

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202393045** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2024.01.19**

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

(22) Дата подачи заявки  
**2022.05.11**

**(54) СКВАЖИННЫЙ СПОСОБ**

(31) **21173677.2; 21176239.8**

(72) Изобретатель:  
**Олсен Джейкоб Бей (DK)**

(32) **2021.05.12; 2021.05.27**

(33) **EP**

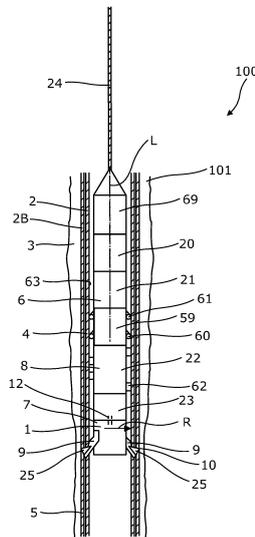
(74) Представитель:  
**Мадиярова А.С. (KZ)**

(86) **PCT/EP2022/062804**

(87) **WO 2022/238491 2022.11.17**

(71) Заявитель:  
**ВЕЛЛТЕК А/С (DK)**

(57) Сквaziнный способ для изготовления и/или обеспечения изоляции в заданной позиции в существующей скважине, имеющей устье и первую трубчатую металлическую конструкцию скважины, расположенную в стволе скважины, причем первая трубчатая металлическая конструкция скважины имеет продольную протяженность, который включает вставку сквaziнного инструмента, включающего долото на выступающей части, в первую трубчатую металлическую конструкцию скважины, размещение сквaziнного инструмента напротив заданной позиции, отделение первой секции, являющейся верхней частью первой трубчатой металлической конструкции скважины, от второй секции, являющейся нижней частью первой трубчатой металлической конструкции скважины, путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, перемещение сквaziнного инструмента на заданное расстояние вдоль продольной протяженности в первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины во вторую позицию над заданной позицией и отделение первой части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, что обеспечивает необсаженное отверстие между второй частью первой секции и второй секцией.



**A1**

**202393045**

**202393045**

**A1**

## СКВАЖИННЫЙ СПОСОБ

### Описание

Настоящее изобретение относится к скважинному способу для изготовления и/или обеспечения изоляции в заданной позиции в существующей скважине, имеющей устье и первую трубчатую металлическую конструкцию скважины, расположенную в стволе скважины, причем первая трубчатая металлическая конструкция скважины имеет продольную протяженность. Изобретение также относится к скважинной системе для выполнения скважинного способа.

10

В Австралии и Бразилии существующие скважины не обеспечивают предусмотренной продуктивности, и добыча углеводородсодержащей текучей среды из конкретной скважины вследствие этого снижается, или продукция скважины имеет высокое содержание воды, оператору приходится ликвидировать скважину безопасным способом, то есть, удалять внутреннюю эксплуатационную колонну для обеспечения доступа перед цементированием. Однако в некоторых из этих скважин внутренняя эксплуатационная колонна окружена внешней эксплуатационной колонной, т. е., заканчивание является двухкорпусным, и контрольная линия или гидравлическая труба может проходить по внешней стороне внутренней эксплуатационной колонны. И внутренняя, и внешняя эксплуатационные колонны должны быть хотя бы частично удалены для обеспечения доступа цемента, и при наличии контрольной линии эта линия также должна быть удалена, поскольку текучая среда может поступать вдоль этой линии в цемент и вызывать течь. Для обеспечения доступа цемента внутреннюю эксплуатационную колонну вынимают, так же, как и контрольную линию, поскольку она прикреплена зажимами к внутренней эксплуатационной колонне, а затем внешнюю эксплуатационную колонну вынимают и заливают цемент, заполняя по меньшей мере 30 метров скважины над заглушкой. Эта операция является дорогостоящей, поскольку требуется большой кран для вынимания таких эксплуатационных колонн.

30

Задачей настоящего изобретения является полное или частичное преодоление вышеуказанных недостатков и изъянов уровня техники. Более конкретно, целью является создание улучшенного скважинного способа, позволяющего обеспечивать ликвидацию скважины более простым, более дешевым и соответствующим нормативным требованиям путем.

35

Вышеуказанные задачи вместе с многочисленными другими задачами,

- преимуществами и признаками, которые станут явными из приведенного ниже описания, достигаются с помощью решения в соответствии с настоящим изобретением благодаря скважинному способу для изготовления и/или обеспечения изоляции в заданной позиции в существующей скважине, имеющей устье и первую
- 5 трубчатую металлическую конструкцию скважины, расположенную в стволе скважины, причем первая трубчатая металлическая конструкция скважины имеет продольную протяженность, который включает:
- вставку скважинного инструмента, включающего долото на выступающей части, в первую трубчатую металлическую конструкцию скважины,
  - 10 - размещение скважинного инструмента напротив заданной позиции,
  - отделение первой секции / верхней части первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции / нижней части первой трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины,
  - 15 - перемещение скважинного инструмента на заданное расстояние вдоль продольной протяженности в первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины во вторую позицию над заданной позицией и
  - отделение первой части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй части первой секции первой трубчатой
  - 20 металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, что обеспечивает необсаженное отверстие между второй частью первой секции и второй секцией.
- 25 Кроме того, скважинный способ также может включать оставление первой части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины в скважине.

Благодаря оставлению вырезанной первой части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины в скважине, необсаженное отверстие может

30 быть выполнено в любом месте скважины без затрат времени на то, чтобы сначала вынуть из скважины верхнюю часть трубчатой металлической конструкции скважины, а также эту первую часть. Таким образом, этот способ позволяет гораздо быстрее заглушать и ликвидировать скважину, а также позволяет гораздо дешевле заглушать и ликвидировать скважину. Стоимость имеет особенное значение,

35 поскольку при создании скважины, т. е., бурении ствола скважины, заканчивании скважины и т. п., оператору приходится откладывать деньги на заглушку и ликвидацию скважины в случае, если оператор не располагает средствами для этого, когда такая необходимость возникает много лет спустя. Таким образом, если

оператор может предложить способ заглушки и ликвидации, требующий меньших затрат по сравнению с традиционными способами, оператор сможет соответственно уменьшить откладываемую сумму. Традиционный способ предусматривает извлечение части заканчивания / трубчатой металлической конструкция скважины, находящейся над позицией, в которой должен быть установлен барьер, и, таким образом, требует для этого больших денежных расходов.

Более того, скважинный способ также может включать:

10 - вставку барьера, такого как кольцевой барьер или заглушка, в необсаженное отверстие между первой секцией и второй секцией для обеспечения изоляции в стволе скважины, которая изолирует верхнюю часть ствола скважины от нижней части ствола скважины.

Дополнительно, скважинный способ также может включать:

15 - расширение барьера для обеспечения изоляции в заданной позиции.

Кроме того, скважинный способ также может включать заливку цемента в верхнюю часть на барьер и через необсаженное отверстие.

20 В дополнение, отделение первой секции от второй секции может включать механическую обработку части первой трубчатой металлической конструкции скважины на заданное расстояние вдоль продольной протяженности.

Кроме того, скважинный способ также может включать:

25 - перемещение скважинного инструмента на заданное расстояние вдоль продольной протяженности в первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины в третью позицию над второй позицией и

30 - отделение еще одной части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от оставшейся части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, что позволяет увеличить необсаженное отверстие.

Более того, отделение первой секции от второй секции может включать извлечение первой секции из второй секции после механической обработки.

Дополнительно, отделение первой секции от второй секции может включать вытягивание первой секции из ствола скважины после механической обработки.

Кроме того, отделение первой секции от второй секции также может включать вставку первой секции в ствол скважины на расстоянии от второй секции.

- 5 В дополнение, вставку кольцевого барьера выполняют при помощи скважинного инструмента соответствующего типа.

Кроме того, вставку нерасширенного кольцевого барьера выполняют путем установки нерасширенного кольцевого барьера в конце первой секции.

10

Более того, кольцевой барьер может включать трубчатую металлическую часть и расширяемую металлическую втулку, соединенную с трубчатой металлической частью и окружающую ее, обеспечивая кольцевое пространство между трубчатой металлической конструкцией и расширяемой металлической втулкой, причем

15

трубчатая металлическая часть имеет расширительное отверстие.

Дополнительно, трубчатая металлическая часть может иметь закрытый конец, наиболее отдаленный от верхней части скважины.

- 20 Кроме того, трубчатая металлическая часть может иметь седло шарового клапана для приема шара перед заливкой цемента.

Дополнительно, кольцевой барьер может включать расширяемую металлическую втулку.

25

Кроме того, контрольная линия или гидравлическая труба могут проходить вдоль продольной протяженности за пределами первой трубчатой металлической конструкции скважины, и этап отделения первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции также может включать

30

отделение первой части контрольной линии или гидравлической трубы от второй части контрольной линии или гидравлической трубы.

35

В дополнение, вторая трубчатая металлическая конструкция скважины может быть расположена по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, и этап отделения первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции также может включать отделение первой секции второй трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции второй трубчатой металлической конструкции скважины путем

врезания и механической обработки по окружности второй трубчатой металлической конструкции скважины.

5 Кроме того, вторая трубчатая металлическая конструкция скважины может быть расположена по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, и контрольная линия или гидравлическая труба может быть расположена между первой трубчатой металлической конструкцией скважины и второй трубчатой металлической конструкцией скважины, этап отделения первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции  
10 также включает отделение первой секции второй трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции второй трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности второй трубчатой металлической конструкции скважины.

15 Более того, этап отделения первой и/или второй части может быть запущен для врезания и механической обработки по окружности первой трубчатой металлической конструкции скважины, с последующим прекращением механической обработки после отделения первой и/или второй части.

20 В дополнение, скважинный инструмент (механическая обработка) может быть остановлен или выключен до перемещения скважинного инструмента на заданное расстояние вдоль продольной протяженности над заданной позицией.

Кроме того, заданная позиция может быть первой определенной позицией, причем  
25 "отделение первой части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины" выполняют во второй заданной позиции, и скважинный инструмент не активен во время перемещения из первой заданной позиции во вторую заданную позицию.

30 Дополнительно, скважинный инструмент может быть остановлен после отделения одной части трубчатой конструкции скважины от второй части трубчатой конструкции скважины.

35 Более того, первая часть контрольной линии или гидравлической трубы может быть отделена от второй части контрольной линии или гидравлической трубы путем выдвижения долота на выступающей части далее наружу в радиальном направлении.

Дополнительно, первая секция второй трубчатой металлической конструкции скважины может быть отделена от второй секции второй трубчатой металлической конструкции скважины путем выдвижения долота на выступающем элементе далее наружу в радиальном направлении.

Кроме того, втулка может быть расположена по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, и этап отделения первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции также может включать отделение первой секции втулки от второй секции втулки.

В дополнение, расширение кольцевого барьера выполняют путем расширения трубчатой металлической части и/или расширяемой металлической втулки.

Кроме того, расширение кольцевого барьера выполняют при помощи оправки и/или расширяемого пузыря.

Более того, расширяемая металлическая втулка может радиально расширяться между первой секцией и второй секцией для примыкания к стенке ствола скважины.

Дополнительно, кольцевой барьер может иметь первый конец барьера и второй конец барьера, причем первый конец барьера выполнен с возможностью перекрывания первой секции, и второй конец барьера выполнен с возможностью перекрывания второй секции.

Кроме того, скважинный способ также может включать обеспечение второй зональной изоляции во второй заданной позиции в кольцевом пространстве между стенкой ствола скважины трубчатой металлической конструкцией скважины.

Дополнительно, изобретение относится к скважинной системе для выполнения скважинного способа для обеспечения зональной изоляции в заданной позиции в стволе скважины и другой трубчатой металлической конструкции скважины, имеющей продольную протяженность в существующей скважине, которая включает:

- первую трубчатую металлическую конструкцию скважины, расположенную в стволе скважины,

- скважинный инструмент, вставленный в первую трубчатую металлическую конструкцию скважины и расположенный напротив заданной позиции, для отделения нескольких первых частей первой секции первой трубчатой

металлической конструкции скважины от второй секции первой трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, что обеспечивает необсаженное отверстие, и

- 5 - барьер, расположенный между первой секцией и второй секцией, для обеспечения зональной изоляции в заданной позиции в необсаженном отверстии.

Настоящее изобретение также относится к скважинной системе для выполнения скважинного способа по любому из предшествующих пунктов для обеспечения зональной изоляции в заданной позиции в стволе скважины и другой трубчатой

10 металлической конструкции скважины, имеющей продольную протяженность в существующей скважине, которая включает:

- трубчатую металлическую конструкцию скважины, расположенную в стволе скважины,
- 15 - скважинный инструмент, являющийся скважинным инструментом для трубного вмешательства, включающий:

- корпус инструмента, имеющий первую часть корпуса и вторую часть корпуса, причем первая часть корпуса включает долото на выступающей части
- блок вращения, такой как электродвигатель, для вращения первой части
- 20 корпуса относительно второй части корпуса, и инструмент, вставляемый в трубчатую металлическую конструкцию скважины и расположенный напротив заданной позиции, для отделения нескольких первых частей первой секции трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания
- 25 и механической обработки по окружности трубчатой металлической конструкции скважины путем вращения первой части корпуса и, таким образом, долота, что обеспечивает необсаженное отверстие, и
- барьер, расположенный между первой секцией и второй секцией, для обеспечения зональной изоляции в заданной позиции в необсаженном отверстии.

30 Более того, долото может включать первый сегмент из абразивного материала.

Кроме того, долото выполнено с возможностью перемещения между убранном положением и выдвинутым положением относительно первой части корпуса

35 инструмента.

Скважинный инструмент может быть скважинным инструментом для трубного вмешательства для погружения в обсадную колонну в стволе скважины и для

выборочного удаления материала из обсадной колонны, причем инструмент простирается в продольном направлении и включает:

- корпус инструмента, имеющий первую часть корпуса и вторую часть корпуса,  
- блок вращения, такой как электродвигатель, расположенный во второй части  
5 корпуса, и

- вращающийся вал, вращаемый блоком вращения, для вращения по меньшей мере первого сегмента из абразивного материала, соединенного с первой частью корпуса и образующего абразивную кромку,

10 причем первый сегмент выполнен с возможностью перемещения между убранном положением и выдвинутым положением относительно первой части корпуса инструмента.

При наличии скважин большого диаметра и ограничении наружного диаметра инструмента ограничением выше по обсадной колонне, чем там, где должна  
15 выполняться операция, сегмент должен быть выдвинут дальше, чем в обсадных колоннах малого диаметра, и тогда будет высокий риск того, что во время операции механической обработки для удаления материала части сегмента будут сбиты вибрациями, но когда сегмент выполнен из абразивного материала, новые зерна выходят вперед и операция удаления может продолжаться.

