



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21B 43/12 (2020.02); *E21B 43/121* (2020.02); *F04B 47/10* (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019134871, 13.04.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.04.2018Дата регистрации:
15.07.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
17.04.2017 US 15/488,923

(45) Опубликовано: 15.07.2020 Бюл. № 20

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 30.10.2019(86) Заявка РСТ:
US 2018/027553 (13.04.2018)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2018/194927 (25.10.2018)

Адрес для переписки:

105082, Москва, Спартаковский пер., 2, стр. 1,
секция 1, этаж 3, ЕВРОМАРКПАТ

(72) Автор(ы):

ЛИВЕСКУ, Силвиу (US),
РАМСИ, Тимоти, Т. (US)

(73) Патентообладатель(и):

БЕЙКЕР ХЬЮЗ, Э ДЖИИ КОМПАНИ,
ЛЛК (US)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2011127305 A1, 13.10.2011. RU
2550842 C1, 20.05.2015. RU 2322570 C2,
20.04.2008. US 20100051282 A1, 04.03.2010.(54) ГИБКИЕ ТРУБЫ С ДВОЙНЫМИ СТЕНКАМИ С ВНУТРИСКВАЖИННЫМ ПРИВОДИМЫМ
В ДЕЙСТВИЕ ПОТОКОМ НАСОСОМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам и способам размещения приводимого в действие потоком насоса в стволе скважины с использованием спускных механизмов. Изобретение содержит устройство для перекачки флюида для использования при перекачке скважинного флюида из подземного местоположения в стволе скважины, устройство для перекачки флюида для удаления воды из газовой скважины, способ откачки скважинного флюида из подземного местоположения в стволе скважины. Устройство для перекачки флюида для использования при перекачке скважинного флюида из подземного местоположения в стволе скважины содержит

приводимый в действие потоком насос; спускную колонну гибких труб с двойными стенками для размещения приводимого в действие потоком насоса в стволе скважины. Причем спускная колонна гибких труб с двойными стенками содержит внутреннюю колонну гибких труб, определяющую центральный осевой канал потока через внутреннюю гибкую трубу вдоль ее длины; наружную колонну гибких труб, в радиальном направлении окружающую внутреннюю колонну гибких труб. Первый канал потока флюида ограничен внутри внутренней колонны гибких труб. Второй канал потока флюида ограничен в радиальном направлении между внутренней

колонной гибких труб и наружной колонной гибких труб. Третий канал потока флюида ограничен в радиальном направлении между наружной колонной гибких труб и стенкой ствола скважины. Рабочая жидкость для работы приводимого в действие потоком насоса подается в приводимый в действие потоком насос через первый канал потока флюида. Отработавшая рабочая жидкость течет через третий канал потока флюида. Скважинный флюид течет через второй канал потока флюида. Устройство для перекачки флюида для удаления воды из газовой скважины содержит приводимый в действие потоком насос для откачки воды из газовой скважины; спускную колонну гибких труб с двойными стенками для размещения приводимого в действие потоком насоса в стволе скважины. Спускная колонна гибких труб с двойными стенками содержит внутреннюю колонну гибких труб, определяющую центральный осевой канал потока через внутреннюю гибкую трубу вдоль ее длины; наружную колонну гибких труб, в радиальном направлении окружающую внутреннюю колонну гибких труб. Наружная колонна гибких труб определяет центральный осевой канал наружной колонны гибких труб вдоль ее длины. Первый канал потока флюида ограничен вдоль центрального осевого канала внутренней колонны гибких труб. Второй канал потока флюида ограничен в радиальном направлении между внутренней колонной гибких труб и наружной колонной гибких труб. Третий канал потока флюида ограничен в радиальном

направлении между наружной колонной гибких труб и стенкой ствола скважины. Рабочая жидкость для работы приводимого в действие потоком насоса подается в приводимый в действие потоком насос через первый канал потока флюида. Смесь отработавшей рабочей жидкости и скважинного флюида течет через третий канал потока флюида или оба из второго и третьего каналов потока флюида. Способ откачки скважинного флюида из подземного местоположения в стволе скважины включает этапы размещения в стволе скважины устройства для перекачки флюида, содержащего спускную колонну гибких труб с двойными стенками и приводимый в действие потоком насос, прикрепленный к спускной колонне гибких труб с двойными стенками; подачи рабочей жидкости через первый канал потока флюида, который ограничен в радиальном направлении внутри внутренней колонны гибких труб, для работы приводимого в действие потоком насоса; вытекание скважинного флюида из приводимого в действие потоком насоса через второй канал потока флюида, который ограничен в радиальном направлении между внутренней колонной гибких труб и наружной колонной гибких труб; вытекание отработавшей рабочей жидкости из приводимого в действие потоком насоса через третий канал потока флюида. Технический результат – добыча скважинных флюидов посредством применения гибких труб с двойными стенками в сочетании с приводимым в действие потоком насосом. 3 н. и 4 з.п. ф-лы, 4 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

