в редуктор. Подшипники 31 насоса обеспечивают поддержку первого вала 7 для принятия на себя осевых и радиальных нагрузок.

Как показано на фиг. 6, редуктор 11 выполнен с возможностью его приведения в движение посредством первого вала 7 для уменьшения вращения второго вала 12,
20 выполненного с возможностью приведения буровой головки 14 (показана на фиг. 2) в движение с уменьшенной скоростью вращения. Как показано на фиг. 7, второй конец 36 второго вала 12 соединен с буровой головкой 14 посредством стыковочной секции 24. Редуктор 11 расположен в корпусе 17 редуктора, расположенном в корпусе 18 инструмента. Корпус 17 редуктора и корпус 18 инструмента образуют канал 18 для
25 текучей среды редуктора, обеспечивая соединение с возможностью передачи текучей среды между насосом 8 и каналом 16 для текучей среды буровой головки (показан на фиг. 4А). Таким образом, компенсатор 20 соединен посредством текучей среды с корпусом 18 редуктора для нагнетания текучей среды компенсатора в корпус редуктора, так что предотвращено поступление скважинной текучей среды в корпус редуктора.
30 Скважинная текучая среда протекает с наружной стороны корпуса 18 редуктора, и текучая среда компенсатора протекает внутри корпуса редуктора для создания избыточного давления в корпусе редуктора. Редуктор 11 представляет собой понижающий редуктор, например, многоступенчатый планетарный редуктор, имеющий по меньшей мере две ступени. Корпус 18 редуктора дополнительно содержит подшипник
35 23, например, угловой роликовый подшипник, для обеспечения управления вторым валом 12 и принятия на себя как осевых, так и радиальных нагрузок. Подшипник 23 расположен ниже по потоку относительно планетарного редуктора в корпусе 18 редуктора, выполненном на своем конце с коническим участком, герметично соединенным со вторым валом 12. Скважинная текучая среда протекает с наружной
40 стороны корпуса 18 редуктора и направляется посредством конического участка во впускные отверстия 35 второго вала и далее в полый участок второго вала 12. Скважинная текучая среда поступает в стыковое соединение через выпускные отверстия 37 второго вала и протекает далее в каналы 16 для текучей среды буровой головки. Обеспечена поддержка второго вала 12 посредством подшипника 38а вала, например,
45 подшипником скольжения, расположенным снаружи корпуса 18 редуктора.

Конец 36 второго вала (показан на фиг. 6) редуктора 11 сопряжен стыковочной частью 42 второго вала 12 путем сопряжения с расточным отверстием 38, выполненным в части 39 вала, показанной на фиг. 7. При этом высвобождающие элементы 26

соединяют часть 39 вала со стыковочной частью 42 второго вала 12, и при застревании коронки обеспечено срезание высвобождающих элементов и открепление остальной части инструмента 1 от буровой головки. Скважинная текучая среда протекает из выпускных отверстий 37 второго вала (показаны на фиг. 6) в отверстие 43 в части 39 вала и из стыковочной секции в канал 16 для текучей среды буровой головки (показан на фиг. 4А). Стыковочная часть 42 второго вала 12 имеет полу форму для обеспечения поступления максимально возможного количества скважинной текучей среды даже несмотря на вращение части 12 вала. Стыковочные подшипники 44 расположены между вторым валом 12 и стыковочным корпусом 45. Второй вал 12 соединен с буровой головкой посредством болта 46.

Как показано на фиг. 1, скважинная система 100 содержит буровой инструмент 1 и балластную цистерну 3, частично изготовленную из цемента и упрочненного железа. Буровой инструмент 1 может дополнительно содержать направляющее средство 27 для направления буровой головки 14 при ее расположении сверху балластной цистерны.

Под текучей средой или скважинной текучей средой понимается любой тип текучей среды, которая может присутствовать в нефтяной или газовой скважине, например, природный газ, нефть, буровой раствор, сырая нефть, вода и так далее. Под газом понимается любой тип газовой смеси, присутствующей в скважине, законченной или не закрепленной обсадными трубами, а под нефтью понимается любой тип нефтяной смеси, например, сырая нефть, нефтесодержащая текучая среда и так далее. Таким образом, в состав газа, нефти и воды могут входить другие элементы или вещества, которые не являются газом, нефтью и/или водой, соответственно.

Под обсадной колонной понимается любой тип трубы, трубчатого элемента, трубопровода, хвостовика, колонны труб и так далее, используемых в скважине при добыче нефти или природного газа.

