



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 29/002 (2023.05); *E21B 33/1208* (2023.05)

(21)(22) Заявка: **2021121889**, 07.01.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.01.2020

Дата регистрации:
30.08.2023

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.01.2019 EP 19150862.1;
03.10.2019 EP 19201290.4

(43) Дата публикации заявки: **10.02.2023** Бюл. № 4

(45) Опубликовано: **30.08.2023** Бюл. № 25

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **09.08.2021**

(86) Заявка РСТ:
EP 2020/050154 (07.01.2020)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2020/144147 (16.07.2020)

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

(72) Автор(ы):

КРЮГЕР Кристиан (СН)

(73) Патентообладатель(и):

Веллтек А/С (DK)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: **US 2018/0106124 A1**, 19.04.2018. **RU**
169386 U1, 16.03.2017. **RU 2655628 C2**, 29.05.2018.
RU 2611791 C1, 01.03.2017. **RU 2017135266 A**,
27.06.2019. **RU 2014124018 A**, 27.01.2016. **RU**
2598002 C2, 20.09.2016. **RU 2601643 C2**,
10.11.2016. **US 2002/0092654 A1**, 18.07.2002. **US**
9175776 B2, 03.11.2015. **GB 130640 D0**, 06.02.2002.

**(54) СКВАЖИННЫЙ СПОСОБ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗОНАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ В ЗАДАНОМ
ПОЛОЖЕНИИ В ЗАТРУБНОМ ПРОСТРАНСТВЕ И СКВАЖИННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СПОСОБА**

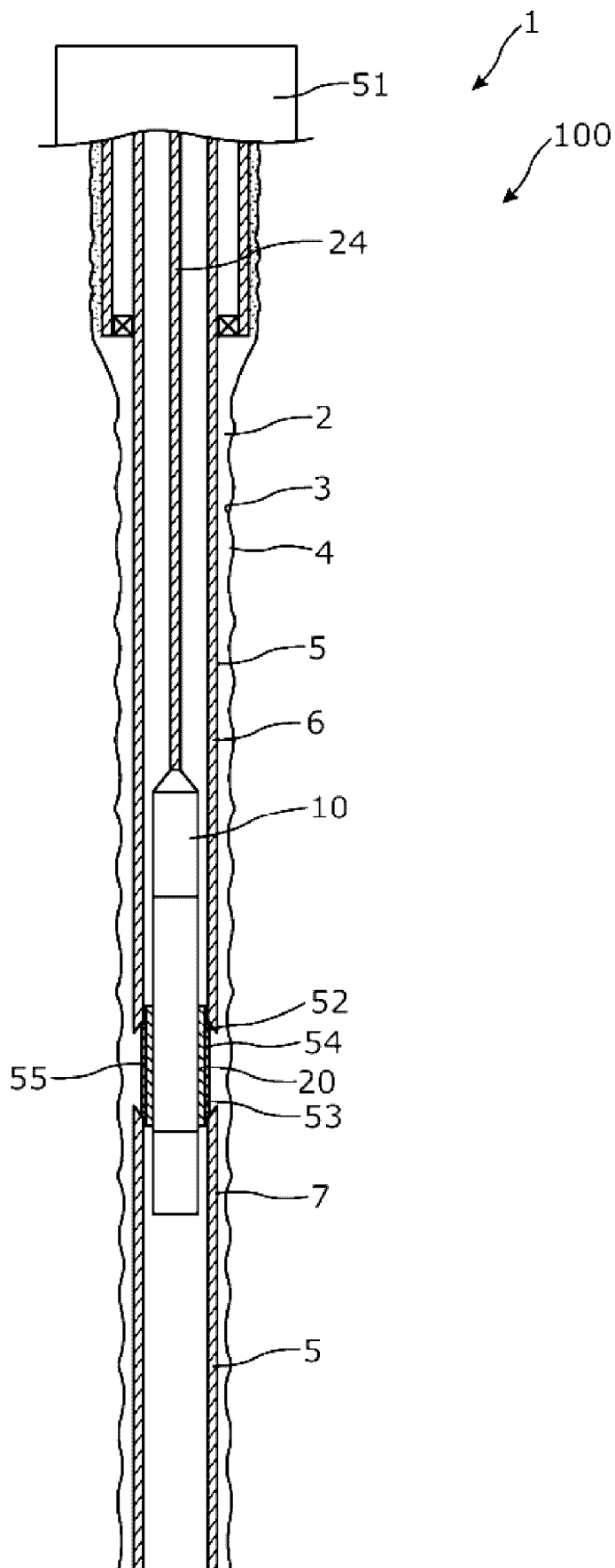
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к нефтегазодобывающей отрасли, в частности к зональной изоляции в стволе скважины. Способ для обеспечения зональной изоляции в заданном положении в затрубном пространстве (2) между стенкой (3) ствола (4) скважины и скважинной трубчатой металлической конструкцией (5) содержит вставку скважинного инструмента (10) в скважинную трубчатую металлическую конструкцию, его размещение напротив

заданного положения, отделение первой секции (6) скважинной трубчатой металлической конструкции от второй секции (7) скважинной трубчатой металлической конструкции путем механической обработки внутрь и вдоль окружности скважинной трубчатой металлической конструкции, вставление неразжатого затрубного барьера между первой секцией и второй секцией, разжимание затрубного барьера для обеспечения зональной изоляции в

заданном положении. Обеспечивается возможность оптимизации скважин за счет

надежной зональной изоляции. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 15 ил.



Фиг. 3

RU 2802509 C2

RU 2802509 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21B 29/00 (2006.01)
E21B 33/12 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 29/002 (2023.05); *E21B 33/1208* (2023.05)

(21)(22) Application: **2021121889, 07.01.2020**

(24) Effective date for property rights:
07.01.2020

Registration date:
30.08.2023

Priority:

(30) Convention priority:
08.01.2019 EP 19150862.1;
03.10.2019 EP 19201290.4

(43) Application published: **10.02.2023 Bull. № 4**

(45) Date of publication: **30.08.2023 Bull. № 25**

(85) Commencement of national phase: **09.08.2021**

(86) PCT application:
EP 2020/050154 (07.01.2020)

(87) PCT publication:
WO 2020/144147 (16.07.2020)

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

(72) Inventor(s):
KRUGER Christian (CH)

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

(54) **DOWNHOLE METHOD FOR PROVIDING ZONED ISOLATION IN GIVEN POSITION IN ANNULUS AND DOWNHOLE SYSTEM FOR IMPLEMENTING METHOD**

(57) Abstract:

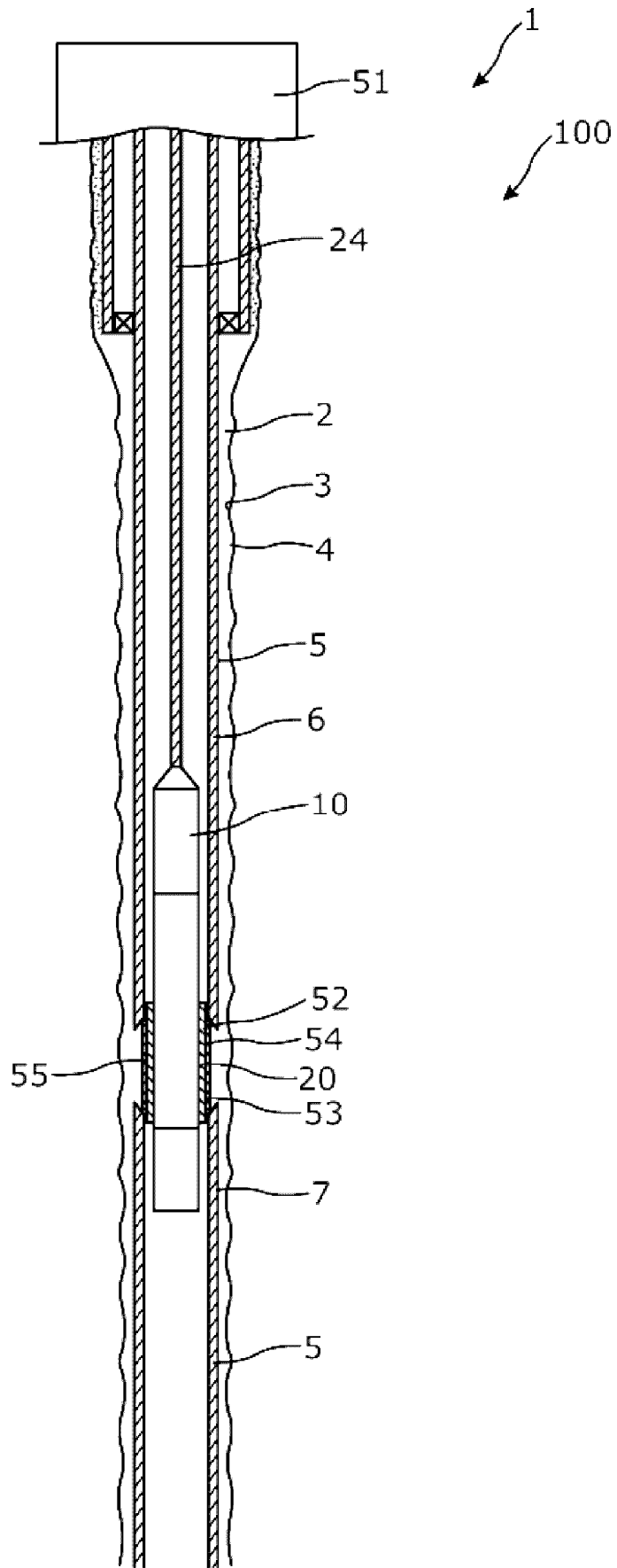
FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: method for providing zonal isolation in a predetermined position in annulus (2) between wall (3) of wellbore (4) and downhole tubular metal structure (5) comprises inserting downhole tool (10) into the downhole tubular metal structure, placing it opposite the predetermined position, separating first section (6) of the downhole tubular metal structure from second section (7) of the downhole tubular metal structure by

machining inside and along the circumference of the downhole tubular metal structure, inserting an unexpanded annular barrier between the first section and the second section, expanding the annular barrier to provide zonal isolation in a given position.