20 В других ситуациях скважинный инструмент для трубного вмешательства погружают в обсадную колонну, которая окружена втулкой или второй обсадной колонной, и скважинный инструмент для трубного вмешательства должен выборочно удалять материал изнутри обсадной колонны для отделения обсадной колонны и втулки или  
25 второй обсадной колонны. Это невозможно, если отделение первой обсадной колонны разрушает сегмент, поскольку тогда сегмент не может отделить вторую обсадную колонну или втулку. Однако, когда сегмент состоит из абразивного материала, который при износе всего лишь уменьшается в размере, и в сегменте обнажаются новые частицы, операция отделения может легко продолжаться с  
30 успехом, поскольку сегмент всего лишь выдвинут немного дальше для компенсации уменьшенного размера сегмента.

Таким образом, сегмент может быть абразивным сегментом.

35 Кроме того, сегмент может быть измельчающим сегментом.

Кроме того, может быть измельчающим камнем.

Дополнительно, первый сегмент абразивного материала может представлять собой материал, не образующий осколков.

5 Дополнительно, первый сегмент может быть выполнен из материала, не образующего осколков.

Первый сегмент может быть выполнен с возможностью перемещения с помощью гидравлического привода между убранном положением и выдвинутым положением относительно первой части корпуса инструмента.

10 Благодаря наличию узла активации части с гидравлическим приводом сегмент может непрерывно выдвигаться наружу по мере износа сегмента, так что сегмент уменьшенного размера все еще может контактировать с обсадной колонной, тем самым продолжая операцию удаления.

15 В дополнение, инструмент также может включать зубчатый участок, расположенный между блоком вращения и первой частью корпуса.

20 Более того, по меньшей мере первый сегмент абразивного материала может включать зерна алмаза или кубического нитрида бора, оксида алюминия (корунда), карбида кремния, карбида вольфрама или керамики.

25 Дополнительно, скважинный инструмент для трубного вмешательства может включать второй сегмент, расположенный на расстоянии от первого сегмента по окружности инструмента.

30 Кроме того, по меньшей мере первый сегмент абразивного материала может включать связующее вещество, такое как железо, кобальт, никель, бронза, латунь, карбид вольфрама, керамика, смола, эпоксидная смола или сложный полиэфир.

35 Кроме того, первый сегмент может иметь базовую часть и выступающую часть, выступающую из базовой части, образуя радиальный конец.

Во время операции радиальный наконечник контактирует с обсадной колонной для выборочного удаления материала из обсадной колонны, например, для отделения обсадной колонны, и когда сегмент абразивного материала изнашивается во время операции удаления, выступающая часть сегмента всего лишь уменьшается в размере, и обнажаются новые частицы в сегменте. Таким образом, операция

разделения может легко продолжаться с успехом, поскольку оставшаяся часть выступающей части сегмента всего лишь выдвигается еще немного для компенсации уменьшенного размера сегмента. При отделении втулки или второй обсадной колонны, окружающей первую обсадную колонну, базовая часть также становится абразивной, далее удаляя материал из первой обсадной колонны таким образом, что выступающая часть после отделения первой обсадной колонны может выдвигаться дальше, чтобы отделить также и вторую обсадную колонну

5  
10 Дополнительно, первый сегмент может сужаться от базовой части в наконечник, образуя радиальный конец.

Более того, первый сегмент может сужаться от базовой части в наконечник, образуя радиальный конец выступающей части.

15 Таким образом, базовая часть, радиальный конец и выступающая часть могут быть выполнены из абразивного материала.

Кроме того, радиальный конец может образовывать абразивную кромку.

20 В дополнение, первый сегмент может иметь длину сегмента вдоль продольной оси в убранном положении и высоту сегмента, перпендикулярную продольной оси, причем радиальный конец имеет длину конца вдоль продольной оси, составляющую менее 75 % длины сегмента, предпочтительно менее 60 % длины сегмента, более предпочтительно менее 50 % длины сегмента.

25  
30 Дополнительно, сегмент может иметь первую высоту сегмента в базовой части и вторую высоту сегмента в радиальном конце, причем вторая высота сегмента выше, чем первая высота сегмента; предпочтительно вторая высота сегмента по меньшей мере в два раза выше, чем первая высота сегмента, более предпочтительно вторая высота сегмента по меньшей мере в три раза выше, чем первая высота сегмента.

Более того, первый сегмент может иметь ширину сегмента, проходящую по окружности инструмента.

35 Кроме того, ширина сегмента может быть постоянной вдоль длины сегмента.

Кроме того, ширина сегмента может быть постоянной вдоль высоты сегмента.

В дополнение, ширина сегмента может быть меньше на наконечнике, чем на базовой части.

5 Более того, радиальный конец может иметь переднюю поверхность, обращенную в сторону от второго корпуса инструмента, и заднюю поверхность, обращенную ко второму корпусу инструмента, и передняя поверхность может наклоняться от наконечника внутрь так, что наконечник радиального конца является самой внешней частью сегмента.

10 Сегмент может иметь базовую поверхность, обращенную к первому корпусу инструмента и обращенную в сторону от наконечника, и сегмент может иметь угол между базовой поверхностью и передней поверхностью более  $90^\circ$ . Таким образом, радиальный наконечник является более остроконечным, чем если бы передняя поверхность не наклонялась внутрь или назад к задней поверхности.

15 Кроме того, инструмент также может включать выступающую часть, выполненную с возможностью перемещения между убранном положением и выдвинутым положением относительно первой части корпуса инструмента, причем выступающая часть имеет первый конец и второй конец, причем второй конец подвижно соединен с первой частью корпуса, а первый конец соединен с первым сегментом, и инструмент также может включать узел активации части для перемещения выступающей части между убранном положением и выдвинутым положением.

20

25 Более того, выступающая часть может иметь несколько сегментов, соединенных с первым концом.

Дополнительно, выступающая часть может иметь удлинение, длина сегмента первого сегмента тянется вдоль удлинения, а высота сегмента тянется перпендикулярно к удлинению в радиальном направлении инструмента.

30

Кроме того, выступающая часть может поворачиваться между убранном положением и выдвинутым положением.

Кроме того, узел активации части может включать:

35 - корпус поршня, расположенный в первой части корпуса и включающий поршневую камеру, и

- поршневой элемент, расположенный внутри поршневой камеры для перемещения части между убранном положением и выдвинутым положением, причем поршневой

элемент выполнен с возможностью перемещения в продольном направлении скважинного инструмента и имеет первую поверхность поршня, причем поршневой элемент выполнен с возможностью приложения выдвигающего усилия к части путем приложения гидравлического давления на первую поверхность поршня и перемещения поршня в первом направлении.

Благодаря наличию узла активации части с гидравлическим приводом сегмент может непрерывно выдвигаться наружу по мере износа сегмента, так что сегмент уменьшенного размера все еще может контактировать с обсадной колонной с достаточным усилием на долото (WOB), таким образом, тем самым продолжая операцию удаления.

В дополнение, узел активации части может включать:

- корпус поршня, расположенный в первой части корпуса и включающий поршневую камеру, и

- поршневой элемент, расположенный внутри поршневой камеры для перемещения выступающей части между убранном положением и выдвинутым положением, причем поршневой элемент выполнен с возможностью перемещения в направлении, перпендикулярном продольному направлению скважинного инструмента, и имеет первую поверхность поршня, причем поршневой элемент выполнен с возможностью приложения выдвигающего усилия к части путем приложения гидравлического давления на первую поверхность поршня и перемещения поршня в первом направлении.

Дополнительно, скважинный инструмент для трубного вмешательства может представлять собой скважинный инструмент для трубного отделения, отделяющий верхнюю часть обсадной колонны от нижней части обсадной колонны путем абразивной механической обработки обсадной колонны изнутри.

Более того, скважинный инструмент для трубного вмешательства также может включать анкерную секцию, включающую по меньшей мере один анкер, способный выдвигаться из корпуса инструмента для крепления инструмента в обсадной колонне.

В дополнение, скважинный инструмент для трубного вмешательства также может включать приводной блок, включающий в себя колеса на колесных рычагах для перемещения инструмента вперед в скважине.

Кроме того, скважинный инструмент для трубного вмешательства также может включать возвратно-поступательный блок, такой как возвратно-поступательный инструмент, обеспечивающий перемещение первого сегмента в выдвинутом положении вдоль продольного направления трубчатой металлической конструкции скважины. Таким образом, когда скважинный инструмент для трубного вмешательства погружен в трубчатую металлическую конструкцию скважины, а анкерная секция скважинного инструмента гидравлически активирована для закрепления невращающейся части скважинного инструмента для трубного вмешательства относительно трубчатой металлической конструкции скважины, первый сегмент удаляет, например, путем фрезерования или измельчения, материал из трубчатой металлической конструкции скважины по окружности и вдоль продольной протяженности трубчатой металлической конструкции скважины. Таким образом, участок трубчатой металлической конструкции скважины удаляют из трубчатой металлической конструкции скважины путем измельчения трубчатой металлической конструкции скважины на мелкие частицы, создавая или воссоздавая кольцевую изоляцию.

Участок, удаленный из трубчатой металлической конструкции скважины, может иметь длину вдоль продольной протяженности трубчатой металлической конструкции скважины более 0,5 метра, предпочтительно более 1 метра, еще более предпочтительно – более 5 метров.

И наконец, изобретение также относится к скважинной системе, включающей первую трубчатую металлическую конструкцию скважины и вышеупомянутый скважинный инструмент для трубного вмешательства для размещения в скважинной системе.

Изобретение и его многочисленные преимущества будут описаны более подробно ниже со ссылкой на прилагаемые схематические чертежи, на которых в целях иллюстрации показаны некоторые не ограничивающие варианты осуществления, и среди которых:

На Фигуре 1А показан частичный вид в поперечном сечении скважинного инструмента для трубного вмешательства в обсадной колонне / первой трубчатой металлической конструкции скважины и второй трубчатой металлической конструкции скважины в стволе скважины для отделения верхней части первой трубчатой металлической конструкции скважины от нижней части первой трубчатой металлической конструкции скважины путем механической обработки первой

трубчатой металлической конструкции скважины изнутри и для отделения верхней части второй трубчатой металлической конструкции скважины от нижней части второй трубчатой металлической конструкции скважины.

- 5 На Фигуре 1В показан частичный вид в поперечном сечении скважинного инструмента в скважине, имеющей первую трубчатую металлическую конструкцию скважины, окруженную второй трубчатой металлической конструкцией скважины, и контрольную линию / гидравлическую трубу, прикрепленную к внешней поверхности первой трубчатой металлической конструкции скважины и, таким образом,  
10 расположенную между первой трубчатой металлической конструкцией скважины и второй трубчатой металлической конструкцией скважины,

На Фигуре 2 показана выступающая часть, имеющая множество сегментов,

- 15 На Фигуре 3 показан вид сбоку сегмента скважинного инструмента для трубного вмешательства,

На Фигуре 4 показан вид сбоку другого сегмента скважинного инструмента для трубного вмешательства,

- 20 На Фигуре 5 показан вид сбоку еще одного сегмента скважинного инструмента для трубного вмешательства,

- На Фигуре 6 показан перспективный вид одного из сегментов выступающей части с  
25 Фигуры 2,

На Фигуре 7 показан перспективный вид еще одного сегмента скважинного инструмента для трубного вмешательства,

- 30 На Фигуре 8 показана часть еще одного скважинного инструмента для трубного вмешательства,

На Фигуре 9 показан вид в поперечном сечении узла активации части,

- 35 На Фигуре 10 показан вид в поперечном сечении еще одного узла активации части,

На Фигуре 11 показан вид в поперечном сечении анкерной секции инструмента,

На Фигуре 12А показан частичный вид в поперечном сечении скважинной системы, имеющей скважинный инструмент, в скважине, имеющей первую трубчатую металлическую конструкцию скважины, отделяющую первую секцию от второй секции,

5

На Фигуре 12В показана скважинная система с Фигуры 12А, в которой скважинный инструмент отделил несколько первых частей от первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины, обеспечивая кольцевое необсаженное отверстие между первой секцией и второй секцией,

10

На Фигуре 12С показана скважинная система с Фигуры 12В, в которой скважинный инструмент отделил еще несколько первых частей, обеспечивая большее необсаженное отверстие,

15

На Фигуре 12D показана скважинная система с Фигуры 12С, в которой второй инструмент расширил барьер, такой как заглушка, напротив необсаженного отверстия,

20

На Фигуре 12Е показана скважинная система с Фигуры 12D, в которой цемент был залит на заглушку и в необсаженное отверстие,

На Фигуре 13 показан вид в поперечном сечении заглушки, имеющей расширяемую металлическую втулку,

25

На Фигуре 14 показан вид в поперечном сечении еще одной заглушки, имеющей седло, принимающее цементирующую пробку с многоступенчатым уплотнением,

На Фигуре 15 показан вид в поперечном сечении еще одной заглушки, имеющей базовую часть, окруженную расширяемой металлической втулкой,

30

На Фигуре 16А показан частичный вид в поперечном сечении еще одной скважинной системы, имеющей инструмент для установки кольцевого барьера в необсаженном отверстии, и

35

На Фигуре 16В показана скважинная система с Фигуры 16А, из которой скважинный инструмент был удален, с оставшимся кольцевым барьером в скважине.

Все фигуры являются очень схематичными и не обязательно выполнены в масштабе,

при этом на них показаны только те детали, которые необходимы для пояснения изобретения, тогда как другие детали опущены или всего лишь подразумеваются.

На Фигуре 1А показан скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 для погружения в обсадную колонну / первую трубчатую металлическую конструкцию 2 скважины в стволе скважины 3 и для выборочного удаления материала из обсадной колонны, например, для отделения верхней части / первой секции 4 обсадной колонны / первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины от нижней части / второй секции 5 обсадной колонны / первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины путем разрезания или абразивной механической обработки обсадной колонны изнутри. Инструмент простирается в продольном направлении L и включает корпус 6 инструмента, имеющий первую часть 7 корпуса и вторую часть 8 корпуса. Вторая часть 8 корпуса расположена ближе к устью 51 (показано на Фигуре 12А) скважины, когда инструмент погружен в скважину. Инструмент также включает блок 20 вращения, такой как электродвигатель, расположенный во второй части 8 корпуса, и вращающийся вал 12, вращаемый блоком 20 вращения для вращения долота 10, включающего по меньшей мере первый сегмент 25 абразивного материала, таким образом, что по меньшей мере первый сегмент 25 абразивного материала на выступающей части 9 соединяется с первой частью 7 корпуса и образует абразивную кромку долота 10. Первый сегмент 25 и, таким образом, долото 10, выполнены с возможностью перемещения между убранном положением и выдвинутым положением относительно первой части 7 корпуса 6 инструмента, таким образом, что первый сегмент 25 перемещается в по сути радиальном направлении R, перпендикулярном продольному направлению L инструмента, и контактирует с внутренней поверхностью обсадной колонны 2. Как можно увидеть, инструмент включает множество сегментов.

Первый сегмент 25 выполнен с возможностью перемещения между убранном положением и выдвинутым положением с помощью гидравлики / гидравлической мощности. Благодаря наличию узла активации части 11 с гидравлическим приводом первый сегмент 25 может непрерывно выдвигаться наружу по мере износа сегмента таким образом, что сегмент уменьшенного размера все еще может контактировать с обсадной колонной 2 с достаточным усилием на долото (WOB), тем самым продолжая операцию удаления.

Скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 также включает зубчатую секцию 23, расположенную между блоком 20 вращения и первой частью 7 корпуса, для изменения вращения вращающегося вала 12 таким

образом, что первая часть 7 корпуса вращается с меньшей или большей скоростью. Скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 представляет собой кабельный инструмент, т. е., инструмент получает питание через кабель 24. Электрический блок управления 69 расположен между соединением с кабелем 24 и двигателем 20 инструмента. Инструмент также включает компенсатор 60В, обеспечивающий слегка избыточное давление внутри инструмента. Электродвигатель питает насос 21 и вращает первую часть 7 корпуса и первый сегмент 25. Хотя это не показано на фигуре, скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 может иметь еще один двигатель, помимо блока 20 вращения, таким образом, чтобы один двигатель приводил в движение насос 21, а другой вращал первую часть 7 корпуса и первый сегмент 25. Скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 также может включать приводной блок 59, такой как скважинный трактор, имеющий колеса 60 на колесных рычагах 61, для перемещения инструмента вперед в скважине в других частях скважины, а не в вертикальной части. Скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 погружают в скважину или обсадную колонну 2 только с помощью кабеля 24, например, с помощью другого типа линии питания, такой как оптическое волокно, а не с помощью труб, таких как наматываемые трубы, бурильные трубы или аналогичные трубопроводы.

Как показано на Фигурах 1А и 1В, первый сегмент 25 упирается во внутреннюю поверхность 63 обсадной колонны 2 для того, чтобы выборочно удалять материал изнутри обсадной колонны 2 и отделять первую секцию 4, являющуюся верхней частью 4 обсадной колонны / трубчатой металлической конструкции скважины, от второй секции 5, являющейся нижней частью 5 первой трубчатой металлической конструкции скважины, путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины. После отделения, показанного на Фигурах 1А и 1В, скважинный инструмент перемещается на заданное расстояние  $d$  вдоль продольной протяженности в первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины во вторую позицию над заданной позицией, а затем инструмент отделяет первую часть 4А первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй части 4В первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, что обеспечивает необсаженное отверстие 112 между второй частью первой секции и второй секцией. Первая часть первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины остается в

скважине.

Благодаря оставлению вырезанной первой части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины в скважине, необсаженное отверстие может  
5 быть выполнено в любом месте скважины без затрат времени на то, чтобы сначала вынуть из скважины верхнюю часть трубчатой металлической конструкции скважины или эту первую часть. Таким образом, этот способ обеспечивает значительно ускоряет заглущку и ликвидацию скважины, а также позволяет гораздо дешевле заглущать и ликвидировать скважину. Стоимость имеет особенное значение,  
10 поскольку при создании скважины, т. е., бурении ствола скважины, заканчивании скважины и т. п., оператору приходится откладывать деньги на заглущку и ликвидацию скважины в случае, если оператор не располагает средствами для этого, когда такая необходимость возникает много лет спустя. Таким образом, если оператор может предложить способ заглущки и ликвидации, требующий меньших  
15 затрат по сравнению с традиционными способами, оператор сможет соответственно уменьшить откладываемую сумму. Традиционный способ предусматривает извлечение части заканчивания / трубчатой металлической конструкция скважины, находящейся над позицией, в которой должен быть установлен барьер, и, таким образом, требует для этого больших денежных расходов.

20 Отделение выполняют путем механической врезки в обсадную колонну с применением абразивной резки, т.е. измельчения, путем прижимания сегмента 25 к внутренней поверхности при вращении сегмента и, таким образом, обеспечения круговой резки удаляемого материала посредством операции, не связанной с производством стружки. Таким образом, удаленный материал обсадной колонны 2 преобразуется только в мелкие частицы, а не в длинную стружку, как в случае с известными режущими инструментами. Очень трудно доставить такие длинные стружки, оставленные в скважине, к поверхности, но эти стружки могут быть достаточно большими для взаимодействия с инструментами вмешательства или  
30 продуктами заканчивания впоследствии.

При использовании сегмента, такого как вставка, абразивного материала вместо известных металлических режущих вставок непреднамеренные вибрации не препятствуют окончанию операции механической обработки. При возникновении  
35 непреднамеренных вибраций, известные металлические режущие пластины повреждаются, когда режущая кромка ударяется об обсадную колонну, и мелкие фрагменты сбиваются, металлические режущие пластины лишаются режущей кромки, способной резать, и инструмент требует извлечения из скважины. При

наличии сегмента абразивного материала небольшие выбитые фрагменты будут просто обнажать новые абразивные зерна в абразивном материале, и процесс измельчения может продолжаться. Таким образом, сегмент фрезерует или измельчает элемент, подлежащий удалению из скважины, например, часть стенки обсадной колонны, ниппель, скользящий рукав, непроходное кольцо, задвижку и т. п.

В других ситуациях скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент погружают в обсадную колонну, которая окружена втулкой или второй обсадной колонной, как показано на Фигурах 1А и 1В, и скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент должен выборочно удалять материал изнутри обсадной колонны для отделения обсадной колонны / трубчатой металлической конструкции скважины и втулки или второй обсадной колонны / трубчатой металлической конструкции скважины. Это невозможно, если отделение первой обсадной колонны разрушает сегмент, поскольку тогда сегмент не может отделить вторую обсадную колонну или втулку. Однако, когда сегмент состоит из абразивного материала, который при износе всего лишь уменьшается в размере, и в сегменте обнажаются новые частицы, операция отделения может легко продолжаться с успехом, поскольку сегмент всего лишь выдвинут немного дальше долота для компенсации уменьшенного размера сегмента.

Как показано на Фигуре 1В контрольная линия или гидравлическая труба 38 расположена между первой трубчатой металлической конструкцией 2 скважины и второй трубчатой металлической конструкцией 2 скважины, и контрольная линия 38 прикреплена зажимом к внешней поверхности первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины. Оптимальный способ обеспечения также возможности разрезания контрольной линии / гидравлической трубы 38 на первую часть 38А и вторую часть 38В состоит в резке или измельчении поблизости от одного из зажимов 46, а не прямо в зажиме 46, поскольку в таком случае долото 10 изнашивается больше, чем просто при резке / измельчении в первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины и линии / трубе 38.

Сегмент / долото может быть абразивным сегментом или измельчающим сегментом, таким как измельчающий камень. Сегмент из абразивного материала является материалом, не образующим осколков. Таким образом, сегмент выполнен из материала, не образующего осколков.

Сегмент 25 из абразивного материала включает зерна алмаза или кубического

нитрида бора, оксида алюминия (корунда), карбида кремния, карбида вольфрама, керамического или подобного материала. Сегмент 25 из абразивного материала включает связующее вещество, такое как железо, кобальт, никель, бронза, латунь, карбид вольфрама, керамика, смола, эпоксидная смола или сложный полиэфир.

5

Как показано на Фигурах 3 и 6, сегмент 25 сужается от базовой части 25А в наконечник 10А, образуя радиальный конец 25В. Первый сегмент 25 имеет длину сегмента LS вдоль продольной оси в убранном положении, и сегмент 25 имеет высоту H, H1, H2 сегмента, перпендикулярную продольной оси. Радиальный конец 25В имеет длину наконечника LT вдоль продольной оси, составляющую менее 75 % длины сегмента. Высота сегмента в базовой части 25А является первой высотой сегмента H1, а высота сегмента на радиальном наконечнике 25В является второй высотой сегмента H2. Вторая высота сегмента H2 приблизительно в три раза превышает первую высоту сегмента H1 с Фигуры 3. В другом варианте осуществления вторая высота сегмента H2 превышает первую высоту сегмента H1, предпочтительно являясь по меньшей мере в два раза большей, чем первая высота сегмента H1. Радиальный конец 25В с Фигуры 3 имеет переднюю поверхность 76, обращенную в противоположную сторону от инструмента, и заднюю поверхность 78, обращенную к основной части инструмента. Передняя поверхность 76 наклонена внутрь или назад от наконечника 10А к задней поверхности 78. Сегмент 25 имеет угол V между базовой поверхностью 77 и передней поверхностью 76 более 90°, так что радиальный конец 25В является более острым, чем если бы передняя поверхность 76 не наклонялась назад. На Фигуре 4 передняя поверхность 76 радиального конца 25В наклоняется в сторону от базовой части 25А, образуя менее остроконечный радиальный конец 25В поскольку угол  $\nu$  составляет более 90°. Благодаря наличию остроконечного радиального конца 25В, как показано на Фигуре 3, сегмент 25 и, таким образом, инструмент, с меньшей вероятностью застрянут во время резки, измельчения или фрезерования в обсадной колонне 2 при отделении верхней части 4 от нижней части 5 (показано на Фигурах 1А или 1В). Если радиальный конец 25В имеет большой наконечник, одновременно входящий в зацепление с обсадной колонной 2, он требует большего количества энергии, чем то, которое иногда обеспечивается для инструмента, находящегося в скважине на глубине нескольких километров. Кроме того, при отделении верхней части 4 обсадной колонны 2 от нижней части 5 инструмент может удерживать верхнюю часть 4 после того как сегмент 25 прорезал стенку обсадной колонны, и, таким образом, сегмент 25 может застрять.

Как показано на всех Фигурах 1А, 1В - 9, особенно на Фигуре 3, первый сегмент 25

имеет базовую часть 25А, как показано на Фигуре 3, и выступающую часть 9, выступающую из базовой части 25А, образуя радиальный конец 25В. Таким образом, первый сегмент 25 сужается от базовой части 25А в наконечник 10А, образуя радиальный конец 25В выступающей части 9. Во время операции радиальный конец 25В контактирует с внутренней поверхностью обсадной колонны 2 для выборочного удаления материала из обсадной колонны, например, для отделения / прорезания через обсадную колонну 2, и когда сегмент абразивного материала изнашивается во время операции удаления, выступающая часть 9 сегмента всего лишь уменьшается в размере и открываются новые частицы / алмазы в сегменте, и операция разделения / удаления может легко продолжаться с успехом, поскольку оставшаяся часть выступающей части сегмента всего лишь выдвигается еще немного для компенсации уменьшенного размера сегмента. При отделении втулки или второй обсадной колонны, окружающей первую обсадную колонну, базовая часть также становится абразивной, дальше удаляя материал из первой обсадной колонны таким образом, что выступающая часть после отделения первой обсадной колонны может выдвигаться дальше, чтобы отделить также и вторую обсадную колонну. Таким образом, базовая часть 25А, радиальный конец 25В и выступающая часть 9 выполнены из абразивного материала.

Как можно видеть на Фигуре 6, наконечник 10А радиального конца 25В образует абразивную кромку 10. То же самое на Фигуре 4, где наконечник 10А выглядит как квадратная поверхность, а не как линия или кромка, но как только выступающая часть 9 выдвигается из корпуса 6 инструмента, сегмент наклоняется, и затем наконечник 10А образует абразивную кромку 10. Абразивная кромка 10 врезается в элемент в скважине изнутри обсадной колонны 2, и по мере износа кромки абразивная кромка становится больше, и наконечник 10А также втирается в смежные части разреза чтобы удалить больше материала из обсадной колонны 2.

Первый сегмент 25 также может представлять собой радиальный конец 25В, сужающийся от базовой части 25А, расположенной между базовой поверхностью 77 и радиальным концом 25В, как показано на Фигуре 5. Таким образом, базовая часть 25А имеет приблизительно такую же длину, как базовая часть и длина сегмента. Первый сегмент 25 имеет ширину  $W$  сегмента, как показано на Фигурах 2, 6 и 7 и на Фигуре 7, радиальный конец 25В также сужается в окружном направлении инструмента в наконечник 10А, меньший, чем тот, который показан на Фигуре 6. Таким образом, поверхность, находящаяся в зацеплении со стенкой обсадной колонны или другим элементом в обрабатываемой скважине, меньше и, таким образом, требует меньше энергии для вращения сегмента(ов) и первой части 7

корпуса, чем если бы наконечник 10А был больше. При нахождении в скважине на глубине в несколько километров для питания инструмента может быть доступно не более 600 В или 3 - 5 Вт, и, таким образом такое сужение может быть разницей, определяющей, способен ли инструмент работать.

5

Как показано на Фигурах 1А и 1В, скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 также включает выступающую часть 9, выполненную с возможностью перемещения между убранном положением и выдвинутом положением относительно первой части 7 корпуса 6 инструмента. Как показано на Фигуре 2, выступающая часть 9 имеет первый конец 18 и второй конец 19. Второй конец 19 подвижно соединен с первой частью 7 корпуса, а первый конец 18 соединен с первым сегментом 25, 25'. Инструмент также включает узел активации части 11, как показано на Фигурах 8 - 10, для перемещения выступающей части 9 между убранном положением и выдвинутом положением, например, с помощью гидравлики. Выступающая часть 9 показана в ее выдвинутом положении на Фигурах 1, 8 и 9, но в убранном положении на Фигуре 10 (пунктирные линии указывают на выдвинутое положение). Выступающая часть 9 перемещает сегмент(ы) между убранном и выдвинутом положениями, и выдвинутое положение ни когда не бывает большим, чем в случаях, когда задняя поверхность 78 первого сегмента 25 не перпендикулярна продольной оси обсадной колонны 2, но всегда наклоняется вниз таким образом, что скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 всегда может быть извлечен из скважины путем вытаскивания инструмента вверх. Если бы задняя поверхность 78 была вертикальной, скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 был бы подвержен риску застревания. Процесс извлечения позволяет удалять материал из обсадной колонны и образовывать треугольный паз.

Выступающая часть 9, показанная на Фигуре 2, имеет второй сегмент 25'', расположенный на расстоянии CD от первого сегмента 25, 25' по окружности инструмента. Выступающая часть 9 с Фигуры 2 имеет пять сегментов, причем третий сегмент 25''' также расположен на расстоянии CD от второго сегмента, а четвертый сегмент 25'''' , который также расположен на расстоянии CD от пятого сегмента 25''''', по окружности инструмента. Таким образом, выступающая часть 9 имеет несколько сегментов, соединенных с первым концом 18. Выступающая часть 9 имеет удлинение LA, причем длина LS сегмента первого сегмента тянется вдоль удлинения, а высота H сегмента тянется перпендикулярно удлинению в радиальном направлении R (показано на Фигуре 1) инструмента. Благодаря наличию расстояния между сегментами достигается меньший контакт с внутренней поверхностью обсадной

35

колонны 2, чем в сравнении с одним большим сегментом, охватывающим ту же площадь, что и пять сегментов. Таким образом, для вращения выступающей части 9 требуется меньше энергии, и частицы, полученные в процессе удаления материала, могут легко перемещаться из области контакта через пространство между сегментами.