E21B 43/12 (2020.02); E21B 43/121 (2020.02); F04B 47/10 (2020.02)(21)(22) Application: **2019134871, 13.04.2018**(24) Effective date for property rights:
13.04.2018Registration date:
15.07.2020

Priority:

(30) Convention priority:
17.04.2017 US 15/488,923(45) Date of publication: **15.07.2020 Bull. № 20**(85) Commencement of national phase: **30.10.2019**(86) PCT application:
US 2018/027553 (13.04.2018)(87) PCT publication:
WO 2018/194927 (25.10.2018)

Mail address:

**105082, Moskva, Spartakovskij per., 2, str. 1,
sektsiya 1, etazh 3, EVROMARKPAT**

(72) Inventor(s):

**LIVESKU, Silviu (US),
RAMSI, Timoti, T. (US)**

(73) Proprietor(s):

**BEJKER KHYUZ, E DZHII KOMPANI, LLK
(US)**(54) **FLEXIBLE PIPES WITH DOUBLE WALLS WITH DOWNHOLE PUMP DRIVEN BY FLOW**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to systems and methods for arrangement of flow-driven pump in borehole using lowering mechanisms. Invention comprises a fluid pumping device for use in pumping downhole fluid from an underground location in a wellbore, device for pumping fluid for removal of water from gas well, method of pumping well fluid out of underground location in well shaft. Fluid pumping device for use in pumping downhole fluid from an underground location in a wellbore comprises a pump driven by a flow; casing string of flexible pipes with double walls for placement of pump driven by flow in well shaft. At that, the flexible pipes drain pipe with double walls contains an internal string of flexible pipes, which determines the central axial flow channel through

the internal flexible pipe along its length; external string of flexible pipes, in radial direction surrounding inner string of flexible pipes. First fluid flow channel is confined within the inner string of the flexible pipes. Second fluid flow channel is confined radially between the inner string of the flexible pipes and the outer string of the flexible pipes. Third fluid flow channel is confined radially between the outer string of the flexible pipes and the wall of the wellbore. Working fluid for operation of the pump driven by the flow is supplied to the pump driven by the flow through the first fluid flow channel. Spent working fluid flows through the third fluid flow channel. Downhole fluid flows through the second fluid flow channel. Device for pumping fluid for removal of water from gas well includes a pump driven by a flow for pumping water from gas well;

casing string of flexible pipes with double walls for placement of pump driven by flow in well shaft. Flexible double-wall tubing string comprises an inner string of flexible pipes defining a central axial flow channel through an inner flexible pipe along its length; external string of flexible pipes, in radial direction surrounding inner string of flexible pipes. External string of flexible pipes defines central axial channel of external string of flexible pipes along its length. First fluid flow channel is confined along the central axial channel of the coiled tubing string. Second fluid flow channel is confined radially between the inner string of the flexible pipes and the outer string of the flexible pipes. Third fluid flow channel is confined radially between the outer string of the flexible pipes and the wall of the wellbore. Working fluid for operation of the pump driven by the flow is supplied to the pump driven by the flow through the first fluid flow channel. Mixture of spent working fluid and well fluid flows through third fluid flow channel or both from second and third

fluid flow channels. Method of pumping well fluid from an underground location in a wellbore includes steps of arranging in a wellbore of a device for pumping fluid, comprising a tubing string with double walls and a flow-driven pump attached to the bottom of flexible pipes with double walls; supply of working fluid through the first fluid flow channel, which is limited in radial direction inside the inner string of flexible pipes, for operation of the flow-driven pump; fluid flow from the fluid flow driven by the pump flow through the second fluid flow channel, which is limited in the radial direction between the inner string of the flexible pipes and the outer string of the flexible pipes; waste working fluid flow out of the fluid flow driven by the flow-driven pump through the third channel.

EFFECT: production of well fluids by means of application of flexible pipes with double walls combined with flow-driven pump.

7 cl, 4 dwg

R U 2 7 2 6 7 0 4 C 1

R U 2 7 2 6 7 0 4 C 1

ПЕРЕКРЕСТНАЯ ССЫЛКА НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

Данная заявка испрашивает приоритет по заявке на патент США № 15/488923, поданной 17 апреля 2017 г., которая включена в данный документ в полном объеме посредством ссылки.