EFFECT: optimizing wells due to reliable zonal isolation.

15 cl, 15 dwg



Фиг. 3

Настоящее изобретение относится к скважинному способу для обеспечения зональной изоляции в заданном положении в затрубном пространстве между стенкой ствола скважины и скважинной трубчатой металлической конструкцией, имеющей продольную протяженность в существующей скважине.

5 Когда существующие скважины не работают, как предполагалось, и добыча углеводородсодержащей текучей среды снижается из конкретной скважины или скважина производит большое количество воды, оператору необходимо решить, оптимизировать ли скважину или скважину следует ликвидировать.

10 Чтобы оптимизировать более простые скважины, зоны, производящие слишком много воды, могут быть изолированы, например, путем вставления ремонтной накладки поверх перфорированной зоны или других типов эксплуатационных отверстий; однако вода из изолированной зоны может течь параллельно снаружи скважинной трубчатой металлической конструкции в другие продуктивные зоны, и с помощью известного решения может быть трудно оптимизировать такие скважины, и они, вероятнее всего, 15 будут тампонированы и ликвидированы, даже если в некоторых зонах все еще может происходить добыча приемлемого количества углеводородсодержащей текучей среды.

Из US 2018/0106124 A1 известно решение, относящееся к скважинному трубчатому узлу, предназначенному для установки как часть скважинной трубчатой конструкции в стволе скважины, имеющей устье. Скважинный трубчатый узел содержит скважинную 20 металлическую трубу, предназначенную для установки как часть скважинной трубчатой конструкции. Скважинный трубчатый узел дополнительно содержит трубчатый металлический приемник. В этой системе раскрывается, что трубчатая конструкция может быть заменена внутри скважины. Однако данное решение также имеет указанные выше недостатки.

25 Задачей настоящего изобретения является полное или частичное устранение вышеуказанных недостатков и изъянов предшествующего уровня техники. Более конкретно, задача состоит в создании улучшенного скважинного способа, позволяющего оптимизировать также более простые скважины удовлетворительным образом.

30 Вышеупомянутые задачи вместе с многочисленными другими задачами, преимуществами и признаками, которые станут очевидными из нижеследующего описания, выполнены в решении согласно настоящему изобретению с помощью скважинного способа для обеспечения зональной изоляции в заданном положении в затрубном пространстве между стенкой ствола скважины и скважинной трубчатой металлической конструкцией, имеющей продольную протяженность в существующей 35 скважине, содержащего

- вставление скважинного инструмента в скважинную трубчатую металлическую конструкцию,
 - размещение скважинного инструмента напротив заданного положения,
 - отделение первой секции скважинной трубчатой металлической конструкции от 40 второй секции скважинной трубчатой металлической конструкции путем механической обработки внутрь и вдоль окружности скважинной трубчатой металлической конструкции,
 - вставление неразжатого затрубного барьера между первой секцией и второй секцией,
- и
- 45 - разжимание затрубного барьера для обеспечения зональной изоляции в заданном положении.

Скважинный инструмент может быть спускаемым на кабеле скважинным инструментом.

Также, скважинный инструмент может иметь приводной модуль.

Дополнительно, скважинный инструмент может содержать устройство механической обработки, причем устройство механической обработки имеет по меньшей мере один рычаг, который шарнирно соединен со скважинным инструментом и имеет режущую кромку на первом конце, причем рычаг выполнен с возможностью перемещения между втянутым положением и выдвинутым положением по отношению к скважинному инструменту.

Отделение первой секции от второй секции может содержать механическую обработку части скважинной трубчатой металлической конструкции скважины на заданном расстоянии вдоль продольной протяженности, с выполнением, таким образом, измельчения части скважинной трубчатой металлической конструкции.

Кроме того, часть механической обработки скважинной трубчатой металлической конструкции может быть выполнена путем фрезерования части скважинной трубчатой металлической конструкции в направлении продольной протяженности.

Отделение первой секции от второй секции может содержать перемещение первой секции от второй секции после механической обработки.

Отделение первой секции от второй секции может содержать вытягивание первой секции из ствола скважины после механической обработки.

Скважинный способ может дополнительно содержать вставку первой секции в ствол скважины на расстоянии от второй секции.

Вставка неразжатого затрубного барьера может выполняться посредством скважинного инструмента.

Неразжатый затрубный барьер может быть вставлен через первую секцию.

Вставка неразжатого затрубного барьера может быть выполнена путем установки неразжатого затрубного барьера на конце первой секции. Впоследствии первая секция может быть вставлена в ствол скважины, так что неразжатый затрубный барьер расположен между первой секцией и второй секцией.

Дополнительно, затрубный барьер может содержать трубчатую металлическую часть, разжимную металлическую муфту, окружающую трубчатую металлическую часть, кольцевое пространство между трубчатой металлической конструкцией и разжимной металлической муфтой, причем трубчатая металлическая часть имеет отверстие разжимания.

Кроме того, затрубный барьер может содержать разжимную металлическую муфту.

Затрубный барьер может содержать трубчатую часть и окружающий разбухающий материал.

Разжимание затрубного барьера может быть выполнено путем осуществления процесса разбухания разбухающего материала затрубного барьера.

Разжимание затрубного барьера может быть выполнено путем повышения давления по меньшей мере в части скважинной трубчатой металлической конструкции.

Дополнительно, повышение давления может выполняться посредством скважинного инструмента, изолирующего часть скважинной трубчатой металлической конструкции.

Кроме того, повышение давления может выполняться путем повышения давления в скважинной трубчатой металлической конструкции с поверхности.

Разжимание затрубного барьера может быть выполнено путем разжимания трубчатой металлической части и/или разжимной металлической муфты.

Разжимание затрубного барьера может быть выполнено посредством оправки и/или разжимного баллона.

Разжимание затрубного барьера может быть выполнено путем повышения давления

в трубчатой металлической части напротив отверстия разжимания и впуска текучей среды в кольцевое пространство для разжимания разжимной металлической муфты.

Кроме того, разжимная металлическая муфта может быть разжата в радиальном направлении между первой секцией и второй секцией, чтобы упираться в стенку ствола скважины.

Дополнительно, затрубный барьер может иметь первый барьерный конец и второй барьерный конец, причем первый барьерный конец выполнен с возможностью наложения на первую секцию, а второй барьерный конец выполнен с возможностью наложения на вторую секцию.

Скважинный способ может дополнительно содержать обеспечение второй зональной изоляции во втором заданном положении в затрубном пространстве между стенкой ствола скважины и скважинной трубчатой металлической конструкцией.

Изобретение также относится к скважинной системе для выполнения описанного выше скважинного способа для обеспечения зональной изоляции в заданном положении в затрубном пространстве между стенкой ствола скважины и скважинной трубчатой металлической конструкцией, имеющей продольную протяженность в существующей скважине, содержащей:

- скважинную трубчатую металлическую конструкцию, расположенную в стволе скважины,

- скважинный инструмент, вставленный в скважинную трубчатую металлическую конструкцию и расположенный напротив заданного положения для отделения первой секции скважинной трубчатой металлической конструкции от второй секции скважинной трубчатой металлической конструкции путем механической обработки внутрь и вдоль окружности скважинной трубчатой металлической конструкции, и

- затрубный барьер, расположенный между первой секцией и второй секцией и разжимаемый для обеспечения зональной изоляции в заданном положении.