В том случае, когда невозможно полностью погрузить инструмент в обсадную колонну, как показано на фиг. 8, для проталкивания инструмента до нужного положения в скважине может быть использован приводной модуль 40, например скважинный трактор. Скважинный трактор может иметь рычаги, выполненные с возможностью их выдвижения и имеющие колеса, причем колеса входят в контакт с внутренней поверхностью обсадной колонны для продвижения трактора и инструмента вперед в обсадной колонне. Скважинный трактор может представлять собой любой вид приводного инструмента, способного толкать или тянуть инструменты в скважине, например, Well Tractor®.

Хотя изобретение описано выше на примере предпочтительных вариантов его осуществления, специалисту в данной области техники очевидно, что возможны модификации данного изобретения, не выходящие за пределы объема правовой охраны изобретения, определенные нижеследующей формулой изобретения.

40 (57) Формула изобретения

1. Буровой инструмент (1) для бурения отверстий (2) в цементной балластной цистерне (3) буровой платформы (4) для получения доступа к внутреннему пространству (5) в указанной балластной цистерне, причем буровой инструмент содержит:

45 - электрический двигатель (6), выполненный с возможностью приведения в движение первого вала (7);

- насос (8), выполненный с возможностью его приведения в действие посредством двигателя для закачивания скважинной текучей среды через впускное отверстие (9) и выкачивания через выпускное отверстие (10);

- редуктор (11), выполненный с возможностью его приведения в движение посредством первого вала, проходящего через насос, для уменьшения вращения второго вала (12);

5 - буровую головку (14), имеющую коронки (15) и по меньшей мере один канал (16) для текучей среды буровой головки и выполненную с возможностью ее приведения в движение посредством второго вала, причем выпускное отверстие насоса соединено с возможностью передачи текучей среды с указанным каналом для текучей среды для выкачивания скважинной текучей среды через указанный канал для текучей среды; причем редуктор расположен в корпусе (17) редуктора, расположенном в корпусе 10 (18) инструмента с образованием канала (19) для текучей среды редуктора, что обеспечивает соединение с возможностью передачи текучей среды между насосом и указанным каналом для текучей среды буровой головки для предотвращения поступления скважинной текучей среды в редуктор.

2. Буровой инструмент (1) по п. 1, дополнительно содержащий компенсатор (20), 15 соединенный с возможностью передачи текучей среды с корпусом редуктора для нагнетания текучей среды компенсатора в корпус редуктора.

3. Буровой инструмент (1) по п. 2, дополнительно содержащий управляющую секцию (21), электрически соединенную с кабелем (22), причем компенсатор расположен между управляющей секцией и двигателем.

20 4. Буровой инструмент (1) по п. 2 или 3, причем первый вал выполнен полым, и компенсатор соединен с возможностью передачи текучей среды с корпусом редуктора через полый первый вал.

5. Буровой инструмент (1) по любому из пп. 1-3, причем редуктор представляет собой планетарный редуктор.

25 6. Буровой инструмент (1) по любому из пп. 1-3, причем корпус редуктора дополнительно содержит подшипник (23).

7. Буровой инструмент (1) по любому из пп. 1-3, причем буровая коронка представляет собой полую зубчатую коронку.

30 8. Буровой инструмент (1) по п. 7, дополнительно содержащий стыковочную секцию (24), расположенную между редуктором и буровой головкой.

9. Буровой инструмент (1) по п. 8, причем стыковочная секция соединена со вторым валом и содержит подшипник (44) для принятия на себя осевой нагрузки.

35 10. Буровой инструмент (1) по п. 8, причем стыковочная секция дополнительно содержит высвобождающий элемент (26), например срезной штифт, для высвобождения буровой головки.

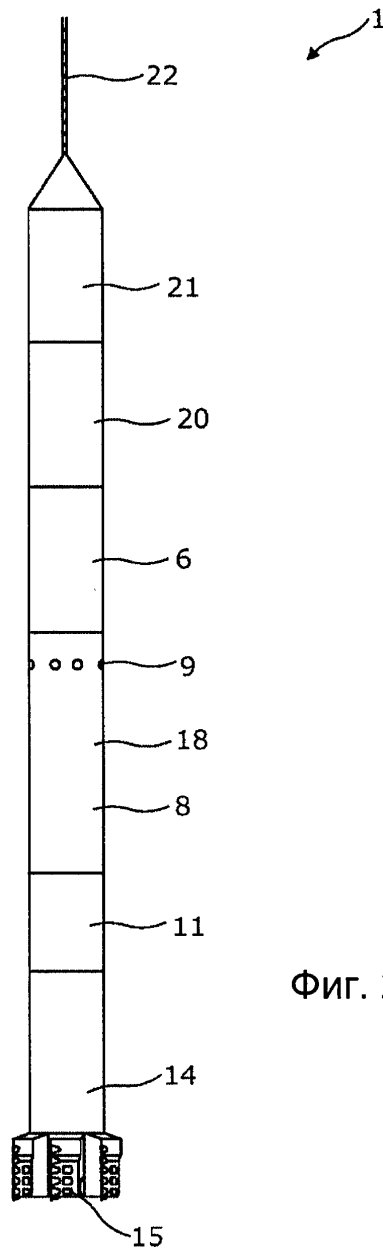
11. Буровой инструмент (1) по любому из пп. 1-3, 8-10, дополнительно содержащий направляющее средство (27) для направления буровой головки.