5 УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Область техники

[0001] Изобретение в целом относится к использованию колонн гибких труб для размещения приводимых в действие потоком насосов в стволе скважины, а также к управлению этими насосами.

10 1. Описание уровня техники

[0002] Скважинные насосы используются для откачки углеводородных флюидов и/или воды из подземных местоположений. Электропитание для электрических погружных насосов (electric submersible pump - ESP) должно подаваться с поверхности. Типичный блок ESP содержит центробежный насос, установленный на электродвигателе. Кабель

15 питания проходит от поверхности к двигателю блока ESP.

[0003] Также известны приводимые в действие потоком насосы, в которых для протекания флюида используется поршень или плунжер, а не центробежный насосный механизм. Приводимый в действие потоком насос описан в патенте США № 7,789,131 (патент 131), озаглавленном «Hydraulic Pump System for Deliquifying Low Rate Gas Wells»

20 (Гидравлическая насосная система для удаления жидкости из газовых скважин с малым дебитом). Патент 131 принадлежит правопреемнику настоящего изобретения и включен в данный документ в полном объеме посредством ссылки. Для работы приводимого в действие потоком насоса, описанного в патенте 131, используется подаваемая с поверхности рабочая жидкость, а не электроэнергия. Большинство приводимых в

25 действие потоком насосов возвращают отработавшую рабочую жидкость вместе со скважинным флюидом (вода, газ и т.п.). Однако некоторые приводимые в действие потоком насосы могут иметь отдельные выходы для отработавшей рабочей жидкости и скважинного флюида.

[0004] Гибкие трубы с двойными стенками используются в подводных применениях

30 для подъема добываемого флюида от насоса, расположенного на морском дне, а не непосредственно в скважине. Такое решение описано в патентной публикации США № 2003/0170077, авторов Herd et al. Однако на сегодняшний день нет опыта успешного применения гибких труб с двойными стенками в подземных стволах скважин в сочетании с насосами с флюидным приводом или приводимыми в действие потоком насосами

35 либо для обезвоживания газовых скважин. Условия высокого давления и высокой температуры, связанные с подземным стволом скважины, делают нецелесообразным использование подъемных и гибких труб.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0005] Изобретение относится к системам и способам размещения приводимого в

40 действие потоком насоса в стволе скважины с использованием спускных механизмов, включающих спускную колонну гибких труб с двойными стенками, имеющую внутреннюю и наружную колонны гибких труб. Описаны решения для перекачки флюида, в которых спускная колонна гибких труб с двойными стенками поддерживает приводимый в действие потоком насос и обеспечивает первый и второй каналы потока флюида для гидравлической связи между насосом и поверхностью. Кольцевое

45 пространство ограничено между наружной колонной гибких труб и стенкой ствола скважины. Кольцевое пространство служит в качестве третьего канала потока флюида для устройств перекачки флюида.

[0006] Согласно первому описанному варианту реализации изобретения приводимый в действие поток насос соединен со спускной колонной, так что рабочая жидкость подается в насос через первый канал потока флюида, а добываемый флюид возвращается через второй канал потока флюида. Отработавшая рабочая жидкость возвращается
5 через третий канал потока флюида.

[0007] Согласно второму описанному варианту реализации изобретения приводимый в действие поток насос соединен со спускной колонной, так что рабочая жидкость подается в насос через первый канал потока флюида, а отработавшая рабочая жидкость возвращается через второй канал потока флюида. Добываемый флюид возвращается
10 по третьему каналу потока флюида. В тех случаях, когда приводимый в действие потоком насос относится к типу, который обеспечивает только один выход для смеси воды и рабочей жидкости, один или оба из второго и третьего каналов потока могут использоваться для возврата смешанного флюида на поверхность.

[0008] Описан вариант реализации изобретения, в котором приводимый в действие
15 потоком насос зонально изолирован, так что флюид под пакером может добываться через спускную колонну гибких труб с двойными стенками.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

[0009] Преимущества и дополнительные аспекты настоящего изобретения будут очевидны специалистам в данной области техники с обычным уровнем подготовки и
20 станут лучше понятны при изучении приведенного далее подробного описания вместе с прилагаемыми графическими материалами, на которых одинаковые номера позиций обозначают одинаковые или сходные элементы на всех графических материалах и при этом:

[0010] На Фиг. 1 приведен вид сбоку в поперечном сечении представленного в
25 качестве примера ствола скважины, внутри которого расположен блок насоса для флюида в соответствии с данным изобретением.