Изобретение и его многочисленные преимущества описаны более подробно ниже со ссылкой на прилагаемые схематические чертежи, на которых для целей иллюстрации показаны некоторые неограничивающие варианты осуществления, и на которых:

- на фиг. 1 показан частичный вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции, в которую вставлен скважинный инструмент для отделения первой секции скважинной трубчатой металлической конструкции от второй секции,

- на фиг. 2 показан частичный вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции с фиг. 1, разделенной на первую секцию и вторую секцию,

- на фиг. 3 показан частичный вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции с фиг. 2, в которой неразжатый затрубный барьер вставлен напротив области между первой секцией и второй секцией,

- на фиг. 4 показан частичный вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции с фиг. 3, в которой затрубный барьер разжат путем повышения давления в части скважинной трубчатой металлической конструкции посредством скважинного инструмента,

- на фиг. 5 показан частичный вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции с фиг. 4, где скважинный инструмент был удален,

- на фиг. 6 показан частичный вид в разрезе другой скважинной трубчатой металлической конструкции, которая разделена круговым разрезом, разделяющим скважинную трубчатую металлическую конструкцию на первую секцию и вторую секцию,

- на фиг. 7 показан частичный вид в разрезе скважинной трубчатой металлической

конструкции с фиг. 6, в которой первая секция вытянута из скважины, а неразжатый затрубный барьер, установленный на конце первой секции, спускают в скважину,

- на фиг. 8 показан частичный вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции с фиг. 7, в которой затрубный барьер установлен в заданном положении,

5 - на фиг. 9 показан частичный вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции с фиг. 8, в которой затрубный барьер разжат,

- на фиг. 10 показан частичный вид скважинного инструмента, окруженного разжимной металлической муфтой (показана в поперечном сечении),

10 - на фиг. 11 показан частичный вид в разрезе другой скважинной трубчатой металлической конструкции, в которой инструмент с фиг. 10 расположен напротив заданного положения, а концевые части разжимной металлической муфты разжаты,

- на фиг. 12 показан частичный вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции с фиг. 11, в которой часть разжимной металлической муфты между концевыми частями также была разжата посредством текучей среды под давлением из
15 инструмента,

- на фиг. 13 показан вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции с фиг. 12, где скважинный инструмент удален,

- на фиг. 14 показан вид в разрезе другого затрубного барьера, и

20 - на фиг. 15 показан вид в разрезе части одного варианта осуществления скважинного инструмента, имеющего выдвигные рычаги с режущей кромкой для выполнения механической обработки в стенке скважинной трубчатой металлической конструкции.

Все чертежи являются очень схематичными и не обязательно выполнены в масштабе, причем они показывают только те детали, которые необходимы для пояснения изобретения, при этом другие детали не показаны или просто подразумеваются.

25 На фиг. 1 показана первая часть скважинного способа для обеспечения зональной изоляции в заданном положении в затрубном пространстве 2 между стенкой 3 ствола 4 скважины и скважинной трубчатой металлической конструкцией 5, имеющей продольную протяженность в существующей скважине 1. На фиг. 1 показан частичный
30 вид в разрезе скважинной трубчатой металлической конструкции, в которую вставлен скважинный инструмент 10 для отделения первой секции 6 скважинной трубчатой
металлической конструкции 5 от второй секции 7. Скважинный инструмент 10 вставляют
в скважинную трубчатую металлическую конструкцию и размещают напротив заданного
положения, и начинают отделение первой секции 6 от второй секции 7 скважинной
трубчатой металлической конструкции путем механической обработки внутрь и вдоль
35 окружности скважинной трубчатой металлической конструкции.

Как показано на фиг. 2, разделение содержит перемещение устройства 8 механической
обработки скважинного инструмента 10 вверх по направлению к устью 51 скважины
1 и фрезерование или измельчение части скважинной трубчатой металлической
конструкции так, что эта часть скважинной трубчатой металлической конструкции
40 удаляется, оставляя открытую область между первой секцией 6 и второй секцией 7.
Затем через первую секцию в заданное положение между первой секцией и второй
секцией вставляют неразжатый затрубный барьер 20, как показано на фиг. 3, и, как
показано на фиг. 4, затрубный барьер 20 затем разжимают, обеспечивая зональную
изоляцию в заданном положении. Затем скважинный инструмент 10 удаляют из
45 скважины, как показано на фиг. 5. Как можно видеть, скважинный инструмент
представляет собой спускаемый на кабеле скважинный инструмент. Скважинный
инструмент может иметь приводной модуль (не показан).

Как показано на фиг. 1, скважинный инструмент 10 содержит электронную секцию

19 для управления подачей электроэнергии, прежде чем направлять ее в модуль вращения, такой как электрический двигатель 60, приводящий в действие гидравлический насос 21. Скважинный инструмент дополнительно содержит якорную секцию 22 и толкающий инструмент 23, обеспечивающий перемещение вдоль продольной протяженности скважинной трубчатой металлической конструкции 5. Скважинный инструмент 10 погружают в скважинную трубчатую металлическую конструкцию, и приводят в действие гидравлическим образом якорную секцию 22 скважинного инструмента, чтобы обеспечить якорное крепление второй части корпуса инструмента по отношению к скважинной трубчатой металлической конструкции 5. Двигатель получает питание через кабель 24 и электронную секцию 19, и двигатель приводит в действие насос и вращает вращающийся вал 12 для вращения режущего рычага 9 для отделения верхней и первой секции 6 от нижней второй секции 7 скважинной трубчатой металлической конструкции 5. Таким образом, скважинный инструмент 10 погружают в скважину или скважинную трубчатую металлическую конструкцию только с помощью кабеля, например, с помощью другого типа линии подачи питания, такой как оптическое волокно, а не с помощью трубчатых элементов, таких как колтубинг, буровая труба или аналогичные трубные элементы.

Как показано на фиг. 2, отделение первой секции от второй содержит механическую обработку части скважинной трубчатой металлической конструкции на заданном расстоянии d вдоль продольной протяженности L , тем самым измельчая часть скважинной трубчатой металлической конструкции на незначительные маленькие части. Часть механической обработки скважинной трубчатой металлической конструкции выполняют путем резания или фрезерования части скважинной трубчатой металлической конструкции в направлении продольной протяженности.

Отделение первой секции 6 от второй секции 7 может также содержать перемещение первой секции 6 на заданное расстояние d от второй секции 7 после механической обработки.

Как показано на фиг. 6-9, отделение первой секции 6 от второй секции 7 содержит вытягивание первой секции 6 из ствола 4 скважины после механической обработки. Затем, как показано на фиг. 7, первую секцию 6 устанавливают с затрубным барьером 20 и затем вставляют в ствол 4 скважины, так что первая секция 6 расположена на расстоянии от второй секции, где расстояние соответствует длине затрубного барьера, так что затрубный барьер упирается во вторую секцию 7.

Как показано на фиг. 3, неразжатый затрубный барьер 20 вставляют с помощью скважинного инструмента 10, а как показано на фиг. 7, неразжатый затрубный барьер 20 вставляют с помощью первой секции 6.

Затрубный барьер 20 содержит на фиг. 3-5 и 7-9 трубчатую металлическую часть 52, разжимную металлическую муфту 53, окружающую трубчатую металлическую часть и соединенную с ней с созданием кольцевого пространства 54 между трубчатой металлической частью/скважинной трубчатой металлической конструкцией и разжимной металлической муфтой 53. Трубчатая металлическая часть 52 имеет отверстие 55 разжимания для разжимания разжимной металлической муфты 53.

Скважинный инструмент 10 может содержать средства 61 изоляции (показаны на фиг. 10-12) для изоляции части трубчатой металлической части 52 затрубного барьера 20 изнутри с целью повышения давления в трубчатой металлической части изнутри. Разжимная металлическая муфта 53 затрубного барьера, таким образом, разжимается, упираясь по меньшей мере в стенку ствола скважины, но также может быть выполнена так, чтобы упираться во внутреннюю поверхность первой секции 6, внутреннюю

поверхность второй секции и стенку ствола скважины, чтобы обеспечивать изоляцию между ними. Таким образом, на внешней поверхности разжимной металлической муфты могут быть предусмотрены уплотнительные средства (показанные на затрубном барьере с фиг. 10) для повышения герметизирующей способности между разжимной

5 металлической муфтой и внутренней поверхностью первой и второй секций.

Как показано на фиг. 10-14, затрубный барьер содержит разжимную металлическую муфту 53, но не окружает трубчатую металлическую часть, поскольку затрубный барьер не имеет основания и имеет только разжимную металлическую муфту.

Затрубный барьер может быть разжат различным образом. Затрубный барьер могут

10 разжимать путем повышения давления по меньшей мере в части скважинной трубчатой металлической конструкции напротив отверстия разжимания и впуска текучей среды в кольцевое пространство для разжимания разжимной металлической муфты, например, с помощью инструмента 10, как показано на фиг. 4, или путем закупоривания (например, сброса шара в шаровое седло) скважинной трубчатой металлической конструкции ниже

15 затрубного барьера и повышения давления в скважинной трубчатой металлической конструкции с поверхности.

В другом варианте осуществления разжимание затрубного барьера выполняют путем разжимания трубчатой металлической части и/или разжимной металлической муфты, например, путем протягивания разжимного конуса или оправки через трубчатую

20 металлическую часть, или, если трубчатая металлическая часть отсутствует, путем непосредственного разжимания разжимной металлической муфты до ее примыкания к внутренней поверхности скважинной трубчатой металлической конструкции, с наложением на первую секцию и вторую секцию. Затем разжимную металлическую муфту дополнительно разжимают путем повышения давления в разжимной

25 металлической муфте изнутри, например, путем изоляции промежуточной части 58 разжимной металлической муфты, как показано на фиг. 12.