Как показано на Фигурах. 1А и 1В, выступающая часть 9 поворачивается между убранном положением и выдвинутым положением. Таким образом, выступающая часть 9 имеет точку 33 поворота, как показано на Фигурах 2 и 9. На Фигуре 9 узел активации части 11 включает корпус 17 поршня, расположенный в первой части 7 корпуса и включающий поршневую камеру 14, и поршневой элемент 15, расположенный внутри поршневой камеры 14 для перемещения части между убранном положением и выдвинутым положением. Поршневой элемент 15 выполнен с возможностью перемещения в продольном направлении скважинного инструмента для трубного вмешательства / скважинного инструмента 1 и имеет первую поверхность 16 поршня, и поршневой элемент 15 способен прилагать выдвигающее усилие на выступающую часть 9 посредством гидравлического давления, приложенного к первой поверхности 16 поршня, и, таким образом, перемещения поршня в первом направлении, с приложением осевого усилия, преобразованное в динамическое режущее усилие через вращающийся кулачковый контакт в позициях 31, 32 и точку 33 поворота. Гидравлическая текучая среда из насоса закачивается в первую секцию поршневой камеры 14 через первый канал 18В для текучей среды, с приложением гидравлического давления к первой поверхности 16 поршня, и поршень перемещается в первом направлении, прилагая осевое усилие к выступающей части 9. Осевое усилие преобразуется в динамическое режущее усилие через поворотную точку 33 и наконечник 10А радиального конца 25В.

На Фигуре 8 показана часть другого варианта осуществления скважинного инструмента для трубного вмешательства / скважинного инструмента 1, причем узел активации части 11 также включает корпус 17 поршня, расположенный в первой части 7 корпуса и поршневой элемент 15, расположенный внутри поршневой камеры 14, для перемещения выступающей части 9 между убранном положением и выдвинутым положением. Однако поршневой элемент 15 выполнен с возможностью перемещения в направлении, перпендикулярном продольному направлению скважинного инструмента для трубного вмешательства / скважинного инструмента 1. Поршневой элемент 15 также способен прилагать выдвигающее усилие к выступающей части 9 посредством гидравлического давления, приложенного к первой поверхности 16 поршня, перемещая поршневой элемент 15 в первом

направлении радиально наружу от корпуса 6 инструмента. Скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 включает анкерную секцию 22, имеющую четыре анкера 62, способных выдвигаться из корпуса 6 инструмента для крепления инструмента в обсадной колонне 2.

5

Скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 также может включать возвратно-поступательный блок (не показан), такой как возвратно-поступательный инструмент, обеспечивающий перемещение первой части 7 корпуса и первого сегмента 25 в выдвинутое положение вдоль продольной протяженности обсадной колонны 2 или первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины. Возвратно-поступательный блок расположен между анкерной секцией 22 и первой частью 7 корпуса, таким образом, чтобы иметь возможность выдвигать первую часть 7 корпуса от закрепляющей секции / анкерной секции 22. Таким образом, когда скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 погружен в обсадную колонну / первую трубчатую металлическую конструкцию 2 скважины, и анкерная секция 22 скважинного инструмента для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 гидравлически активируется для закрепления первой части 7 корпуса скважинного инструмента для трубного вмешательства / скважинного инструмента 1 относительно первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, первый сегмент 25 удаляет материал из первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины по окружности и вдоль продольной протяженности первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины. Таким образом, секцию первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины удаляют из первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, при этом измельчая часть первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины на куски / частицы незначительного размера, создавая или воссоздавая кольцевую изоляцию. Секция, удаленная из первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, тянется по всей окружности первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины и может иметь длину вдоль продольной протяженности первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины более 0,5 метра, предпочтительно более 1 метра, еще более предпочтительно – более 5 метров. Таким образом, удаление секции обсадной колонны / первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины обеспечивает доступ к кольцевому пространству, окружающему первую трубчатую металлическую конструкцию 2 скважины для создания или воссоздания кольцевой изоляции, т. е., изоляции зоны в кольцевом пространстве, или цемент может быть залит в кольцевое пространство, например, для операций заглушки и ликвидации (P&A), или кольцевой барьер может быть расположен и расширен напротив секции для обеспечения изоляции зоны в

кольцевом пространстве.

5 Как показано на Фигурах 1А и 1В, скважинный инструмент для трубного  
вмешательства / скважинный инструмент 1 является скважинным инструментом для  
трубного отделения, отделяющий верхнюю часть / первую секцию 4 обсадной  
10 колонны / первой трубчатой металлической конструкция 2 скважины от нижней  
части / второй секции 5 обсадной колонны / первой трубчатой металлической  
конструкции скважины путем абразивной механической обработки обсадной  
колонны изнутри обсадной колонны, например, для получения слегка скошенного  
разреза.

15 Когда выступающая часть 9 выдвигается для прижимания к внутренней поверхности  
обсадной колонны 2 и одновременно вращается двигателем через вращающийся вал  
12, абразивная кромка 10 способна фрезеровать или измельчать насквозь обсадную  
колонну или бурильную трубу с образованием не стружки, а только частиц. Таким  
20 образом, получается, что верхняя часть 4 обсадной колонны может быть отделена от  
нижней части 5 обсадной колонны путем разрезания обсадной колонны изнутри без  
применения взрывчатых веществ. На Фигуре 9 текучая среда из насоса подается  
через кольцевую канавку 27, гидравлически сообщающуюся со вторым каналом 28  
25 для текучей среды во второй части 8 корпуса. Таким образом, текучая среда из  
второго канала 28 для текучей среды распределяется в кольцевой канавке 27, таким  
образом, чтобы первый канал 18В для текучей среды всегда обеспечивался текучей  
средой под давлением от насоса во время вращения. Кольцевую канавку 27  
герметизируют с помощью окружных уплотнений 29, таких как уплотнительные  
30 кольца сами по себе, или уплотнения скольжения, объединенные с уплотнительными  
кольцами, действующими в качестве возбудителя для создания уплотнительной  
поверхности с обеих сторон окружной канавки 27. Поршневой элемент 15  
перемещается в продольном направлении скважинного инструмента для трубного  
вмешательства / скважинного инструмента 1 внутри поршневой камеры 14 и делит  
35 поршневую камеру 14 на первую секцию 26А камеры и вторую секцию 26В камеры.  
Когда поршневой элемент 15 перемещается в первом направлении, пружинный  
элемент 40, примыкающий ко второй поверхности 17В поршня напротив первой  
поверхности 16 поршня, сжимается. Когда пружинный элемент 40 сжимается,  
сжимается и вторая секция 26В камеры, и текучая среда в ней вытекает через  
40 четвертый канал 44, гидравлически соединенный со вторым каналом 28 для текучей  
среды. Пружинный элемент 40, который представляет собой спиральную пружину,  
окружающую часть поршневого элемента 15, расположенного во второй секции 26В  
камеры, таким образом, сжимается между второй поверхностью 17В поршня и

поршневой камерой 14. Поршневой элемент 15 имеет первый конец 30, выходящий из корпуса 17 поршня и зацепляющийся с выступающей частью 9 с помощью кольцевой канавки 31, в которую проходит второй конец 32 выступающей части 9. Второй конец выступающей части 9 выполнен закругленным для возможности вращения в кольцевой канавке 31. Выступающая часть 9 шарнирно соединена с первой частью 7 корпуса вокруг точки 33 поворота. На другом и втором конце 34 поршневого элемента 15 поршневой элемент соединен с вращающимся валом 12. Когда поршневой элемент 15 перемещается в первом направлении, на втором конце 34 поршневого элемента создается пространство 45. Это пространство 45 находится в гидравлическом сообщении со скважинной жидкостью через третий канал 35, который показан пунктирной линией. Таким образом, поршневой элемент 15 не должен преодолевать давление, окружающее инструмент в скважине. Вторым концом 34 поршневого элемента 15 снабжен двумя окружными уплотнениями 36 для герметизации поршневой камеры 14 от загрязненной скважинной жидкости или загрязнений скважины. По завершении операции механической обработки подача гидравлического давления от насоса в первый канал прекращается, и пружинный элемент 40 заставляет поршневой элемент 15 двигаться во втором направлении, противоположном первому направлению, вдоль продольного направления L инструмента, как показано на Фигуре 9.

Если смотреть в поперечном сечении, то выступающая часть 9 имеет абразивную кромку 10 образующую крайнюю точку выступающей части 9, когда выступающая часть 9 находится в своем выдвинутом положении, так что абразивная кромка 10 является первой частью выступающей части 9, примыкающей к внутренней поверхности обсадной колонны 2 или бурильной трубы. Таким образом, обсадная колонна 2 или бурильная труба может быть механически обработана или отделена изнутри обсадной колонны 2 или бурильной трубы. Если смотреть на вид в поперечном сечении на Фигуре 9, выступающая часть 9, таким образом, перемещается из убранного положения, в котором выступающая часть 9 по существу параллельна продольному направлению инструмента, в выдвинутое положение, как показано, в котором выступающая часть 9 имеет угол X к продольному направлению L инструмента. Таким образом, абразивная кромка 10 первого сегмента 25 радиально выступает из круглого корпуса 6 инструмента. Как показано на виде в поперечном сечении на Фигуре 9, выступающая часть 9 имеет L-образную форму, образуя пяточную часть 50, и шарнирно соединена в точке 33 поворота в пяточной части 50. Таким образом, выступающая часть 9 имеет первый конец 18 с первым сегментом 25 и второй конец 19, взаимодействующий с поршневым элементом 15. Между первым и вторым концами 18, 19 в точке поворота штифт 41 проникает в отверстие 42 в

выступающей части 9. На Фигуре 9 показан инструмент с только одной выступающей частью 9 для иллюстративных целей. Однако в другом варианте осуществления инструмент имеет три выступающих части 9, отделенные углом  $120^\circ$  друг от друга. Поршневой элемент 15 по существу соосно расположен в корпусе 6 инструмента и имеет два кольцевых уплотнения 43, таких как уплотнительные кольца.

На Фигуре 10 показан еще один вариант осуществления скважинного инструмента для трубного вмешательства / скважинного инструмента 1. Как и в варианте осуществления, описанном со ссылкой на Фигуре 9, выступающая часть 9 шарнирно соединена с первой частью 7 корпуса и имеет абразивную кромку 10 на первом конце 18. Выступающая часть 9 выполнена с возможностью перемещения между убранном положением и выдвинутым положением относительно корпуса 6 инструмента.

Для вращения вращающейся режущей головки 110 скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 включает вращающийся вал 12, вращаемый двигателем 20. Вращающийся вал 12 проходит через вторую часть 8 корпуса и первую часть 7 корпуса, и в первой части 7 корпуса вращающийся вал 12 обеспечивает крутящий момент для узла передачи 532. Для перемещения выступающей части 9 между убранном положением и выдвинутым положением скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 включает узел 111 активации выступающей части. Узел 111 активации выступающей части включает корпус 113 поршня, расположенный в первой части 7 корпуса и включающий поршневую камеру 114. Поршневой элемент 115 расположен внутри поршневой камеры 114 и входит в зацепление с активирующим элементом 55, выполненным с возможностью перемещения выступающей части 9 между убранном положением и выдвинутым положением. Поршневой элемент 115 выполнен с возможностью перемещения в продольном направлении инструмента и имеет первую поверхность 116 поршня. Гидравлическая текучая среда из гидравлического насоса 21 перекачивается через первый канал 118 для текучей среды в поршневую камеру 114, с приложением гидравлического давления к первой поверхности 116 поршня. Поршень перемещается в первом направлении, и поршневой элемент 115 прилагает выдвигающее усилие к выступающей части 9. Когда поршневой элемент 115 перемещается в первом направлении, пружинный элемент 140, примыкающий к активирующему элементу 55, сжимается. Для отведения выступающей части 9 из выдвинутого положения (обозначенного пунктирными линиями) прекращают подачу гидравлической жидкости в поршневую камеру, и пружинный элемент 140 заставляет поршневой элемент 115 двигаться во втором направлении,

противоположном первому направлению, вдоль продольного направления L инструмента.

5 Пружинный элемент 140 также может быть расположен внутри корпуса 113 поршня, тем самым обеспечивая усилие убирания выступающей части 9. Когда поршневой элемент 115 перемещается в первом направлении, пружинный элемент 140 сжимается в корпусе 113 поршня. Для отведения выступающей части 9 из выдвинутого положения подачу гидравлической текучей среды в поршневую камеру 114 прекращают, и пружинный элемент 140 заставляет поршневой элемент 115  
10 двигаться во втором направлении, противоположном первому направлению, вдоль продольного направления L инструмента.

На Фигуре 10 активирующий элемент 55 имеет форму L-профиля, первый конец 551 которого входит в зацепление с углублением 561 во внешней втулке выступающей  
15 части 9. Первый конец 551 активирующего элемента 55 закруглен для того, чтобы углубление 561 могло вращаться вокруг первого конца 551, когда выступающая часть 9 перемещается в выдвинутое положение. Специалист в данной области предусматривает, что узел 111 активации выступающей части может быть сконструирован с использованием различных других принципов без отступления от  
20 изобретения. Активирующий элемент 55 может быть выполненным с возможностью перемещения выступающей часть 9 из убранного положения только в выдвинутое положение. Таким образом, пружинный элемент 140 может быть выполнен с возможностью обеспечения усилия втягивания непосредственно к выступающей части 9 для перемещения выступающей части 9 из выдвинутого положения в  
25 убранное положение.

На Фигуре 11 показан вид в поперечном сечении альтернативной анкерной секции 22 относительно анкерной секции, показанной на Фигуре 1А и В или Фигуре 8, для  
30 крепления второй части 8 корпуса 6 инструмента по отношению к обсадной колонне 2. Анкерная система / секция 22 включает множество анкеров 221, которые могут выступать из второй часть 8 корпуса, как показано на Фигуре 11. Каждый из анкеров 221 включает два анкерных рычага 222, 223, шарнирно соединенных в первой точке 230 поворота; первый анкерный рычаг 222, шарнирно соединенный со  
35 второй частью 8 корпуса во второй точке 231 поворота, и второй анкерный рычаг 223, шарнирно соединенный с втулкой 224 поршня, предусмотренной в отверстии 226 во второй части 8 корпуса, вокруг вращающегося вала 12. Втулка 224 поршня, таким образом, представляет собой кольцевой поршень. Втулка 224 поршня находится под воздействием пружинного элемента 225, обеспечивая

отказоустойчивую систему, с целью обеспечения убирания множества анкеров 221, чтобы иметь возможность извлекать инструмент в случае потери питания или возникновения другой поломки. На Фигуре 11 анкера 221 выдвинуты, и пружинный элемент 225 сжимается посредством втулки поршня, отжатой в первом направлении от выступающей части 9 гидравлической текучей средой, подаваемой под давлением в камеру поршня 228, тем самым воздействуя на поверхность поршня 227 втулки поршня 224. Когда подача гидравлической жидкости прекращается, давление на поверхность поршня 227 уменьшается, и пружинный элемент 225 смещает втулку 224 поршня во втором направлении, противоположном первому направлению, в результате чего анкера 221 втягиваются.