[0011] На Фиг. 2 приведен увеличенный вид в поперечном сечении части блока насоса для флюида согласно Фиг. 1, содержащей приводимый в действие потоком насос и
соответствующие компоненты.

[0012] На Фиг. 3 приведен вид в поперечном сечении по линии 3-3, показанной на
30 Фиг. 2.

[0013] На Фиг. 4 приведен вид сбоку в поперечном сечении ствола скважины, внутри которого расположено альтернативное спускное устройство для гибких труб с двойными
стенками и приводимый в действие потоком насос.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0014] Употребляемый в данном документе термин «с двойными стенками» предназначен для обозначения в широком смысле устройств, в которых внутренняя колонна труб или элемент расположен(а) в радиальном направлении внутри внешней
40 колонны труб или элемента для обеспечения конструкции труб с двойными стенками. Конструкция может быть с двойными стенками, независимо от того, являются ли внутренняя и внешняя колонны труб коаксиальными или концентрическими 5.

[0015] На Фиг. 1 приведен представленный в качестве примера ствол скважины 10, пробуренной в земле 12 от поверхности 14 вниз до углеводородсодержащего пласта
45 16. Желательно перекачивать флюиды из пласта 16 на поверхность 14. Следует отметить, что хотя ствол 10 скважины изображен как по существу вертикальный ствол скважины, на практике он может иметь наклонные или ориентированные горизонтально участки. Ствол 10 скважины облицован металлической обсадной колонной 18 способом,

известным в данной области техники. Отверстия 20 проходят через обсадную колонну 18 в пласт 16. В изображенном варианте реализации изобретения пласт 16 представляет собой газовый пласт, который содержит воду 22. Желательно удалить воду 22 из пласта 16.

5 [0016] В проиллюстрированном на Фиг. 1 размещении устройство для перекачки флюида, в целом обозначенное позицией 24, расположено в стволе 10 скважины. Устройство 20 для перекачки флюида используется для удаления флюидов из подземных местоположений, таких как пласт 16. В изображенном варианте реализации изобретения желательно откачивать воду 22 из ствола 10 скважины на поверхность 14. Насос 26
10 для флюида расположен на поверхности 14 и выполнен с возможностью подачи флюида вниз через блок 24 насоса для флюида.

[0017] Устройство 24 для перекачки флюида содержит приводимый в действие потоком насос 28 и спускную колонну 30 гибких труб с двойными стенками. Приводимый в действие потоком насос 28 представляет собой неэлектрический насос
15 для флюида, который приводится в действие гидравлической энергией от рабочей жидкости, подаваемой насосом 26 с поверхности 14. Приводимый в действие потоком насос 28 может быть насосом типа, описанного в патенте США № 7,789,131, озаглавленном «Hydraulic Pump System for Deliquifying Low Rate Gas Wells» (Гидравлическая насосная система для удаления жидкости из газовых скважин с малым
20 дебитом). Патент 131 принадлежит правопреемнику настоящей(го) заявки/патента на изобретение и включен в данный документ в полном объеме посредством ссылки. Насос, описанный в патенте 131, возвращает отработавшую рабочую жидкость, смешанную с добываемым скважинным флюидом. Таким образом, требуется только один канал потока обратно к поверхности 14. Однако приводимый в действие потоком
25 насос 28 также может быть насосом, который работает, возвращая отработавшую рабочую жидкость и добытый флюид по отдельности. В этом случае для насоса 28 потребуется два отдельных канала потока обратно на поверхность 14. В процессе работы вода 22 всасывается во впускные отверстия 32 для флюида приводимого в действие потоком насоса 28 и выходит вблизи верхнего осевого конца насоса 28, как
30 будет описано ниже.

[0018] Рассмотрим Фиг. 2 и 3. Спускная колонна 30 гибких труб с двойными стенками содержит внутреннюю колонну 34 гибких труб и наружную колонну 36 гибких труб, окружающую в радиальном направлении внутреннюю колонну 34 гибких труб. Внутренняя колонна 34 гибких труб определяет центральный осевой канал потока
35 флюида вдоль ее длины. Первый канал 38 потока флюида, в свою очередь, расположен вдоль этого центрального осевого канала потока флюида. Внешняя колонна 36 гибких труб ограничивает внешний канал потока флюида в гибкой трубе по ее длине, а второй канал 40 потока флюида определяется в радиальном направлении между внутренней и наружной колоннами 34, 36 гибких труб. Представленные в качестве примера размеры
40 внутренней и наружной колонн 34, 36 гибких труб составляют: 31,8 мм (1,25 дюйма) наружного диаметра x 3,2 мм (0,125 дюйма) толщины стенки для внутренней колонны 34 гибких труб и 60,3 мм (2,375 дюйма) наружного диаметра x 4,0 мм (0,156 дюйма) толщины стенки для наружной колонны 36 гибких труб. Однако эти размеры являются только представленными в качестве примера, и могут использоваться другие размеры.
45 Внутренние и наружные колонны 34, 36 гибких труб обычно механически соединяют между собой на стороне поверхности и скважины, и они будут подвешены у устья скважины. Следовательно, обе колонны 34, 36 могут способствовать поддержанию массы приводимого в действие потоком насоса 28, а также внутренней и наружной