Как показано на фиг. 11, каждый из концов 56, 57 разжимной металлической муфты 53 разжимают в радиальном направлении с помощью разжимного баллона 61, так что один конец 56 накладывается на первую секцию 6, а другой конец 57 накладывается на

30 вторую секцию 7. Затем текучую среду откачивают через отверстия 63 в инструменте 10, разжимая разжимную металлическую муфту между первой секцией и второй секцией так, чтобы она упиралась в стенку 3 ствола 4 скважины. Таким образом, затрубный барьер 20 имеет первый барьерный конец 66 и второй барьерный конец 67, причем первый барьерный конец выполнен с возможностью наложения на первую секцию 6,

35 а второй барьерный конец 67 выполнен с возможностью наложения на вторую секцию 7. Чтобы улучшить герметизирующую способность концов затрубного барьера, вокруг внешней поверхности концов затрубного барьера могут быть расположены уплотнительные элементы, как показано на фиг. 10-13.

Как показано на фиг. 14, разжимная металлическая муфта 53 содержит

40 уплотнительные элементы 64 и элементы 65 в форме разрезного кольца для поддержки уплотнительного элемента 64. Между уплотнительным элементом 64 и элементами 65 в форме разрезного кольца предусмотрен промежуточный элемент 69. Уплотнительные элементы, элементы 65 в форме разрезного кольца и промежуточные элементы расположены между двумя выступами 71, образующими канавку 72.

На фиг. 3 показана скважинная система 100, содержащая скважинную трубчатую металлическую конструкцию 5, затрубный барьер 20 и скважинный инструмент 10.

Хотя это и не показано, скважинный способ может дополнительно содержать обеспечение второй зональной изоляции во втором заданном положении в затрубном

пространстве между стенкой ствола скважины и скважинной трубчатой металлической конструкцией. Первый и второй затрубные барьеры, предусмотренные в первом и втором заданных положениях, могут быть разжаты за один проход или за два прохода. Скважинный инструмент может иметь средства для удержания секции скважинной

5 трубчатой металлической конструкции по отношению ко второй секции скважинной трубчатой металлической конструкции за счет наличия двух якорных секций 22.

Скважинный инструмент 10, обеспечивающий отделение первой секции от второй секции, может быть тем же самым инструментом, обеспечивающим наличие и разжимание затрубного барьера, так что операция может выполняться за один спуск

10 вместо двух спусков, как показано на фиг. 1-4.

Как показано на фиг. 15, скважинный инструмент 10 содержит корпус ба инструмента, имеющий первую часть 7а корпуса и вторую часть 8а корпуса, а также режущий рычаг 9, шарнирно соединенный с первой частью корпуса и имеющий режущую кромку 10 в первом конце. Рычаг 9 выполнен с возможностью перемещения между втянутым

15 положением и выдвинутым положением по отношению к корпусу инструмента. Рычаг показан в его выдвинутом положении на фиг. 15. Инструмент дополнительно содержит узел 11 активации рычага для перемещения режущего рычага 9 между втянутым положением и выдвинутым положением. Вращающийся вал 12 проходит во вторую часть 8а корпуса и соединен с первой частью корпуса и образует ее часть для вращения

20 режущего рычага.

Узел 11 активации рычага содержит корпус 13 поршня, расположенный в первой части 7а корпуса, и камеру 14 поршня. Внутри камеры поршня расположен поршневой элемент 15, который взаимодействует с режущим рычагом 9, тем самым перемещая режущий рычаг 9 между втянутым положением и выдвинутым положением. Поршневой

25 элемент 15 выполнен с возможностью перемещения в продольном направлении скважинного инструмента для резки труб и имеет первую поверхность 16 поршня и вторую поверхность 17 поршня. Гидравлическую текучую среду из насоса закачивают в первую секцию 25 камеры 14 через первый канал 18 для текучей среды, прикладывая гидравлическое давление к первой поверхности 16 поршня, перемещая поршень в

30 первом направлении, прикладывая выдвигающую силу к режущей кромке 9.

Когда режущий рычаг выдвигают для прижатия режущей кромки 10 В к внутренней поверхности скважинной трубчатой металлической конструкции и когда режущий рычаг одновременно вращают двигателем посредством вращающегося вала, режущая кромка 10 В может прорезать скважинную трубчатую металлическую конструкцию.

35 Таким образом, получается, что первая секция скважинной трубчатой металлической конструкции может быть отделена от второй секции скважинной трубчатой металлической конструкции.

Как показано на фиг. 15, вращающийся вал 12 подает текучую среду в первую секцию 25 камеры 14. Текучую среду от насоса подают к валу 12 через круговую канавку 27, соединенную по текучей среде со вторым каналом 28 для текучей среды во второй части 8а корпуса. Таким образом, текучая среда из второго канала 28 для текучей среды распределяется в круговой канавке 27, так что в первый канал 18 для текучей среды во вращающемся валу 12 всегда подается текучая среда под давлением из насоса во время вращения. Круговая канавка 27 герметизирована круговыми уплотнениями 29, такими

40 как уплотнительные кольца, с обеих сторон круговой канавки 27.

Поршневой элемент 15 перемещается в продольном направлении инструмента 10 внутри камеры поршня и разделяет камеру 14 на первую секцию 25 камеры и вторую секцию 26 камеры. Когда поршневой элемент перемещается в первом направлении,

пружинный элемент 40, упирающийся во вторую поверхность 17 поршня напротив первой поверхности 16 поршня, сжимается. Когда пружинный элемент сжимается, сжимается и вторая секция камеры, и текучая среда в ней вытекает через четвертый канал 44, соединенный по текучей среде с первым каналом 18. Пружинный элемент, который представляет собой спиральную пружину, окружающую часть поршневого элемента, расположенную во второй секции 26 камеры, таким образом, сжимается между второй поверхностью 17 поршня и камерой 14 поршня. Поршневой элемент имеет первый конец 30, выступающий из корпуса 13 поршня и входящий в зацепление с режущим рычагом за счет наличия круговой канавки 31, в которую проходит второй конец 32 режущего рычага. Вторым концом режущего рычага закруглен, чтобы иметь возможность вращаться в канавке. Режущий рычаг шарнирно соединен с первым корпусом вокруг точки 33 поворота. На другом и втором конце 34 поршневого элемента поршневой элемент проходит в вал 12. Когда поршневой элемент перемещается в первом направлении, между вторым концом 34 поршневого элемента и валом создается пространство 45. Это пространство 45 сообщается по текучей среде со скважинной текучей средой через третий канал 35, который показан пунктирной линией. Таким образом, поршню не нужно преодолевать давление, окружающее инструмент в скважине. Вторым концом 34 поршневого элемента снабжен двумя круговыми уплотнениями 36, чтобы герметизировать камеру поршня от грязной скважинной текучей среды.

Когда операция резки завершена, и скважинная трубчатая металлическая конструкция разделена на верхнюю и нижнюю части, гидравлическое давление от насоса больше не подается в первый канал, и пружинный элемент перемещает поршневой элемент 15 во втором направлении, противоположном первому направлению, вдоль продольного направления 37 инструмента, как показано на фиг. 15. Узел активации рычага может приводиться в действие насосом, как показано, или приводиться в движение двигателем.

Скважинный способ может дополнительно содержать обеспечение наличия цемента поверх затрубного барьера для создания пробки для ликвидации. После обеспечения наличия пробки, например, из цемента, внутри скважинной трубчатой металлической конструкции, скважину можно ликвидировать.

Толкающий инструмент 23 - это инструмент, обеспечивающий осевое усилие. Толкающий инструмент содержит электрический двигатель для приведения в действие насоса. Насос закачивает текучую среду в корпус поршня для перемещения действующего в нем поршня. Поршень расположен на ходовой штанге. Насос может закачивать текучую среду в корпус поршня с одной стороны и одновременно откачивать текучую среду с другой стороны поршня.

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 подразумевается любой тип газовой смеси, присутствующей в скважине, законченной или не закрепленной обсадными трубами, а под нефтью подразумевается любой тип нефтяной смеси, например, сырая нефть, нефтесодержащая текучая среда и т.д. 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 или скважинной трубчатой металлической конструкцией подразумевается любой вид трубы, трубчатого элемента, трубопровода, хвостовика, колонны труб и т.д., используемых в скважине при добыче нефти или природного газа.

В том случае, когда невозможно полностью погрузить инструмент в обсадную колонну, для проталкивания инструмента до нужного положения в скважине может

быть использован приводной модуль, такой как скважинный трактор. Скважинный трактор может иметь выдвигаемые рычаги, имеющие колеса, причем колеса входят в контакт с внутренней поверхностью обсадной колонны для продвижения трактора и инструмента вперед в скважине. Скважинный трактор представляет собой любой вид
5 приводного инструмента, способного толкать или тянуть инструменты в скважине, например, Well Tractor®.

Хотя изобретение описано выше в связи с предпочтительными вариантами осуществления изобретения, для специалиста в данной области техники будет очевидно, что возможны несколько модификаций без выхода за пределы объема правовой охраны
10 изобретения, определяемого прилагаемой формулой изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Скважинный способ для обеспечения зональной изоляции в заданном положении в затрубном пространстве (2) между стенкой (3) ствола (4) скважины и скважинной
15 трубчатой металлической конструкцией (5), имеющей продольную протяженность в существующей скважине (1), содержащий:

- вставление скважинного инструмента (10) в скважинную трубчатую металлическую конструкцию,
- размещение скважинного инструмента напротив заданного положения,
- 20 - отделение первой секции (6) скважинной трубчатой металлической конструкции от второй секции (7) скважинной трубчатой металлической конструкции путем механической обработки внутрь и вдоль окружности скважинной трубчатой металлической конструкции,
- вставление неразжатого затрубного барьера (20) между первой секцией и второй
25 секцией,
- разжимание затрубного барьера для обеспечения зональной изоляции в заданном положении.