Гидравлическая текучая среда для вытеснения поршневой втулки 224 подается гидравлической системой, отдельной от гидравлической системы, используемой для подачи гидравлического давления для перемещения выступающей части 9 между убранном положением и выдвинутым положением. При использовании двух отдельных гидравлических систем выступающая часть 9 и анкера 221 могут работать независимо друг от друга. Например, выступающая часть 9 может быть втянута, если во время операции резания возникают проблемы, не влияющие на положение инструмента в скважине. Таким образом, инструмент остается неподвижным в скважине, и выступающая часть 9 может быть выдвинута еще раз для продолжения прерванной процедуры резания. Если бы инструмент не оставался неподвижным во время втягивания выступающей части 9, было бы трудно определить положение начатой резки, и процедура резки должна была бы начинаться заново в новом положении. При необходимости начинать все заново, абразивная кромка или долота 10 на выступающей части 9 могут быть изношены слишком сильно, чтобы инструмент мог прорезать обсадную колонну 2 в новом положении, и, следовательно, инструмент может быть втянут из скважины для замены сегмента выступающей части 9, чтобы иметь возможность прорезать обсадную колонну 2 полностью насквозь.

Для обеспечения того, чтобы инструмент не оставался закрепленным в скважине из-за потери мощности или неисправности одной из гидравлических систем, гидравлическая система анкерной секции 22 включает в себя таймер для управления подачей гидравлической текучей среды в поршневую камеру 228. Когда выступающая часть 9 втянута, таймер регистрирует / записывает истекшее время. В зависимости от параметров конкретной операции, таймер может быть настроен на втягивание анкеров 221 в любое время после втягивания выступающей части 9, предпочтительно между 15 и 180 минутами, более предпочтительно между 30 и 60

минутами после втягивания выступающей части 9. По истечении заданного времени таймер активирует клапан, который управляет давлением в поршневой камере 228. При активации клапана давление в поршневой камере 228 падает, и поршневой элемент 115 перемещает поршневую втулку 224 для втягивания анкером 221.

5 Управление клапаном включает в себя батарею, и активация клапана может быть приведена в действие батареей, если питание инструмента отключено. Анкерный рычаг 222 имеет торцевую поверхность, обращенную к внутренней поверхности обсадной колонны 2, когда он находится в выдвинутом положении, которая зазубрена для улучшения способности анкерного рычага 222 к зацеплению с  
10 внутренней поверхностью обсадной колонны 2. Инструмент включает второй насос для приведения в действие отдельной гидравлической системы для активации анкерной системы 22. Таким образом, вращающийся вал 12, вокруг которого проходит втулка 224 поршня, может иметь канал для текучей среды для подачи текучей среды для выдвижения выступающей части 9.

15 Скважинная система 100, показанная на Фигурах 1А и 1В, включает первую трубчатую металлическую конструкцию скважины, вторую трубчатую металлическую конструкцию скважины и вышеупомянутый скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент для размещения в скважинной системе. На  
20 Фигуре 1В контрольная линия / гидравлическая труба 38 расположена между двумя трубчатыми металлическими конструкциями скважины.

На Фигуре 12А скважинный инструмент для трубного вмешательства или скважинный инструмент 1 расположен в скважине с одной обсадкой, имеющей  
25 первую трубчатую металлическую конструкцию скважины и скважинный инструмент.

Изобретение также относится к скважинному способу обеспечения изоляции в заданной позиции в существующей скважине 101, имеющей устье 51 и первую трубчатую металлическую конструкцию 2 скважины, расположенную в стволе  
30 скважины 3, причем первая трубчатая металлическая конструкция скважины имеет продольную протяженность L. Скважинный способ включает вставку скважинного инструмента для трубного вмешательства / скважинного инструмента 1, включающего долото 10 на выступающей части 9 в первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, размещение скважинного инструмента для трубного  
35 вмешательства / скважинного инструмента 1 напротив заданной позиции и отделение первой секции / верхней части 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины от второй секции / нижней части 5 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины путем врезания и механической обработки

по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины. Затем, как показано на Фигуре 12В, скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 в инактивированном положении перемещается на заданное расстояние  $d$  вдоль продольной протяженности в первой

5 секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины во вторую позицию над заданной позицией, и первая часть 4А первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины отделяется от второй части 4В первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины путем

10 врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, что обеспечивает необсаженное отверстие 112 между второй частью первой секции и второй секцией и, таким образом, обеспечивает доступ к стенке ствола скважины, создавая оптимальные условия для обеспечения соответствующей нормативным требованиям заглушки для безопасной заглушки и ликвидации. Первая часть 4А остается в скважине. Скважинный

15 инструмент (для механической обработки) останавливают или выключают до перемещения скважинного инструмента на заданное расстояние вдоль продольной протяженности над заданной позицией. Затем скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 снова перемещают в состояние

20 отсутствия механической обработки, и вторую часть 4В первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины отделяют от третьей части 4С первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, что позволяет увеличить необсаженное отверстие 112. Этот способ повторяют до отделения множества частей 4А-Е от оставшейся первой секции вдоль

25 протяженности  $dx$ , как показано на Фигуре 12С, оставляя множество частей 4А-Е в скважине.

Как показано на Фигуре 12D, скважинный способ также включает вставку барьера 220, 301, такого как кольцевой барьер 220 (показанный на Фигурах 16А и 16В) или заглушка 301, между первой секцией и второй секцией. Различные конструкции

30 заглушек показаны на Фигурах 13 - 15. Затем барьер расширяют для обеспечения в заданной позиции изоляции верхней части 3А ствола скважины от нижней части 3В, как показано на Фигуре 12D. Затем, как показано на Фигуре 12Е, заливают цемент 401 на барьер 301 и через необсаженное отверстие 112.

35 На Фигуре 16А барьер является кольцевым барьером 220, вставляемым при помощи другого скважинного инструмента 1В. Кольцевой барьер 220 включает трубчатую металлическую часть 52, расширяемую металлическую втулку 53, соединенную с трубчатой металлической частью 52 и окружающую ее, обеспечивая кольцевое

пространство 54 между трубчатой металлической конструкцией 2 скважины и расширяемой металлической втулкой 53, причем трубчатая металлическая часть 52 имеет расширительное отверстие 56. Скважинный инструмент для трубного вмешательства / скважинный инструмент 1 имеет насос для закачивания текучей среды в кольцевое пространство с целью расширения расширяемой металлической втулки 53. Затем инструмент втягивают, оставляя кольцевой барьер 220 в скважине, как показано на Фигуре 16В. Хотя это не показано на фигуре, расширяемая металлическая втулка кольцевого барьера способна расширяться вокруг оставшихся частей в скважине.

10

На Фигуре 13 показана ликвидационная заглушка 301 для заглушки и ликвидации скважины. Ликвидационная заглушка 301 включает первую концевую часть 303, которая является закрытой и образует дно заглушки, и вторую концевую часть 304, которая является трубчатой и имеет канавку 305 на внутренней поверхности 306.

15

Вторая концевая часть 304 является ближайшей к верхней части скважины. Ликвидационная заглушка 301 также включает расширяемую металлическую втулку 307, расположенную между концевыми частями, и, таким образом, расширяемая металлическая втулка 307 является единственным элементом, соединяющим первую концевую часть 303 и вторую концевую часть 304. Концевые части 303, 304

20

являются более жесткими, чем расширяемая металлическая втулка 307, поэтому во время действия текучей среды под давлением расширяемая металлическая втулка 307 радиально расширяется для окончательной деформации и приведения в соответствие стенке ствола скважины или трубчатой металлической конструкции скважины, образуя в ней заглушку. Кроме того, ликвидационная заглушка 301

25

включает узел (не показан), закрепленный с возможностью отсоединения во второй трубчатой концевой части. Узел включает по меньшей мере один радиально выступающий крепежный элемент, втулку узла и поршень, выполненный с возможностью перемещения в пределах втулки. Поршень перемещается между

30

первым положением, в котором поршень толкает радиально выступающий крепежный элемент радиально наружу в зацепление с канавкой 305, и вторым положением, в котором поршень сдвинут относительно радиально выступающего крепежного элемента, позволяя радиально выступающему крепежному элементу перемещаться радиально внутрь.

35

Ликвидационная заглушка 301 имеет длину менее 5 метров, предпочтительно менее 3 метров. Ликвидационная заглушка 301, как правило, расположена в трубчатой металлической конструкции скважины для прекращения заливки цемента в скважину для обеспечения цементной заглушки длиной 30 - 100 метров.

Как можно увидеть на Фигуре 13, расширяемая металлическая втулка 307 установлена конец-к-концу с первой и второй концевыми частями 303, 304, таким образом, что расширяемая металлическая втулка 307 является единственным элементом, соединяющим первую концевую часть 303 и вторую концевую часть 304. На этом этапе узел уже высвобожден и извлечен, заглушка готова для заполнения цементом, и цемент помещают над ликвидационной заглушкой 301. Расширяемая металлическая втулка 307 имеет окружные выступы 314 и уплотнительный элемент 315, расположенный между двумя выступами для более плотного прилегания к стволу скважины или в пределах трубчатой металлической конструкции скважины.

Ликвидационная заглушка 301, как правило, соединена с ремонтной трубой, бурильной трубой (колоннгой бурильных труб), гибкими трубами или модобными отсоединяемыми трубами с целью обеспечения текучей среды под давлением от поверхности для расширения ликвидационной заглушки 301 и отсоединения после установки заглушки. В еще одном варианте осуществления ликвидационная заглушка 301 соединена с кабельным инструментом, как показано на Фигуре 12D, имеющим насос 39 для обеспечения текучей среды под давлением.

Ликвидационная заглушка 301 с Фигуры 14 имеет отверстие 323 в первой концевой части 303 для приема скребка 324 (или шара) для закрытия первой концевой части 303. Благодаря наличию отверстия 323 в первой концевой части 303, цемент может нагнетаться под заглушкой 301 до расширения расширяемой металлической втулки 307 и установки заглушки 301. После подачи цемента через отверстие 323 скребки 324 сбрасывают и устанавливают в первой концевой части 303, как показано на Фигуре 14, закрывая первую концевую часть 303. Затем цемент подают через колонну бурильных труб или бурильную трубу, соединенную с заглушкой 301, и расширяемая металлическая втулка 307 расширяется, как показано на Фигуре 12E. Заглушка 301, таким образом, может быть установлена посреди зацементированной зоны для содействия процессу резки в предусмотренной позиции, поскольку эта заглушка 301 может применяться с цементом под заглушкой, в заглушке и над заглушкой. Уплотнительные средства 337 предусмотрены в разных местах для обеспечения достаточного уплотнения между подвижными частями ликвидационной заглушки 301.

Как показано на Фигуре 15, первая концевая часть 303 и вторая концевая часть также могут быть соединены, как показано на Фигуре 15, таким образом, чтобы под расширяемой металлической втулкой 307 находилась базовая часть 352. Благодаря

наличию такой базовой части 352, соединяющей первую концевую часть 303 и вторую концевую часть 304, ликвидационная заглушка 301 значительно прочнее в продольной протяженности заглушки 301. Базовая часть 352 имеет отверстие 356 для впуска текучей среды в кольцевое пространство между базовой частью 352 и расширяемой металлической втулкой 307.

Скважинный способ согласно изобретению, таким образом, очень выгоден в случаях, когда контрольная линия или гидравлическая труба 38 проходит вдоль продольной протяженности за пределами первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, а затем этап отделения первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины от второй секции 5 также включает отделение первой части 38А контрольной линии или гидравлической трубы 38 от второй части 38В контрольной линии или гидравлической трубы 38. Его выполняют, поскольку выступающая часть 9 способна радиально выдвигаться далее наружу во время процесса механической обработки и, таким образом, в случае потребности. Таким образом, первая часть 38А контрольной линии или гидравлической трубы 38 отделяется от второй части 38В контрольной линии или гидравлической трубы 38 путем выдвижения долота 10 на выступающей части 9 далее наружу в радиальном направлении R.

Скважинный способ согласно изобретению, таким образом, очень выгоден, когда вторая трубчатая металлическая конструкция 2В скважины расположена по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, как показано на Фигуре 1А, и когда этап отделения первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины от второй секции 5 также включает отделение первой секции 4 второй трубчатой металлической конструкции 2В скважины от второй секции 5 второй трубчатой металлической конструкции 2В скважины путем врезания и механической обработки по окружности второй трубчатой металлической конструкции 2В скважины. Первая секция 4 второй трубчатой металлической конструкции 2В скважины отделяется от второй секции 5 второй трубчатой металлической конструкции 2В скважины путем выдвижения долота 10 на выступающем элементе далее наружу в радиальном направлении R. Этот процесс повторяют, когда инструмент перемещают в инактивированном состоянии в новое положение при отделении новой части от первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины. Это связано с тем, что выступающие части 9 могут выдвигаться с помощью гидравлики и, таким образом, выступающая часть 9 способна далее выдвигаться радиально наружу во время процесса механической обработки в случае потребности.

Как показано на Фигуре 1В, скважинный способ согласно изобретению, таким образом, очень выгоден, когда вторая трубчатая металлическая конструкция 2В скважины расположена по окружности относительно первой трубчатой 5 металлической конструкции 2 скважины, и контрольная линия или гидравлическая труба 38 расположена между первой трубчатой металлической конструкцией 2 скважины и второй трубчатой металлической конструкции 2В скважины. Затем этап 10 отделения первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции 5 также включает отделение первой секции 4 второй трубчатой металлической конструкции 2В скважины от второй секции 5 второй трубчатой металлической конструкции 2В скважины путем врезания и механической обработки по окружности второй трубчатой металлической конструкции 2В скважины.

Хотя она показана только как вторая трубчатая металлическая конструкция 2В 15 скважины, втулка может быть расположена по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины подобным образом, и этап отделения первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины от второй секции 5 также включает отделение первой секции 4 втулки от 20 второй секции 5 втулки путем дальнейшего выдвижения выступающей части 9 радиально наружу, таким образом, что долото 10 / первый сегмент 25 режет и измельчает втулку.

Скважинная система 100 для выполнения вышеупомянутого скважинного способа для обеспечения зональной изоляции в заданной позиции в стволе скважины 3 или 25 другой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, имеющей продольную протяженность в существующей скважине, включает первую трубчатую металлическую конструкцию 2 скважины, расположенную в стволе скважины 3, скважинный инструмент 1, вставляемый в первую трубчатую металлическую конструкцию скважины и расположенный напротив заданной позиции, для 30 отделения нескольких первых частей первой секции 4 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины от второй секции 5 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины, что обеспечивает необсаженное отверстие и барьер 220, 301, такой как 35 заглушка, расположенная в необсаженном отверстии между первой секцией 4 и второй секцией 5, для обеспечения зональной изоляции в заданной позиции перед заливкой цемента в первую секцию 25 первой трубчатой металлической конструкции 2 скважины.

Под "текучей средой" или "скважинной текучей средой" понимают любой тип текучей среды, которая может присутствовать в нефтяных или газовых скважинах, например, природный газ, нефть, нефтяной буровой раствор, сырую нефть, воду и так далее. Под "газом" понимают любой тип газовой смеси, присутствующей в скважине, законченной или с открытым стволом, а под "нефтью" понимают любой тип нефтяной смеси, например, сырая нефть, нефтесодержащая текучая среда и так далее. Таким образом, в состав текучих сред 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, внутренней обшивки, колонны труб и т. д., используемый в скважине под землей в связи с добычей нефти или природного газа.