12. Буровой инструмент (1) по п. 11, причем направляющее средство выполнено выступающим из корпуса инструмента.

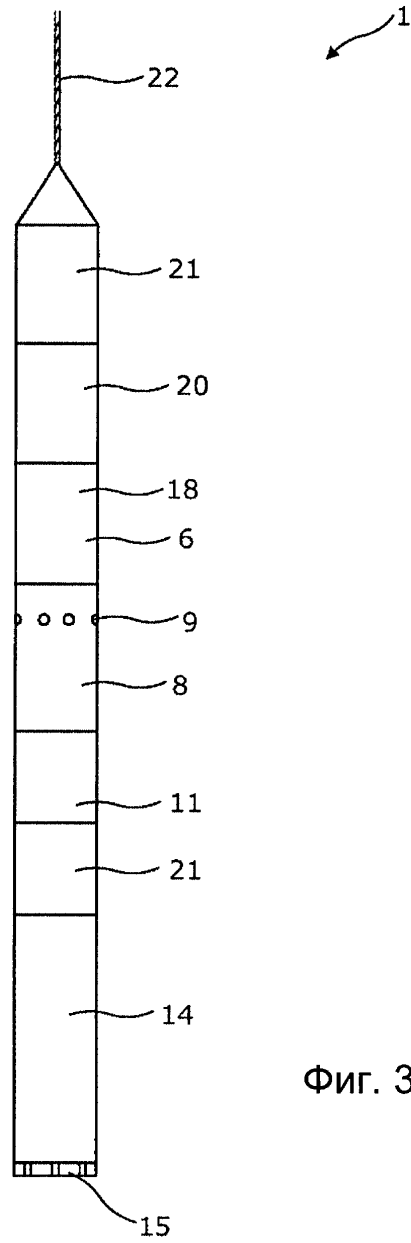
40 13. Буровой инструмент (1) по любому из пп. 1-3, 8-10 или 12, дополнительно содержащий приводной модуль (28), например скважинный трактор, для продвижения инструмента вперед в скважине.

14. Скважинная система, содержащая:

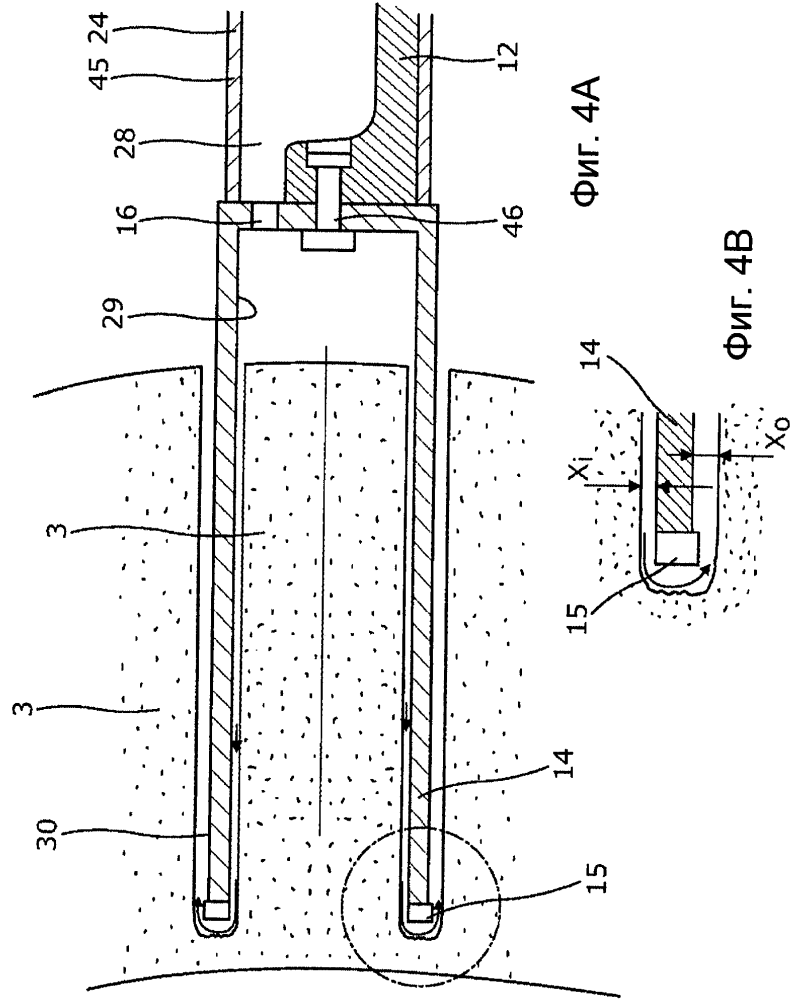
- 45 - скважинный инструмент по любому из пп. 1-13; и
- балластную цистерну, частично изготовленную из цемента и железа.