2. Скважинный способ по п. 1, в котором отделение первой секции от второй содержит механическую обработку части скважинной трубчатой металлической конструкции на
30 заданном расстоянии (d) вдоль продольной протяженности.

3. Скважинный способ по п. 1, в котором отделение первой секции от второй содержит перемещение первой секции от второй секции после механической обработки.

4. Скважинный способ по п. 1, в котором отделение первой секции от второй содержит вытягивание первой секции из ствола скважины после механической обработки.

5. Скважинный способ по п. 4, дополнительно содержащий вставление первой секции
35 в ствол скважины на расстоянии от второй секции.

6. Скважинный способ по п. 2 или 3, в котором вставление неразжатого затрубного барьера выполняют посредством скважинного инструмента (10).

7. Скважинный способ по пп. 4 и/или 5, в котором вставление неразжатого затрубного
40 барьера (20) выполняют путем установки неразжатого затрубного барьера на конце первой секции.

8. Скважинный способ по любому из предшествующих пунктов, в котором затрубный барьер содержит трубчатую металлическую часть (52), разжимную металлическую муфту (53), соединенную с трубчатой металлической частью и окружающую ее с
45 созданием кольцевого пространства (54) между трубчатой металлической конструкцией и разжимной металлической муфтой, причем трубчатая металлическая часть имеет отверстие (55) разжимания.

9. Скважинный способ по любому из пп. 1-7, в котором затрубный барьер содержит

разжимную металлическую муфту (53).

10. Скважинный способ по п. 8 или 9, в котором разжимание затрубного барьера выполняют путем разжимания трубчатой металлической части или разжимной металлической муфты.

5 11. Скважинный способ по п. 8 или 9, в котором разжимание затрубного барьера выполняют посредством оправки или разжимного баллона (61).

12. Скважинный способ по п. 8 или 9, в котором разжимную металлическую муфту разжимают в радиальном направлении между первой секцией и второй секцией так, что она упирается в стенку ствола скважины.

10 13. Скважинный способ по любому из предшествующих пунктов, в котором затрубный барьер имеет первый барьерный конец (66) и второй барьерный конец (67), причем первый барьерный конец выполнен с возможностью наложения на первую секцию, а второй барьерный конец выполнен с возможностью наложения на вторую секцию.

15 14. Скважинный способ по п. 1, дополнительно содержащий обеспечение второй зональной изоляции во втором заданном положении в затрубном пространстве между стенкой ствола скважины и скважинной трубчатой металлической конструкцией.

20 15. Скважинная система (100) для осуществления скважинного способа по любому из предшествующих пунктов для обеспечения зональной изоляции в заданном положении в затрубном пространстве (2) между стенкой (3) ствола (4) скважины и скважинной трубчатой металлической конструкцией (5), имеющей продольную протяженность в существующей скважине (1), содержащая:

- скважинную трубчатую металлическую конструкцию, расположенную в стволе скважины,

25 - скважинный инструмент (10), вставленный в скважинную трубчатую металлическую конструкцию и расположенный напротив заданного положения для отделения первой секции (6) скважинной трубчатой металлической конструкции от второй секции (7) скважинной трубчатой металлической конструкции путем механической обработки

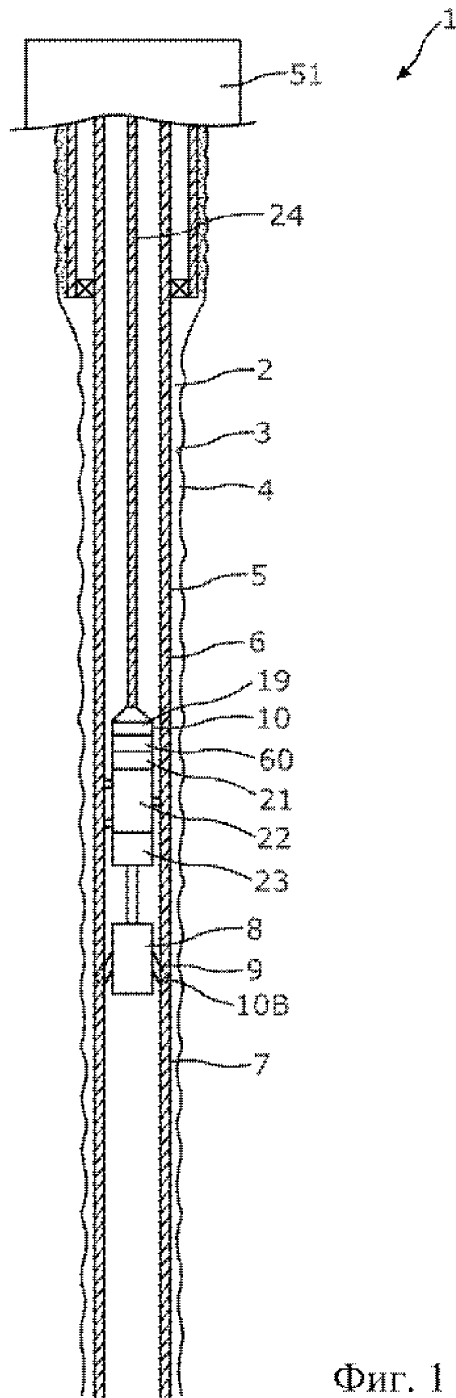
30 - затрубный барьер (20), расположенный между первой секцией и второй секцией и разжимаемый для обеспечения зональной изоляции в заданном положении.