колонн 34, 36 гибких труб. Третий канал 42 потока флюида образован кольцом между внешней колонной 36 гибких труб и обсадной колонной 18. Наличие трех отдельных каналов 38, 40 и 42 потока флюида позволяет подавать рабочую жидкость, используемую для работы приводимого в действие потоком насоса 28, вниз к приводному в действие

5

[0019] На Фиг. 2 проиллюстрировано первое представленное в качестве примера устройство для перекачки флюида, в котором рабочая жидкость, используемая для работы приводимого в действие потоком насоса 28, течет вниз через первый канал 38 потока флюида, как указано стрелкой 44. Отработавшая рабочая жидкость подается

10 обратно на поверхность 14 через второй канал 40 потока флюида (стрелка 46). Вода 22 течет к поверхности 14 через третий канал 42 потока флюида, как указано стрелкой 48. В случае, если приводимый в действие потоком насос 28 относится к типу, который обеспечивает только один выход для смеси воды 22 и рабочей жидкости, один или оба из второго и третьего каналов 40, 42 потока могут использоваться для возврата

15 смешанного флюида на поверхность 14.

[0020] Согласно второму представленному в качестве примера устройству для перекачки флюида рабочая текучая среда стекает вниз через первый канал 38 потока флюида. Вода 22 подается к поверхности 14 через второй канал 40 потока флюида. Отработавшая рабочая жидкость подается обратно на поверхность 14 через третий

20 канал 42 потока флюида. Также в случае, если приводимый в действие потоком насос 28 относится к типу, который обеспечивает только один выход для смеси воды 22 и рабочей жидкости, один или оба из второго и третьего каналов 40, 42 потока могут использоваться для возврата смешанного флюида на поверхность 14.

[0021] Компонент гибких труб 30 с двойными стенками в сборе может быть намотан

25 на катушку для гибкой трубы типа, известного в данной области техники, для удержания намотанной гибкой трубы и транспортировки ее к месту расположения скважины для использования. Затем блок приводимого в действие потоком насоса, такой как насос 28, прикрепляют к компоненту 30 гибких труб и спускают в ствол 10 скважины обычным образом.

25

[0022] Компонент 30 гибких труб с двойными стенками может быть собран путем вставки внутренней колонны 34 гибких труб в наружную колонну 36 гибких труб. Компонент 30 гибких труб с двойными стенками в сборе может быть намотан на катушку для гибкой трубы типа, известного в данной области техники, для удержания намотанной гибкой трубы и транспортировки ее к месту расположения скважины для

30 использования. Затем приводимый в действие потоком насос 28 прикрепляют к компоненту гибких труб 30 и спускают в ствол 10 скважины.

30

[0023] В изобретении предложены способы откачки флюида из подземного местоположения в стволе скважины. В соответствии с этими способами устройство 24 для перекачки флюида расположено в стволе 10 скважины таким образом, что насос 28 расположен вблизи пласта 16, из которого требуется удалить жидкость (воду 22). Затем рабочую жидкость подают насосом 26 через первый канал 38 потока флюида к насосу 28 для приведения насоса 28 в действие и обеспечения потока воды 22 к поверхности 14 через второй или третий каналы 40 или 42 потока. Отработавшую рабочую жидкость возвращают на поверхность 14 по второму или третьему каналу 40

35 или 42 потока.

35

[0024] На Фиг. 4 проиллюстрировано представленное в качестве примера устройство 50 для перекачки флюида, используемого для насосно-компрессорной добычи углеводородного флюида из ствола 10 скважины. Устройство 50 для перекачки флюида

45

согласно Фиг. 4 содержит пакер 52, установленный на обсадной колонне 18 для изоляции приводимого в действие потоком насоса 28, расположенного ниже пакера 52.

Приводимый в действие потоком насос 28 в устройстве 28 для перекачки флюида работает вместе с компонентом гибких труб 30 спускной колонны с двойными стенками.