Фиг. 2

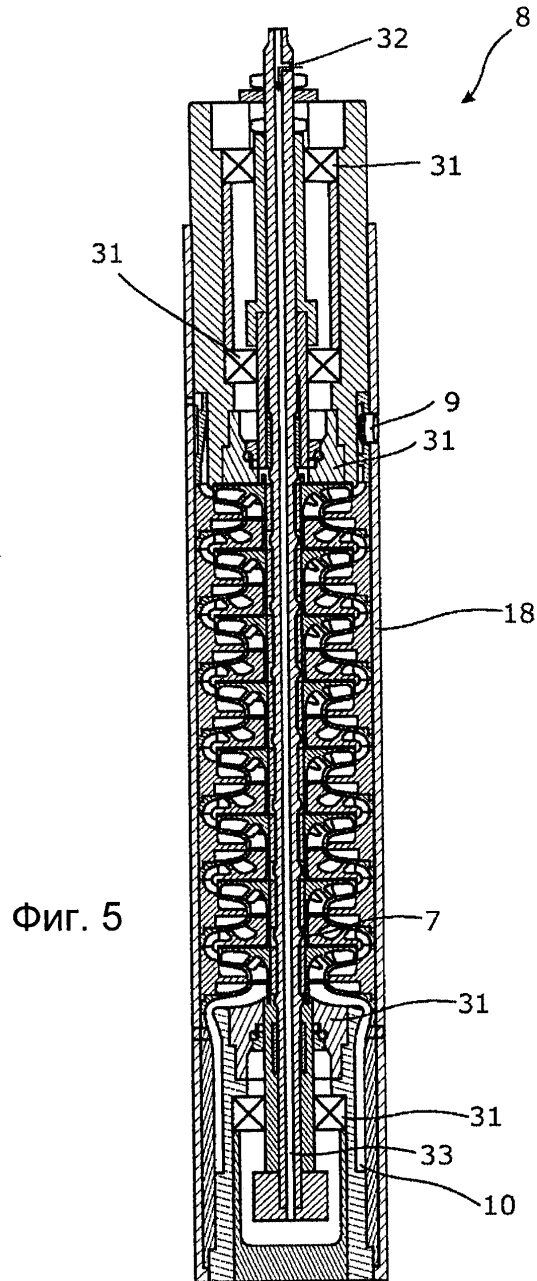


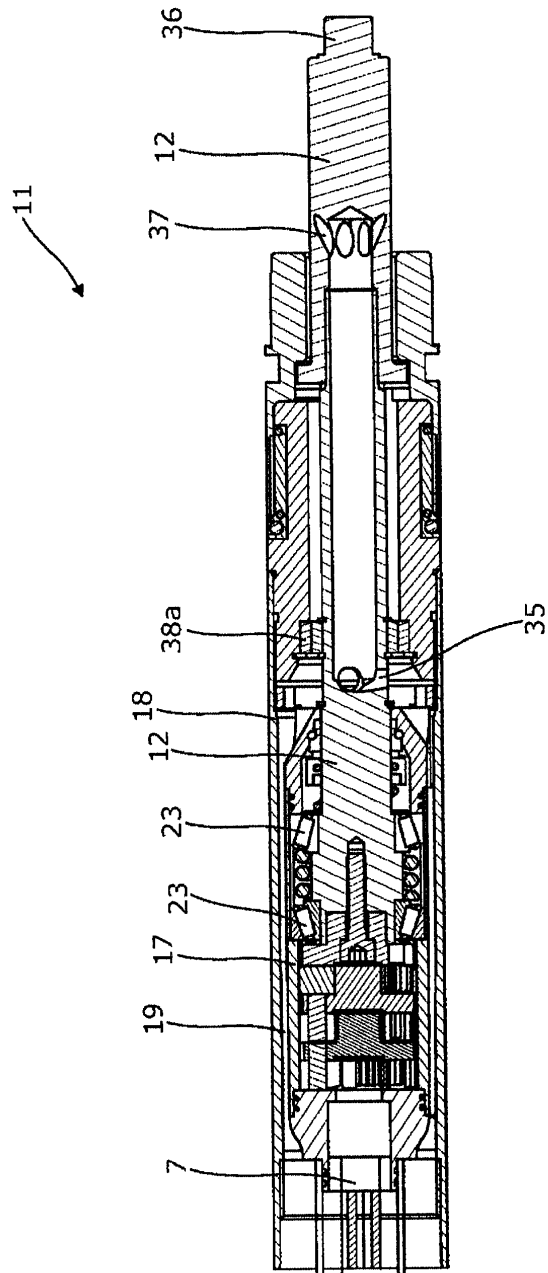
Фиг. 3



36821