35

40

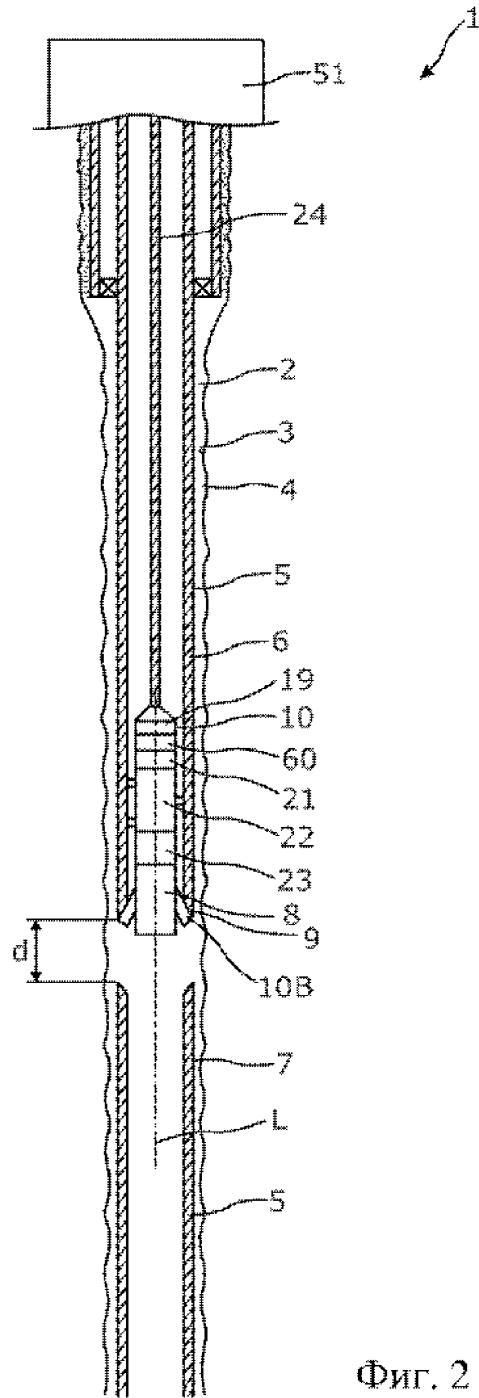
45

1

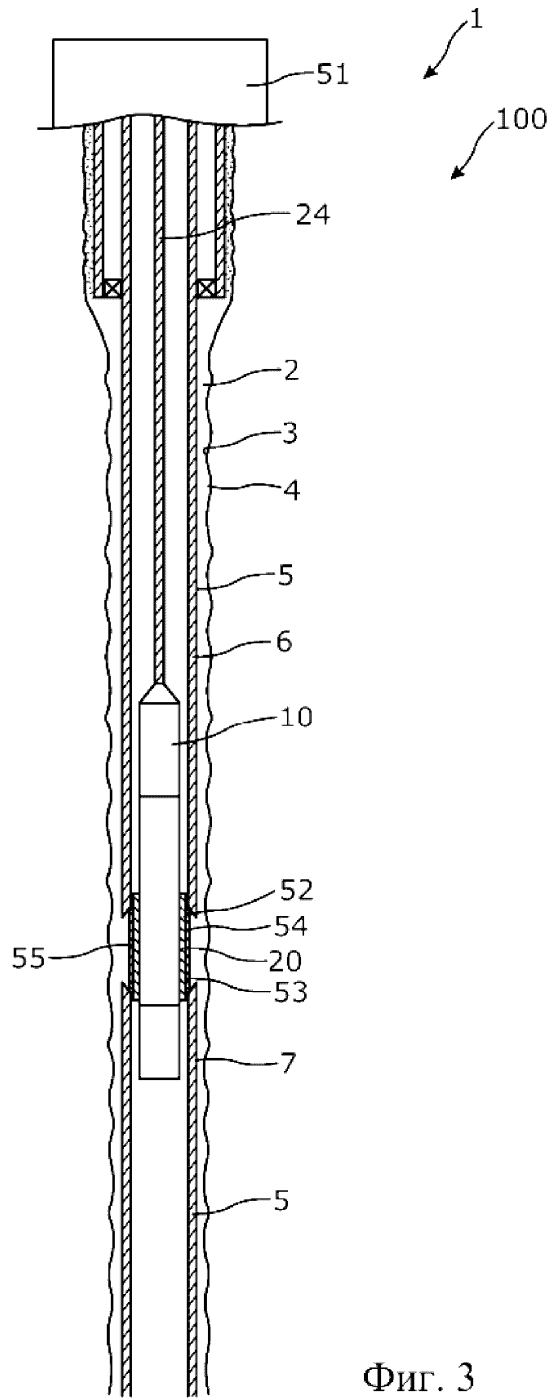


Фиг. 1

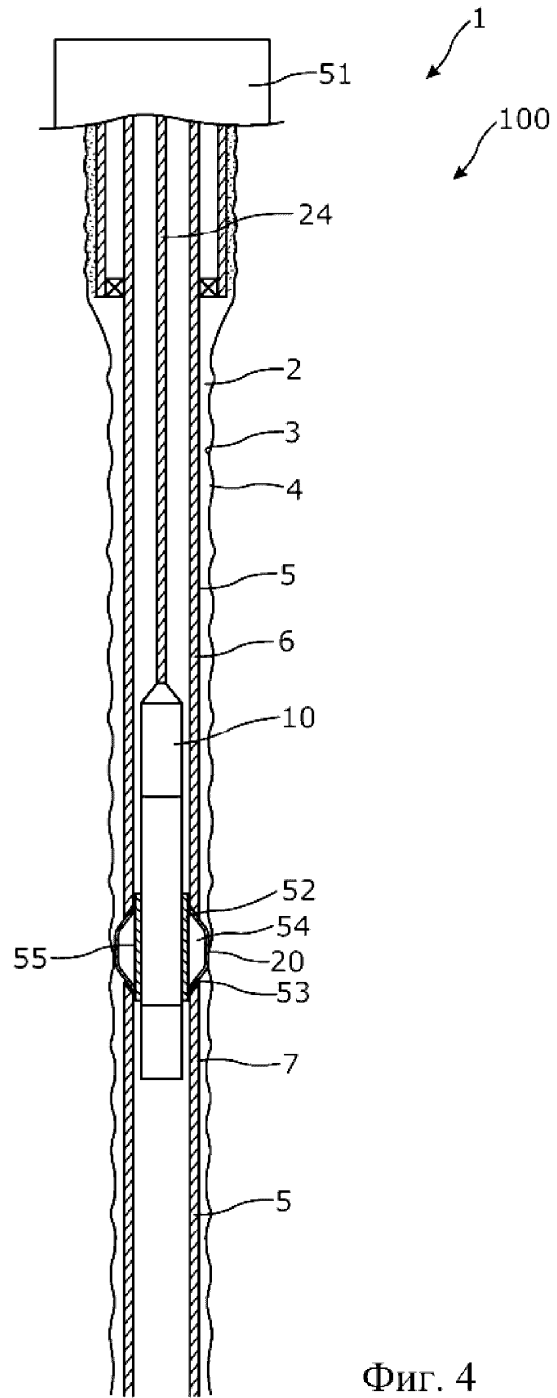
2



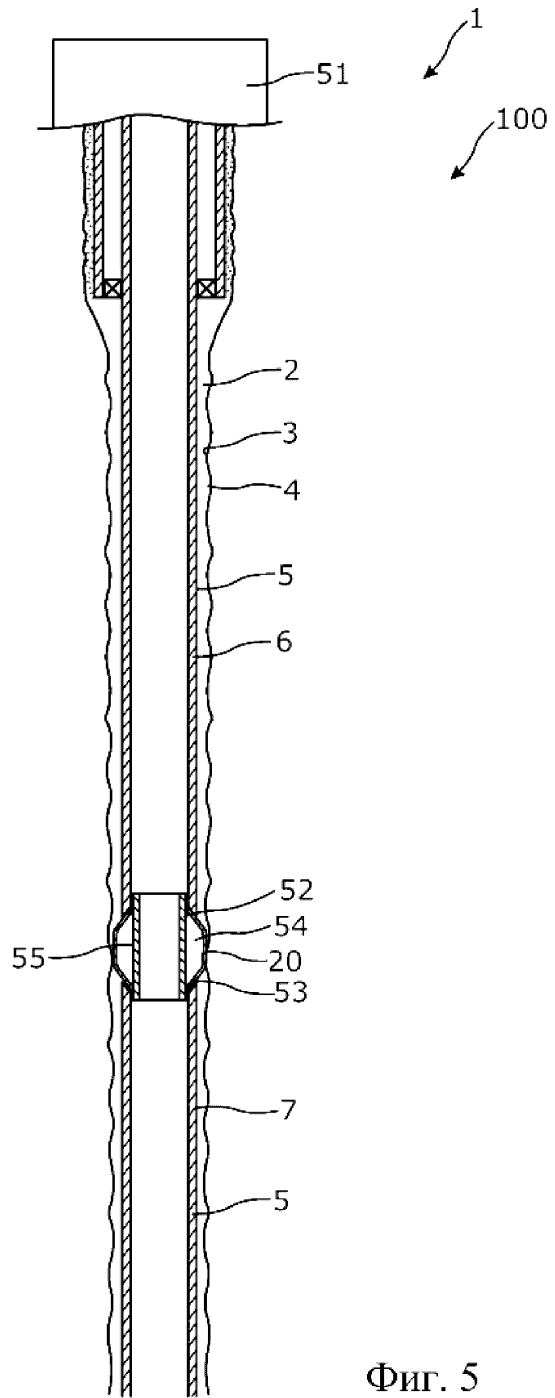
Фиг. 2



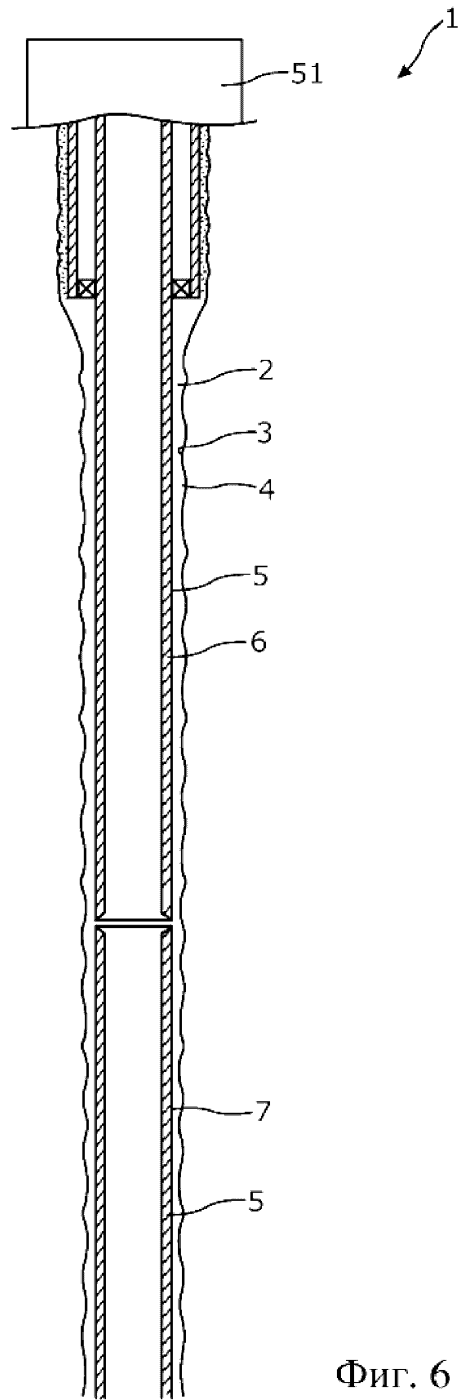
Фиг. 3