В том случае, когда невозможно полностью погрузить инструмент в обсадную колонну 2, для проталкивания инструмента до нужного положения в скважине может быть использован скважинный трактор. Скважинный трактор может иметь выдвижные плечи, имеющие колеса, которые контактируют с внутренней поверхностью обсадной колонны для продвижения трактора и инструмента вперед в обсадной колонне. Скважинный трактор представляет собой любой тип приводного инструмента, способного толкать или тянуть инструменты в скважине, такой как Well Tractor®.

Хотя изобретение было описано выше в связи с предпочтительными воплощениями изобретения, специалисту в данной области техники будет ясно, что допустимы несколько модификаций без отклонения от сущности изобретения, определенной нижеприведенной формулой изобретения.

## СКВАЖИННЫЙ СПОСОБ

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Скважинный способ для изготовления и/или обеспечения изоляции в заданной позиции в существующей скважине (101) имеющей устье (51) и первую трубчатую металлическую конструкцию (2) скважины, расположенную в стволе скважины (3), причем первая трубчатая металлическая конструкция скважины имеет продольную протяженность (L), который включает:

- вставку скважинного инструмента (1), включающего долото (10) на выступающей части (9), в первую трубчатую металлическую конструкцию скважины,
- размещение скважинного инструмента напротив заданной позиции,
- отделение первой секции (4), являющейся верхней частью (4) первой трубчатой металлической конструкции скважины, от второй секции (5), являющейся нижней частью первой трубчатой металлической конструкции скважины, путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины,
- перемещение скважинного инструмента на заданное расстояние (d) вдоль продольной протяженности в первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины во вторую позицию над заданной позицией и
- отделение первой части (4А) первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй части (4В) первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, что обеспечивает необсаженное отверстие (112) между второй частью первой секции и второй секцией.

2. Скважинный способ по п. 1, также включающий оставление первой части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины в скважине.

3. Скважинный способ по пп. 1 или 2, также включающий:

- вставку барьера (220, 301), такого как кольцевой барьер (220) или заглушка (301), в необсаженное отверстие между первой секцией и второй секцией для обеспечения изоляции в стволе скважины, которая изолирует верхнюю часть (3А) ствола скважины от нижней части (3В) ствола скважины.

4. Скважинный способ по любому из предшествующих пунктов, также включающий:

- расширение барьера для обеспечения изоляции в заданной позиции.

5. Скважинный способ по пп. 3 или 4, также включающий заливку цемента (401) в верхнюю часть на барьер и через необсаженное отверстие.

6. Скважинный способ по п. 1, отличающийся тем, что отделение первой секции от второй секции включает механическую обработку части первой трубчатой металлической конструкции скважины на заданное расстояние вдоль продольной протяженности.

7. Скважинный способ по п. 6, также включающий:

- перемещение скважинного инструмента на заданное расстояние вдоль продольной протяженности в первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины в третью позицию над второй позицией и

- отделение еще одной части (4В, 4С) первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от оставшейся части первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, что позволяет увеличить необсаженное отверстие.

8. Скважинный способ по любому из пунктов 2 - 7, отличающийся тем, что кольцевой барьер включает трубчатую металлическую часть (52) и расширяемую металлическую втулку (53), соединенную с трубчатой металлической частью и окружающую ее, обеспечивая кольцевое пространство (54) между трубчатой металлической конструкцией и расширяемой металлической втулкой, причем трубчатая металлическая часть имеет расширительное отверстие (56).

9. Скважинный способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что контрольная линия или гидравлическая труба (38) проходят вдоль продольной протяженности за пределами первой трубчатой металлической конструкции скважины, и этап отделения первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции также включает отделение первой части (38А) контрольной линии или гидравлической трубы от второй части (38В) контрольной линии или гидравлической трубы.

10. Скважинный способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что вторая трубчатая металлическая конструкция (2В) скважины расположена по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, и этап отделения первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции также включает отделение первой секции (4) второй

трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции (5) второй трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности второй трубчатой металлической конструкции скважины.

11. Скважинный способ по п. 9, отличающийся тем, что вторая трубчатая металлическая конструкция (2В) скважины расположена по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, и контрольная линия или гидравлическая труба расположена между первой трубчатой металлической конструкцией скважины и второй трубчатой металлической конструкцией скважины, этап отделения первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции также включает отделение первой секции (4) второй трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции (5) второй трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности второй трубчатой металлической конструкции скважины.

12. Скважинный способ по п. 9, отличающийся тем, что первую часть контрольной линии или гидравлической трубы отделяют от второй части контрольной линии или гидравлической трубы путем выдвижения долота на выступающей части далее наружу в радиальном направлении (R).

13. Скважинный способ по пп. 10 или 11, отличающийся тем, что первую секцию второй трубчатой металлической конструкции скважины отделяют от второй секции второй трубчатой металлической конструкции скважины путем выдвижения долота на выступающем элементе далее наружу в радиальном направлении.

14. Скважинный способ по п. 9, отличающийся тем, что втулка расположена по окружности относительно первой трубчатой металлической конструкции скважины, и этап отделения первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции также включает отделение первой секции (4) втулки от второй секции (5) втулки.

15. Скважинный способ по п. 1, отличающийся тем, что этап отделения первой и/или второй части запускают для врезания и механической обработки по окружности первой трубчатой металлической конструкции скважины, с последующим прекращением механической обработки после отделения первой и/или второй части.

16. Скважинный способ по п. 1, отличающийся тем, что скважинный инструмент (механическая обработка) останавливают или выключают до перемещения

скважинного инструмента на заданное расстояние вдоль продольной протяженности над заданной позицией.

17. Скважинный способ по п. 1, отличающийся тем, что заданная позиция является первой определенной позицией, причем "отделение первой части (4А) первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины от второй части (4В) первой секции первой трубчатой металлической конструкции скважины" выполняют во второй заданной позиции, и скважинный инструмент не активен во время перемещения из первой заданной позиции во вторую заданную позицию.

18. Скважинный способ по п. 1, отличающийся тем, что скважинный инструмент останавливают после отделения одной части трубчатой конструкции скважины от второй части трубчатой конструкции скважины.

19. Скважинная система (100) для выполнения скважинного способа по любому из предшествующих пунктов для обеспечения зональной изоляции в заданной позиции в стволе скважины (3) и другой трубчатой металлической конструкции (2) скважины, имеющей продольную протяженность в существующей скважине, которая включает:

- трубчатую металлическую конструкцию скважины, расположенную в стволе скважины,

- скважинный инструмент (1), являющийся скважинным инструментом для трубного вмешательства, включающий:

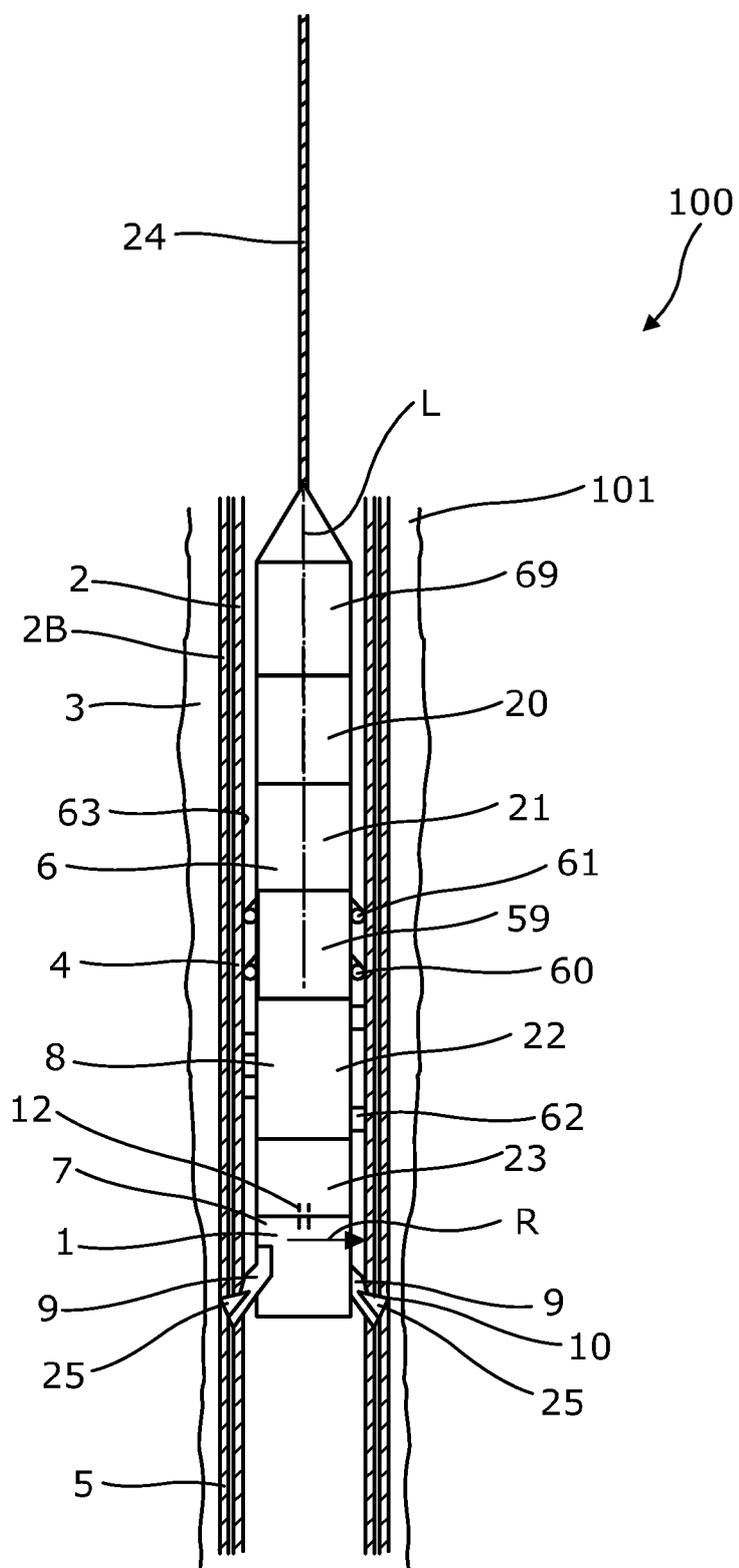
- корпус инструмента, имеющий первую часть корпуса и вторую часть корпуса, причем первая часть корпуса включает долото (10) на выступающей части (9)

- блок вращения, такой как электродвигатель, для вращения первой части корпуса относительно второй части корпуса, и

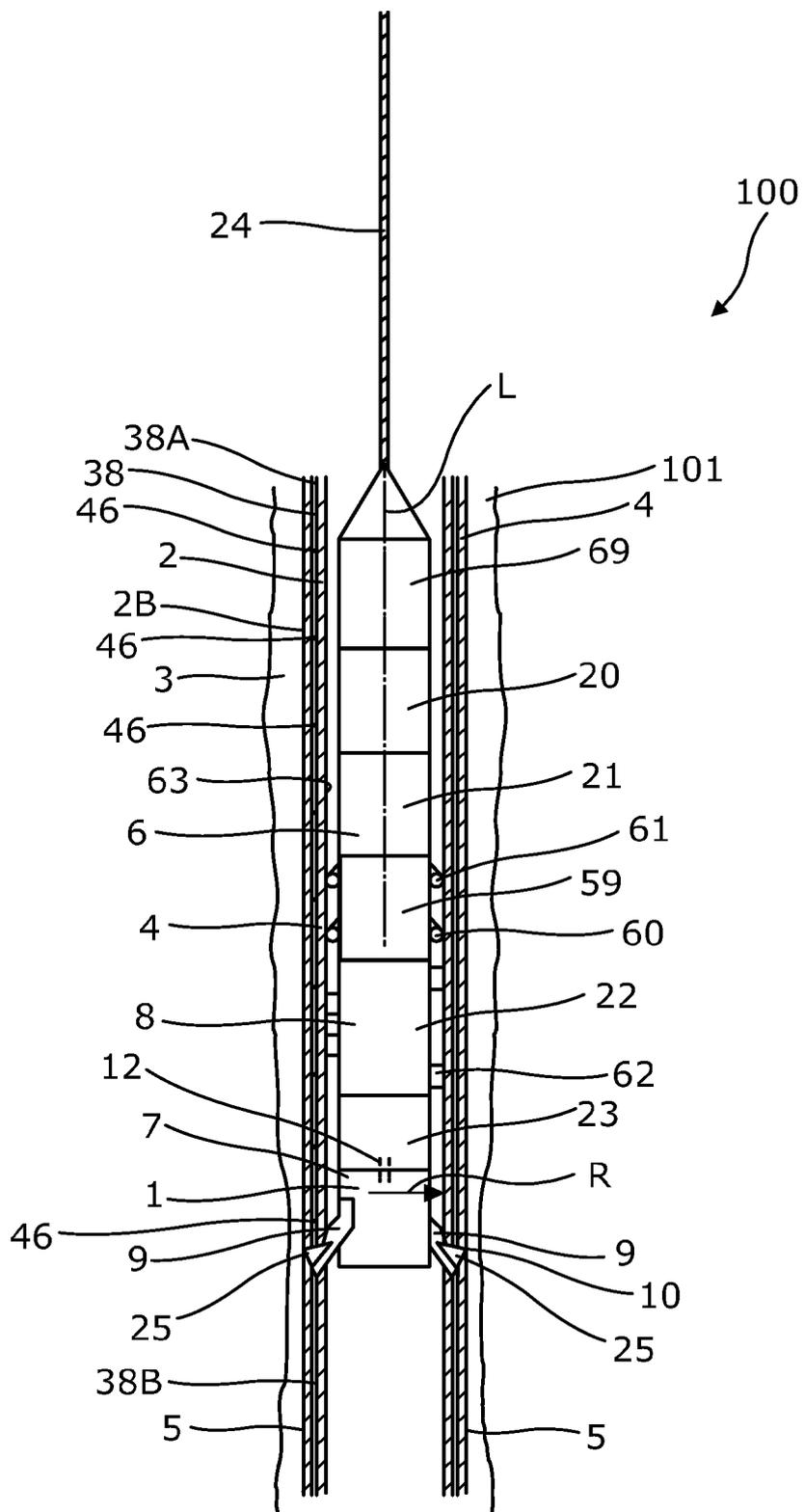
- инструмент, вставляемый в трубчатую металлическую конструкцию скважины и расположенный напротив заданной позиции, для отделения нескольких первых частей первой секции (4) трубчатой металлической конструкции скважины от второй секции (5) трубчатой металлической конструкции скважины путем врезания и механической обработки по окружности трубчатой металлической конструкции скважины путем вращения первой части корпуса и, таким образом, долота, что обеспечивает необсаженное отверстие, и

- барьер (220, 301), расположенный между первой секцией и второй секцией, для обеспечения зональной изоляции в заданной позиции в необсаженном отверстии.