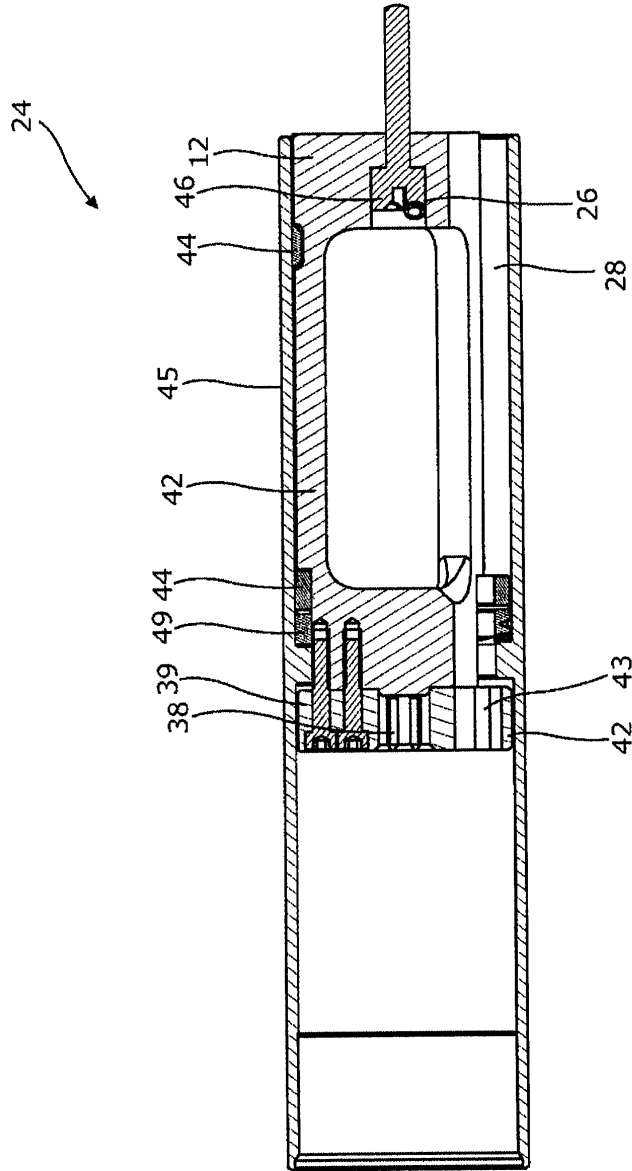
5/8



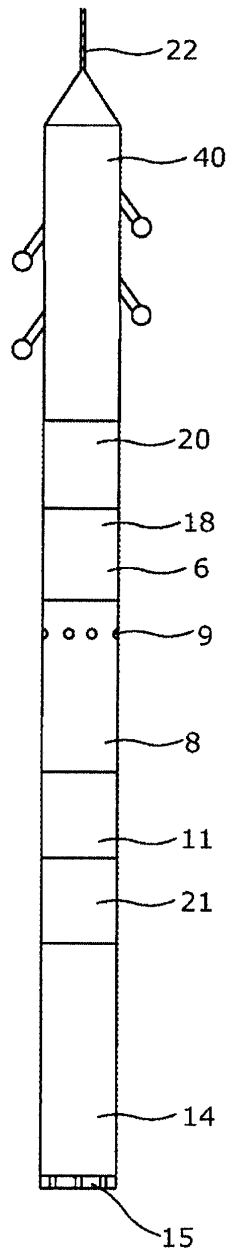


36821

7/8



Фиг. 7



Фиг. 8