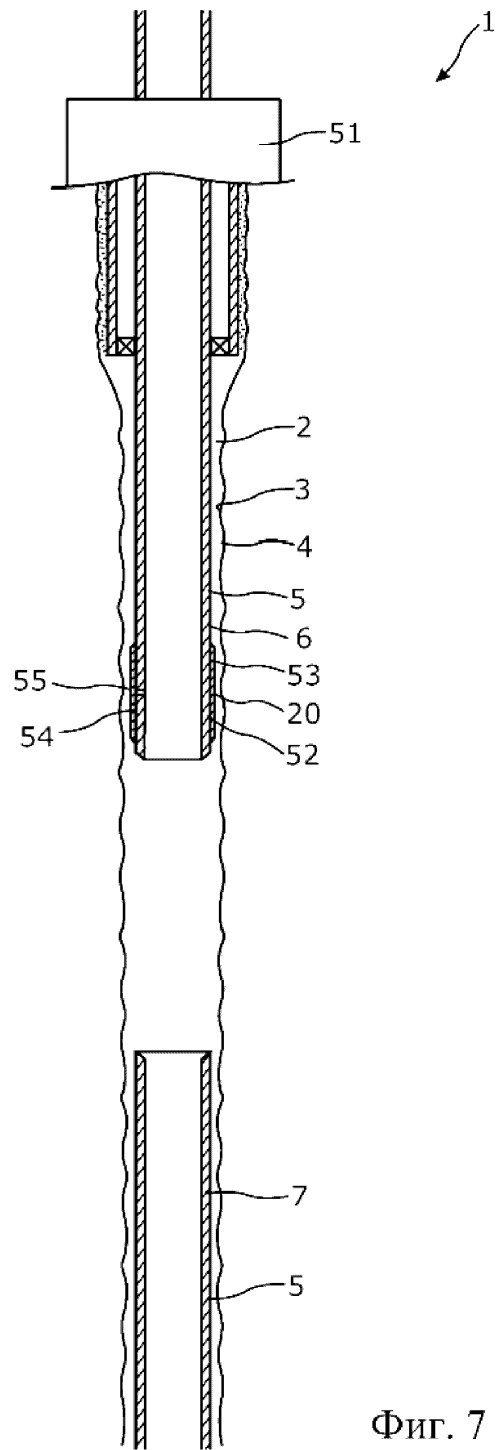
Фиг. 4



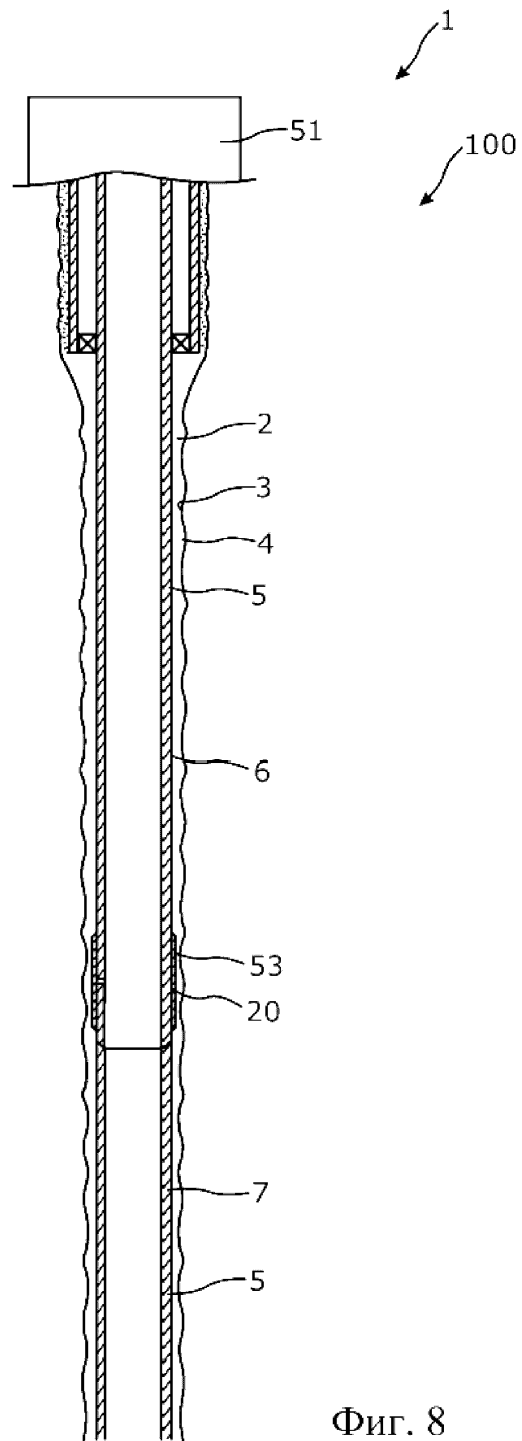
Фиг. 5



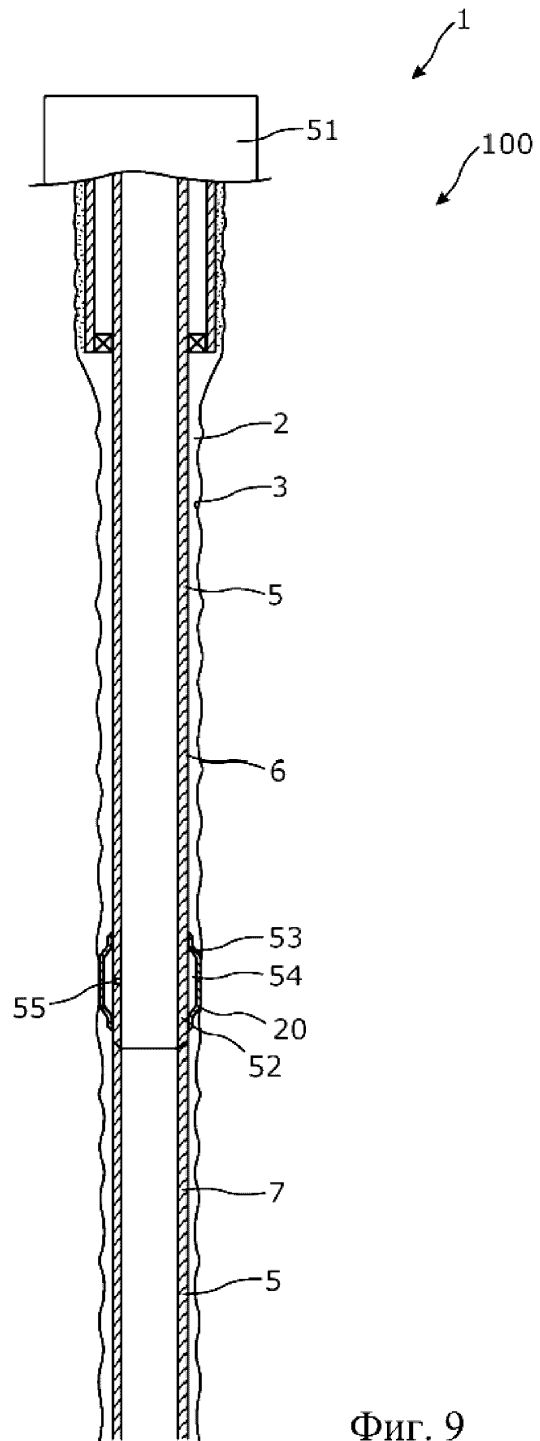
Фиг. 6



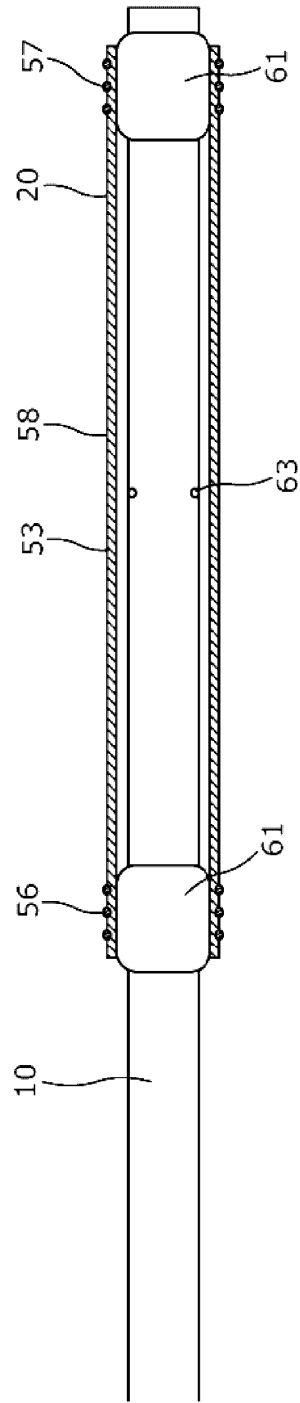
Фиг. 7



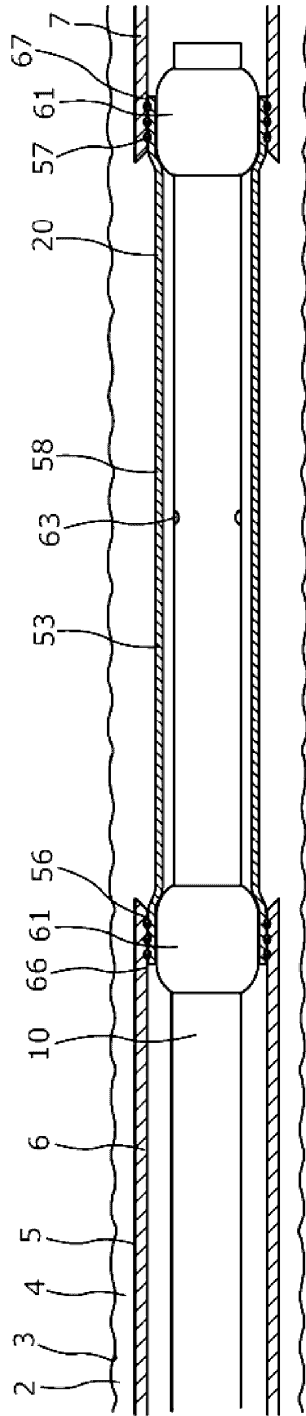
Фиг. 8