5 Компонент гибких труб 30 с двойными стенками содержит внутреннюю колонну 34 гибких труб и наружную колонну 36 гибких труб. В этом случае приводимый в действие потоком насос 28 относится к типу, который обеспечивает вывод флюида, смешанного с отработавшей рабочей жидкостью и добываемым скважинным флюидом. Первый канал 38 потока флюида ограничен в радиальном направлении внутри внутренней

10 колонны 34 гибких труб, а второй канал 40 потока флюида ограничен в радиальном направлении между внутренней колонной 34 гибких труб и наружной колонной 36 гибких труб.

[0025] Как можно видеть, представленное в качестве примера насосное устройство 50 обеспечивает зональную изоляцию в стволах скважин и позволяет флюидам легко протекать мимо пакера 52 в стволе 10 скважины. Приводимый в действие потоком насос 28 может быть установлен на определенной глубине, и один или большее количество пакеров 52 используются для изоляции скважинных флюидов выше и ниже приводимого в действие потоком насоса 28. Скважинные флюиды ниже пакера 52 могут подниматься приводимым в действие потоком насосом 28 мимо пакера 52 через второй

15 канал 40 потока.

[0026] Вышеприведенное описание направлено на конкретные варианты реализации настоящего изобретения с целью иллюстрации и пояснения. Однако для специалиста в данной области техники будет очевидно, что возможны многие модификации и изменения описанного выше варианта реализации изобретения без отклонения от

20 объема и сущности изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Устройство для перекачки флюида для использования при перекачке скважинного флюида из подземного местоположения в стволе скважины, содержащее:

30 приводимый в действие потоком насос;
 спускную колонну гибких труб с двойными стенками для размещения приводимого в действие потоком насоса в стволе скважины, содержащую:
 внутреннюю колонну гибких труб, определяющую центральный осевой канал потока через внутреннюю гибкую трубу вдоль ее длины;
 35 наружную колонну гибких труб, в радиальном направлении окружающую внутреннюю колонну гибких труб;
 первый канал потока флюида, ограниченный внутри внутренней колонны гибких труб;
 второй канал потока флюида, ограниченный в радиальном направлении между

40 внутренней колонной гибких труб и наружной колонной гибких труб;
 третий канал потока флюида, ограниченный в радиальном направлении между наружной колонной гибких труб и стенкой ствола скважины,
 причем рабочая жидкость для работы приводимого в действие потоком насоса подается в приводимый в действие потоком насос через первый канал потока флюида,

45 а отработавшая рабочая жидкость течет через третий канал потока флюида и скважинный флюид течет через второй канал потока флюида.

2. Устройство для перекачки флюида по п.1, отличающееся тем, что:

отработавшая рабочая жидкость течет через второй канал потока флюида и скважинный флюид течет через третий канал потока флюида.

3. Устройство для перекачки флюида по п.1, отличающееся тем, что скважинный флюид представляет собой воду.

5 4. Устройство для перекачки флюида по п.1, дополнительно содержащее пакер для зональной изоляции приводимого в действие потоком насоса в стволе скважины.

5. Устройство для перекачки флюида для удаления воды из газовой скважины, содержащее:

10 приводимый в действие потоком насос для откачки воды из газовой скважины; спускную колонну гибких труб с двойными стенками для размещения приводимого в действие потоком насоса в стволе скважины, содержащую:

внутреннюю колонну гибких труб, определяющую центральный осевой канал потока через внутреннюю гибкую трубу вдоль ее длины;

15 наружную колонну гибких труб, в радиальном направлении окружающую внутреннюю колонну гибких труб, причем наружная колонна гибких труб определяет центральный осевой канал наружной колонны гибких труб вдоль ее длины;

первый канал потока флюида, ограниченный вдоль центрального осевого канала внутренней колонны гибких труб;

20 второй канал потока флюида, ограниченный в радиальном направлении между внутренней колонной гибких труб и наружной колонной гибких труб; и

третий канал потока флюида, ограниченный в радиальном направлении между наружной колонной гибких труб и стенкой ствола скважины,

причем рабочая жидкость для работы приводимого в действие потоком насоса подается в приводимый в действие потоком насос через первый канал потока флюида,

25 а

смесь отработавшей рабочей жидкости и скважинного флюида течет через третий канал потока флюида или оба из второго и третьего каналов потока флюида.

6. Устройство для перекачки флюида по п. 5, отличающееся тем, что:

30 отработавшая рабочая жидкость течет через второй канал потока флюида и скважинный флюид течет через третий канал потока флюида.