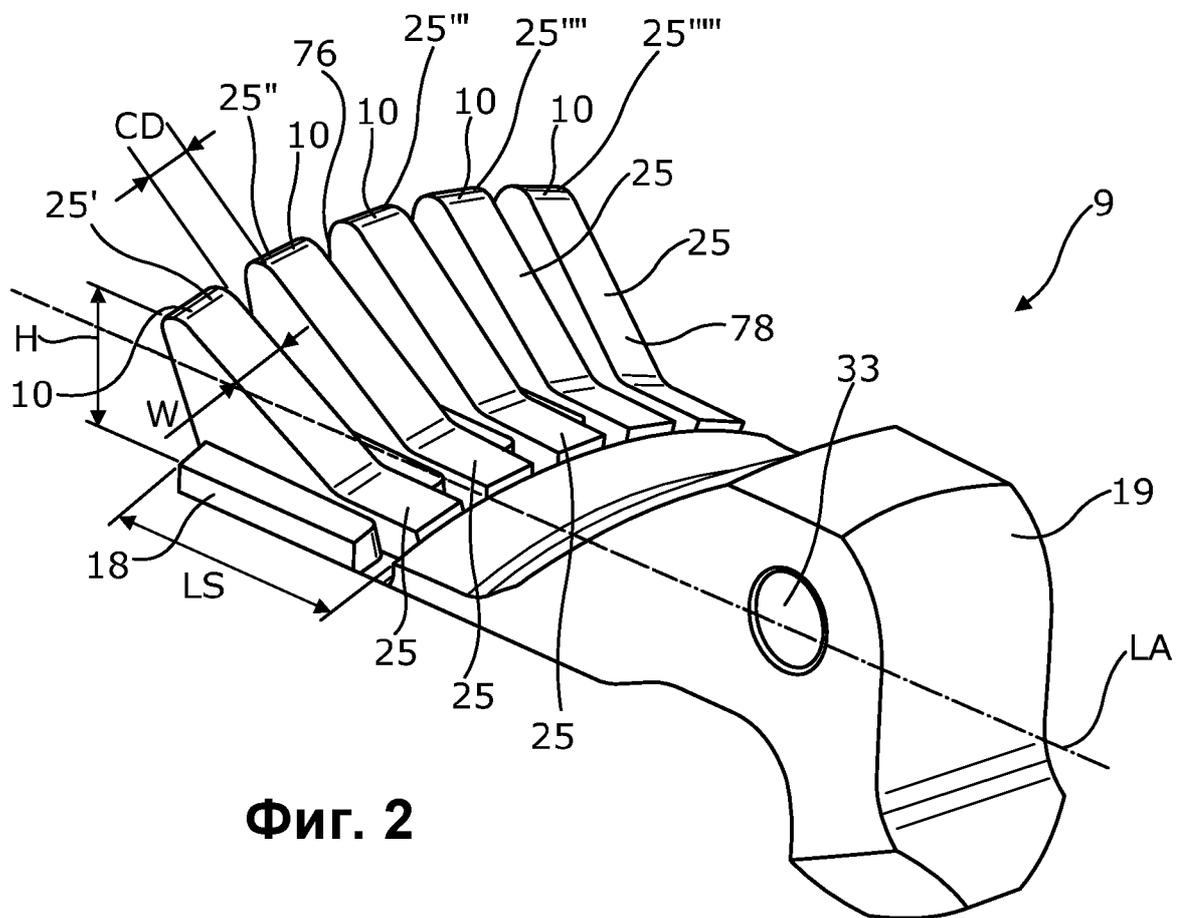
20. Скважинная система (100) по п. 19, отличающаяся тем, что долото включает первый сегмент из абразивного материала.