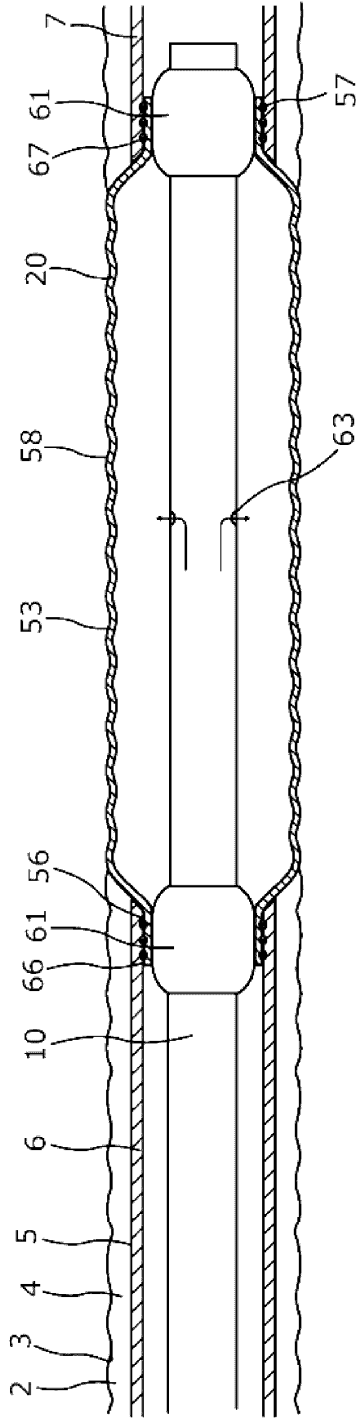
Фиг. 9



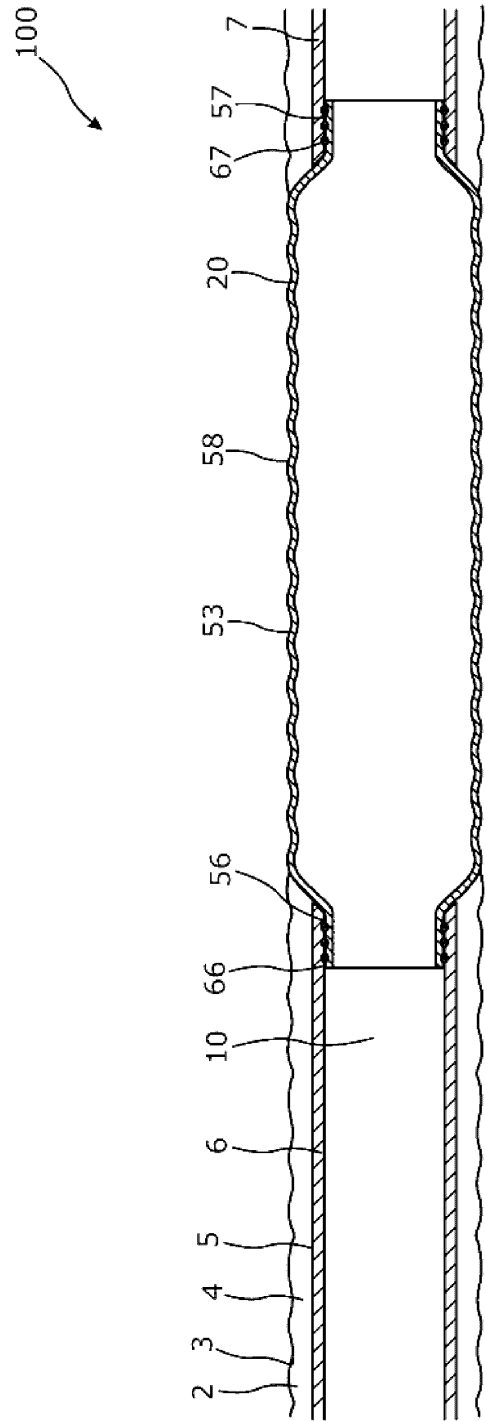
Фиг. 10



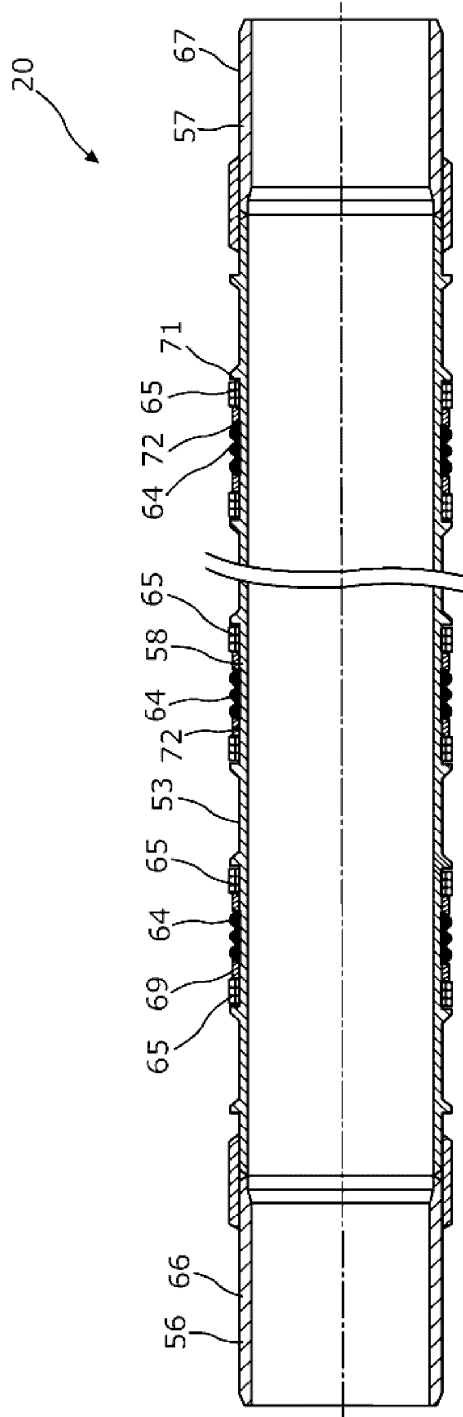
Фиг. 11



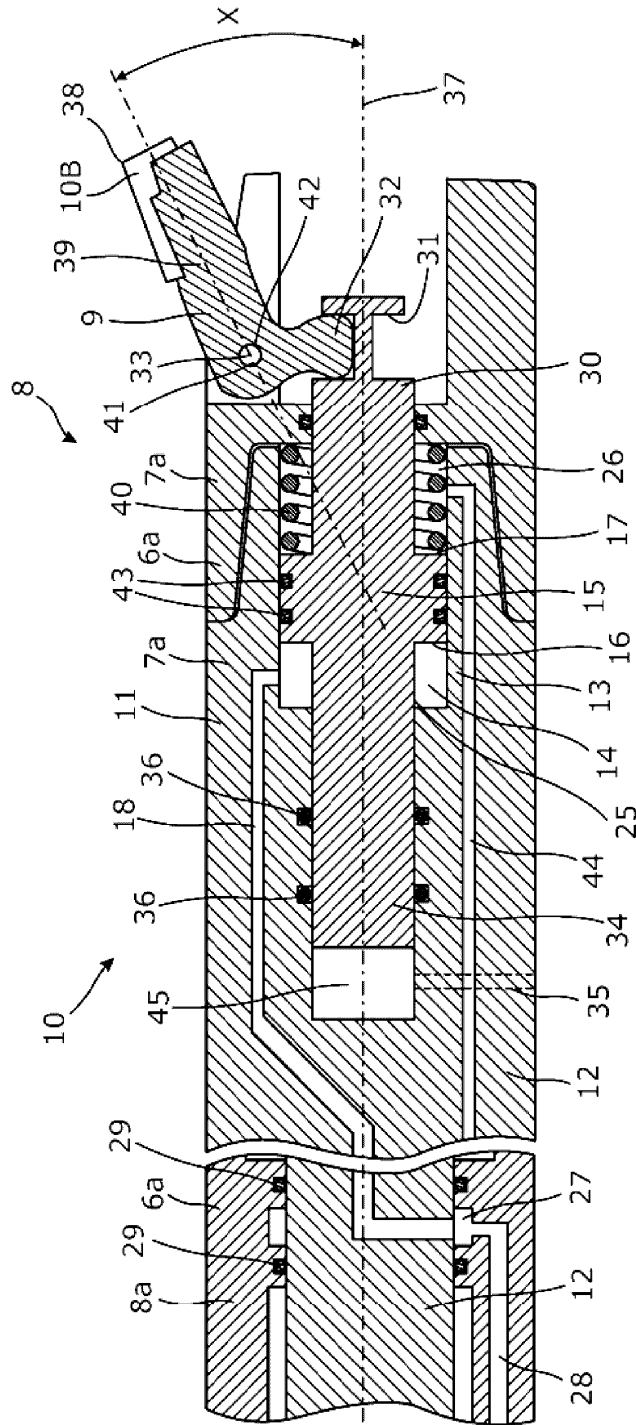
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15