7. Способ откачки скважинного флюида из подземного местоположения в стволе скважины, включающий следующие этапы:

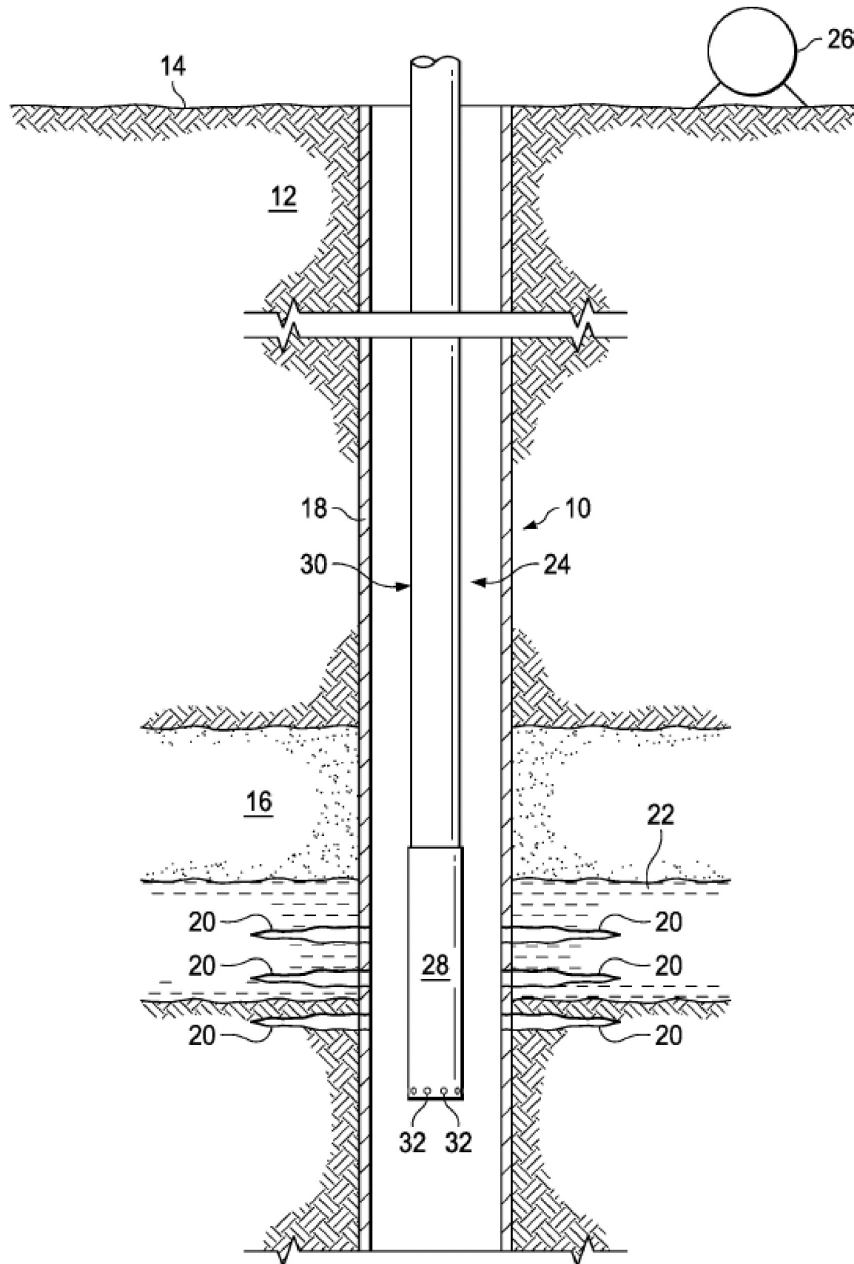
35 размещения в стволе скважины устройства для перекачки флюида, содержащего спускную колонну гибких труб с двойными стенками и приводимый в действие потоком насос, прикрепленный к спускной колонне гибких труб с двойными стенками, причем спускная колонна гибких труб с двойными стенками содержит внутреннюю колонну гибких труб и наружную колонну гибких труб;

40 подачи рабочей жидкости через первый канал потока флюида, который ограничен в радиальном направлении внутри внутренней колонны гибких труб, для работы приводимого в действие потоком насоса;

вытекание скважинного флюида из приводимого в действие потоком насоса через второй канал потока флюида, который ограничен в радиальном направлении между внутренней колонной гибких труб и наружной колонной гибких труб; и

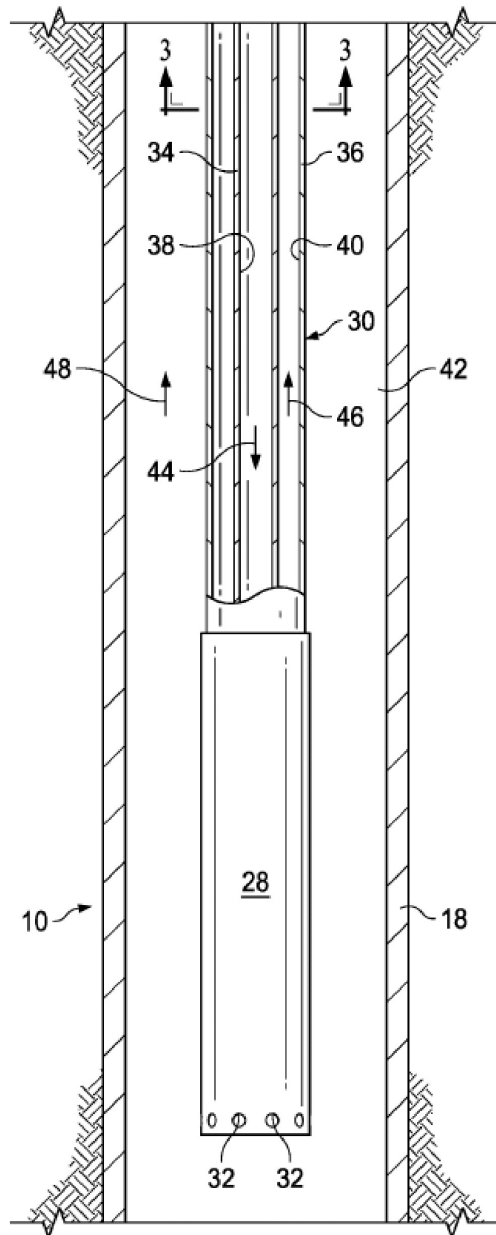
45 вытекание отработавшей рабочей жидкости из приводимого в действие потоком насоса через третий канал потока флюида.

1

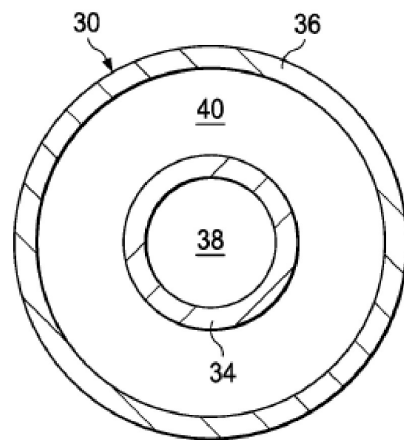


ФИГ. 1

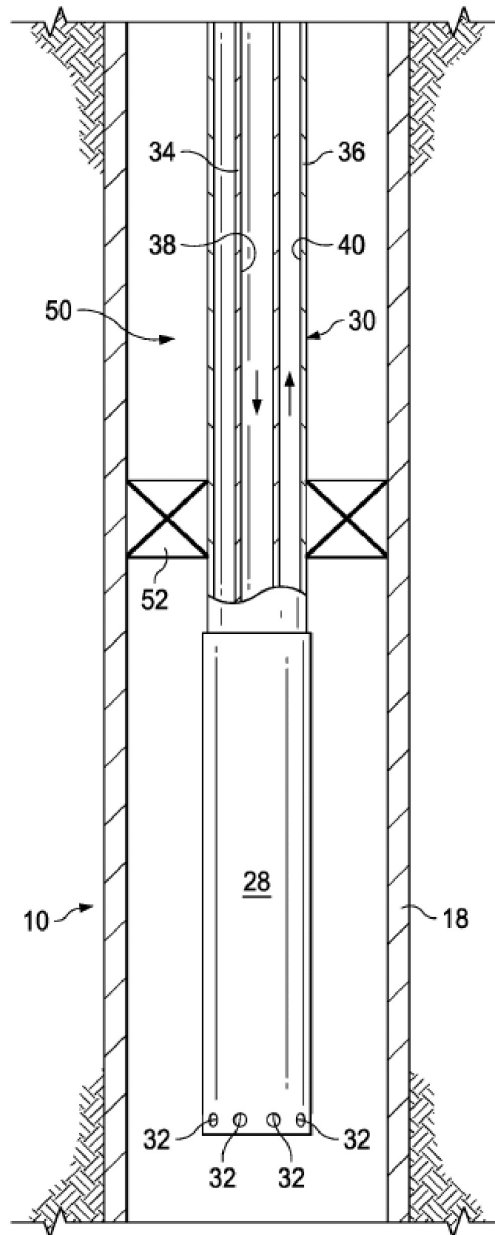
2



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4