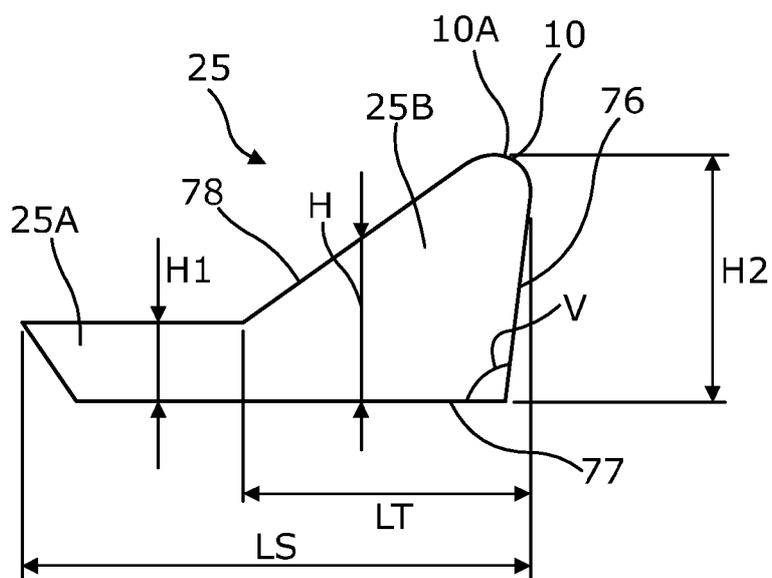
Фиг. 1А



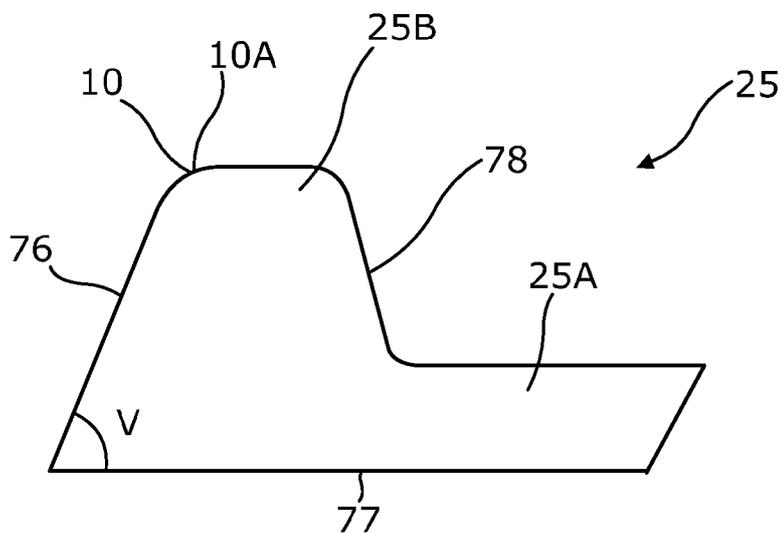
Фиг. 1В



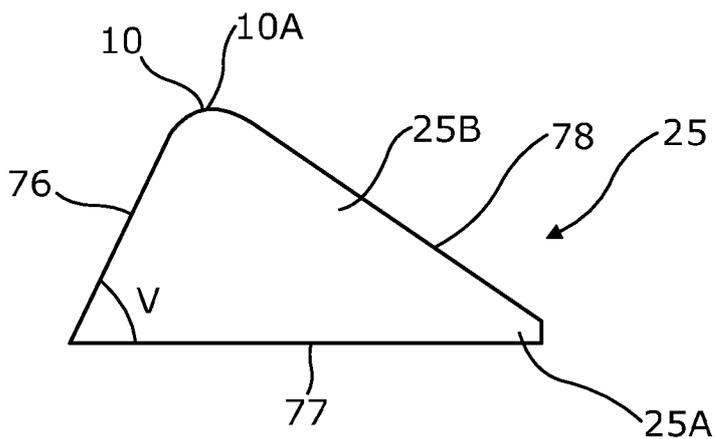
**Фиг. 2**



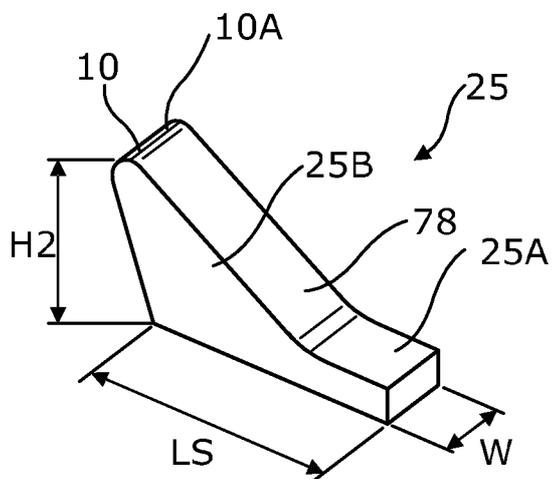
**Фиг. 3**



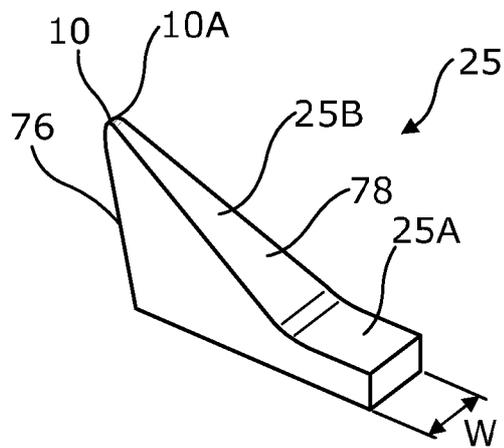
**Фиг. 4**



**Фиг. 5**

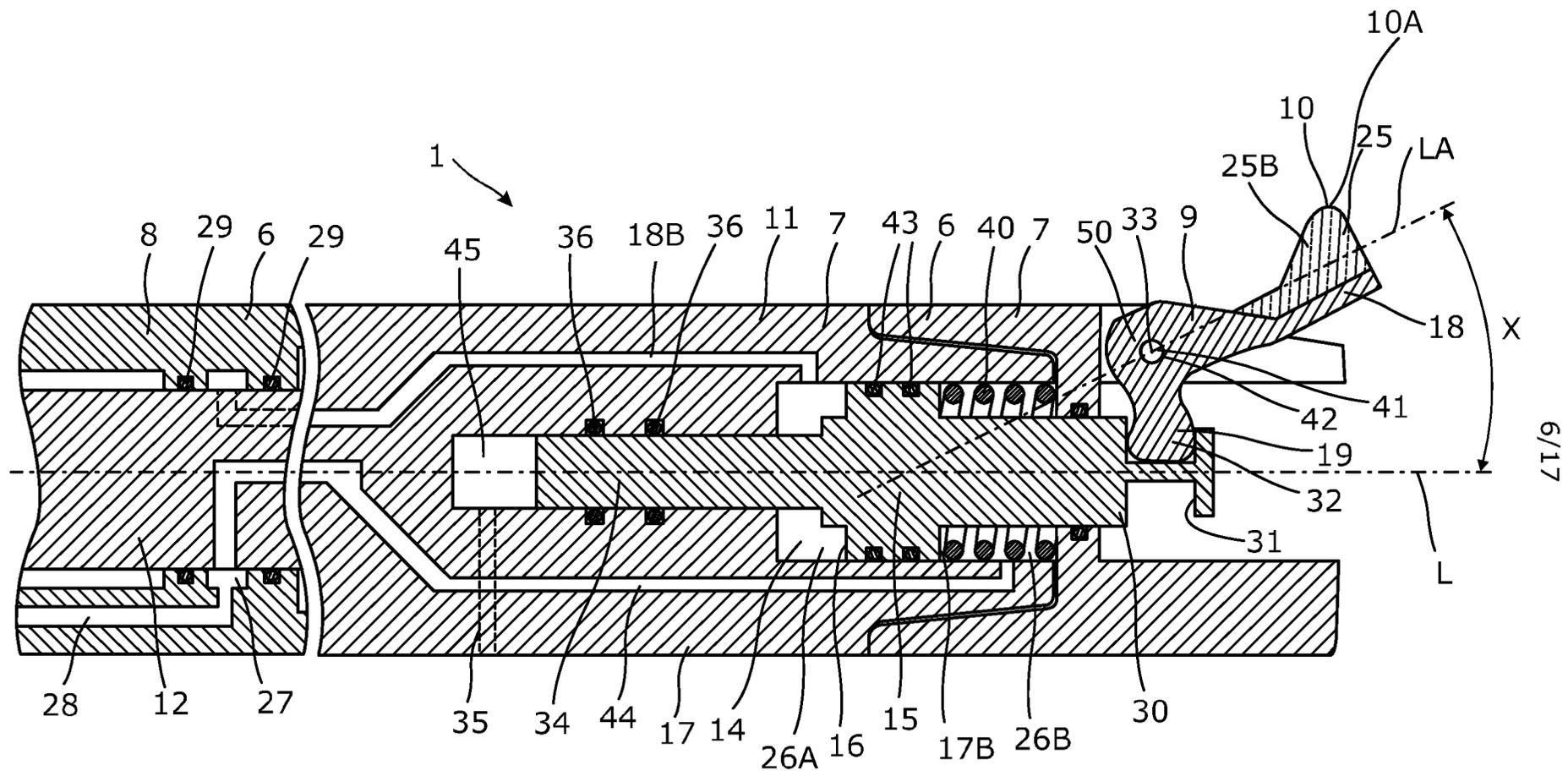


**Фиг. 6**

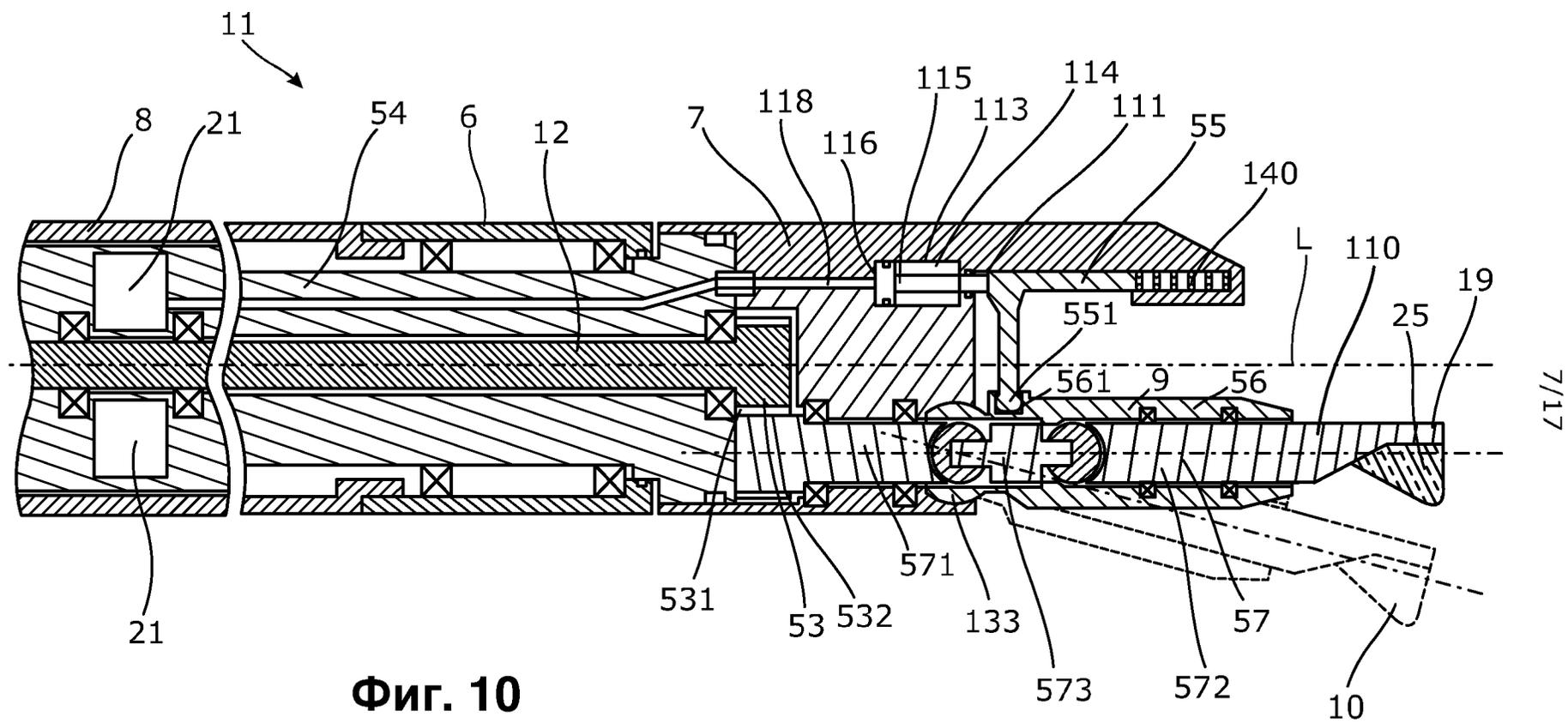


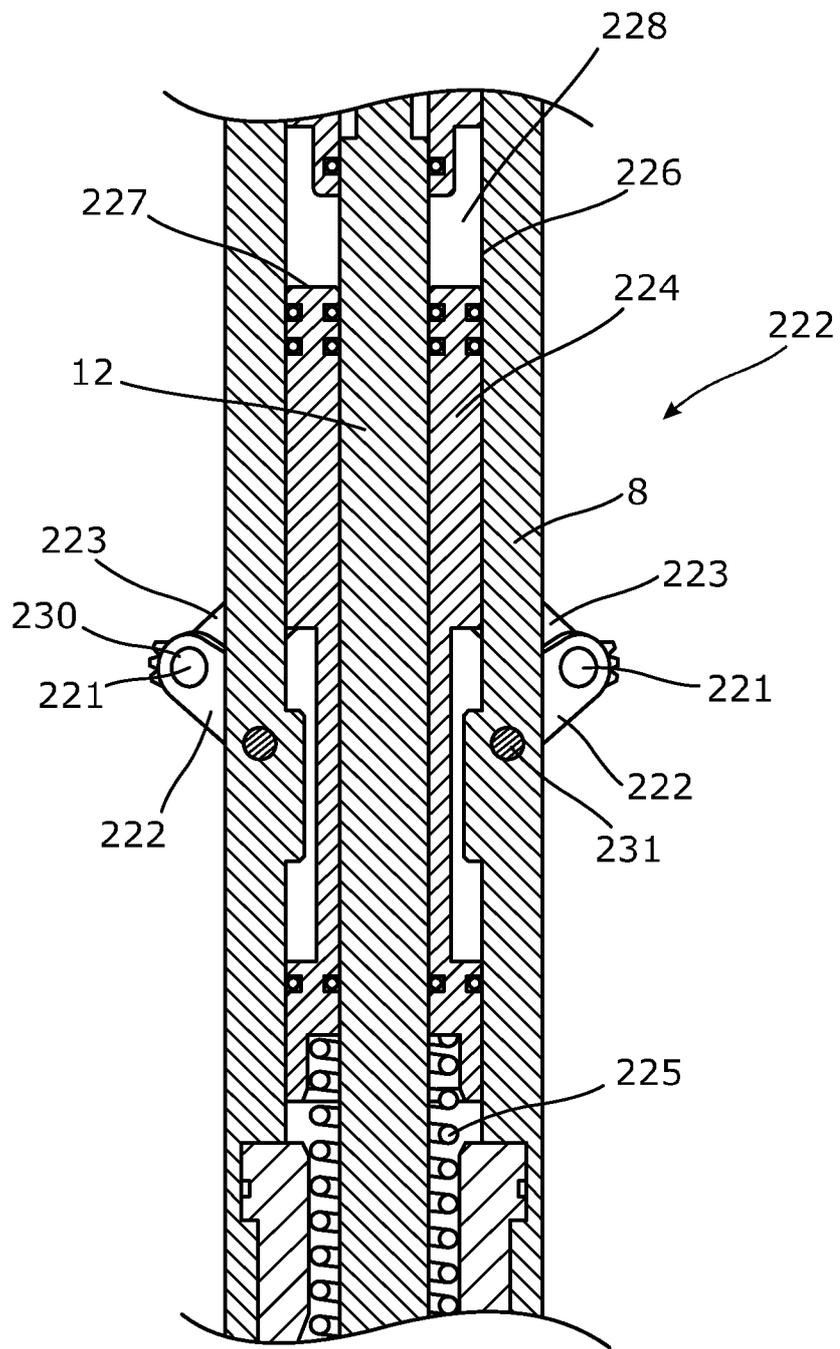
**Фиг. 7**





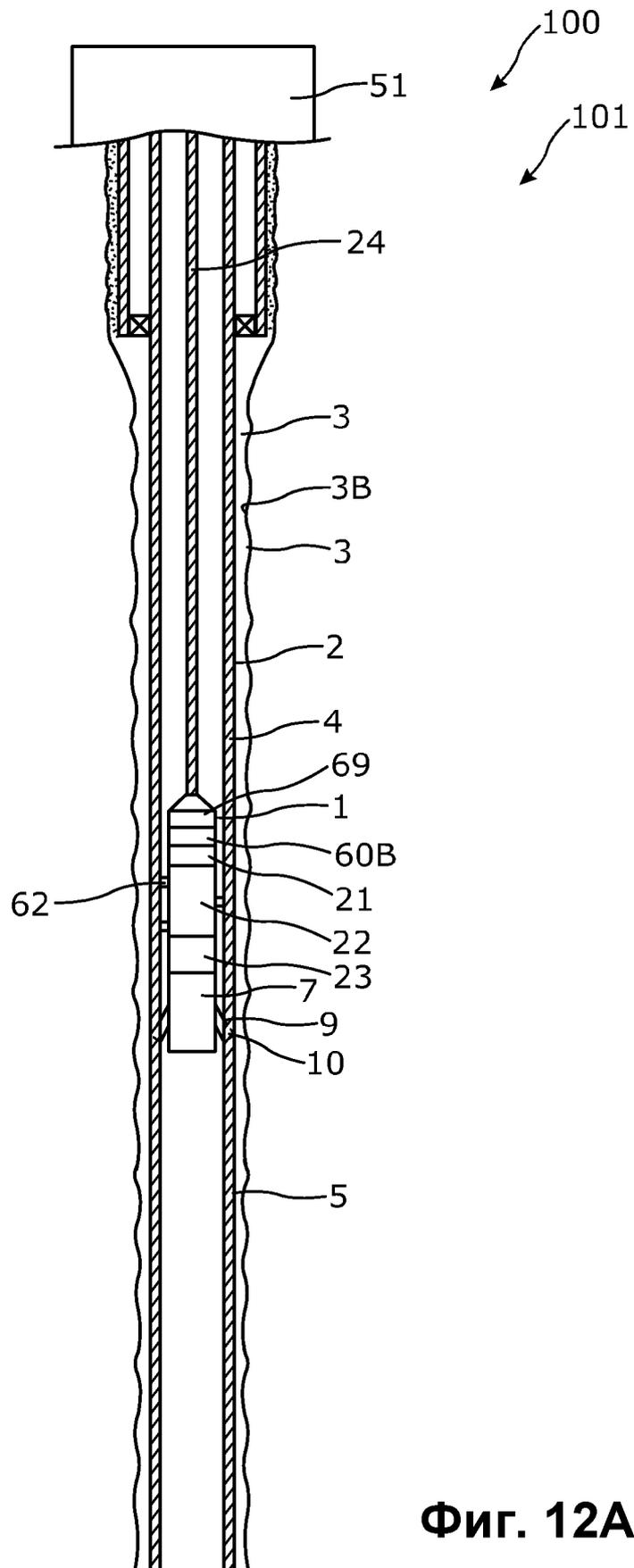
**Фиг. 9**





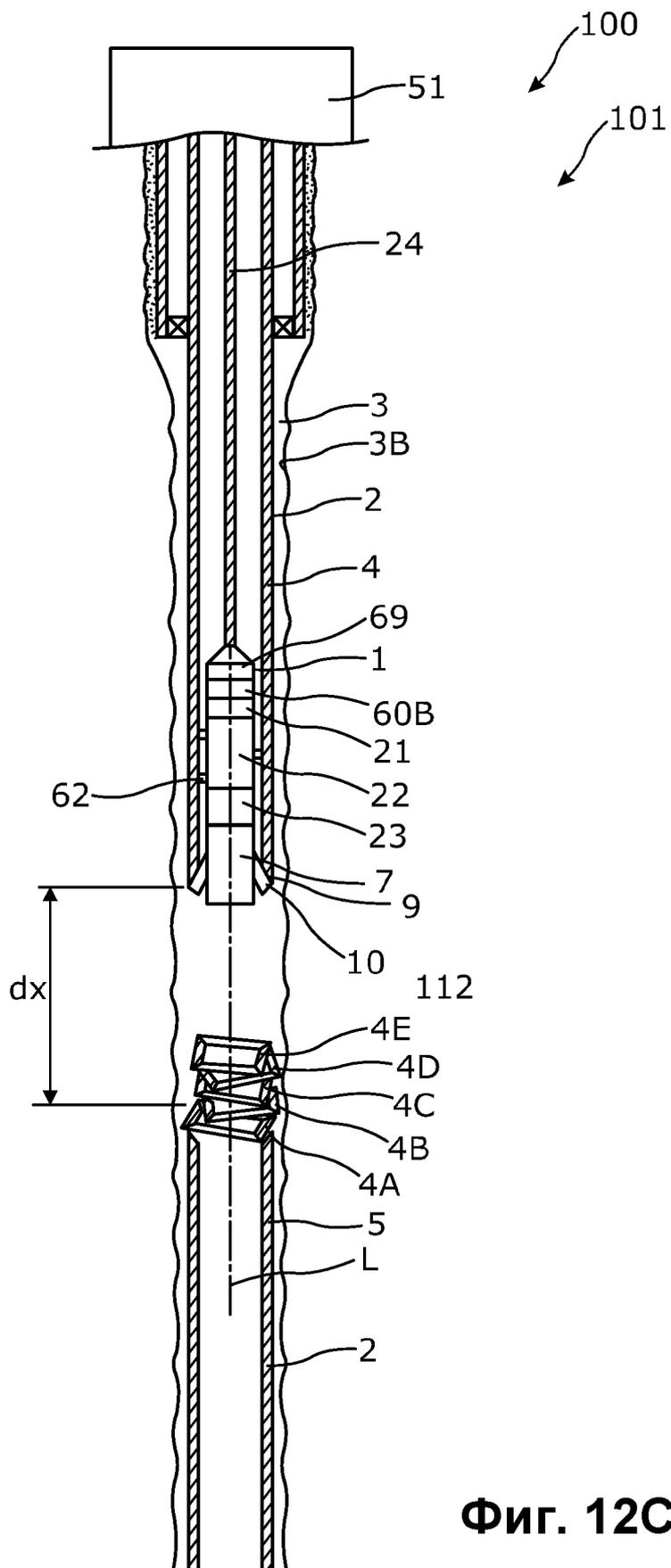
Фиг. 11

9/17

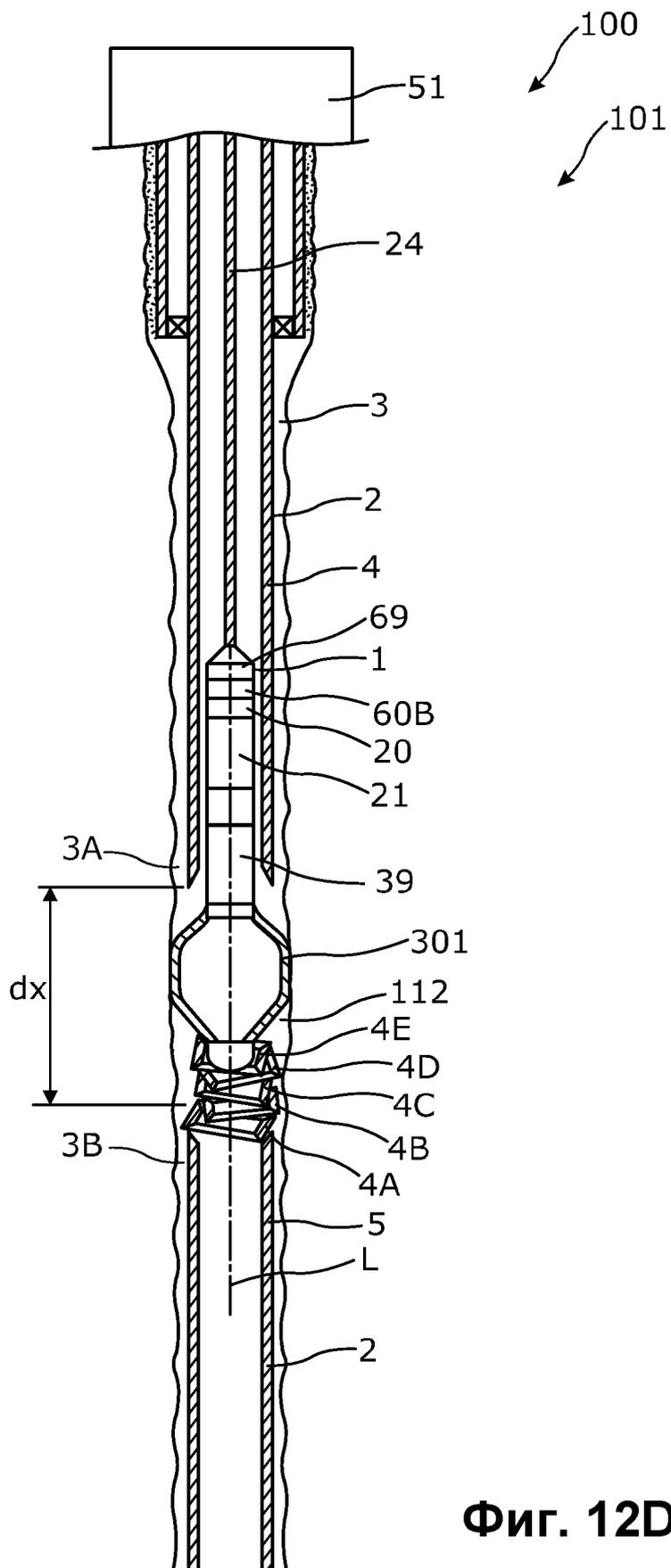


Фиг. 12А

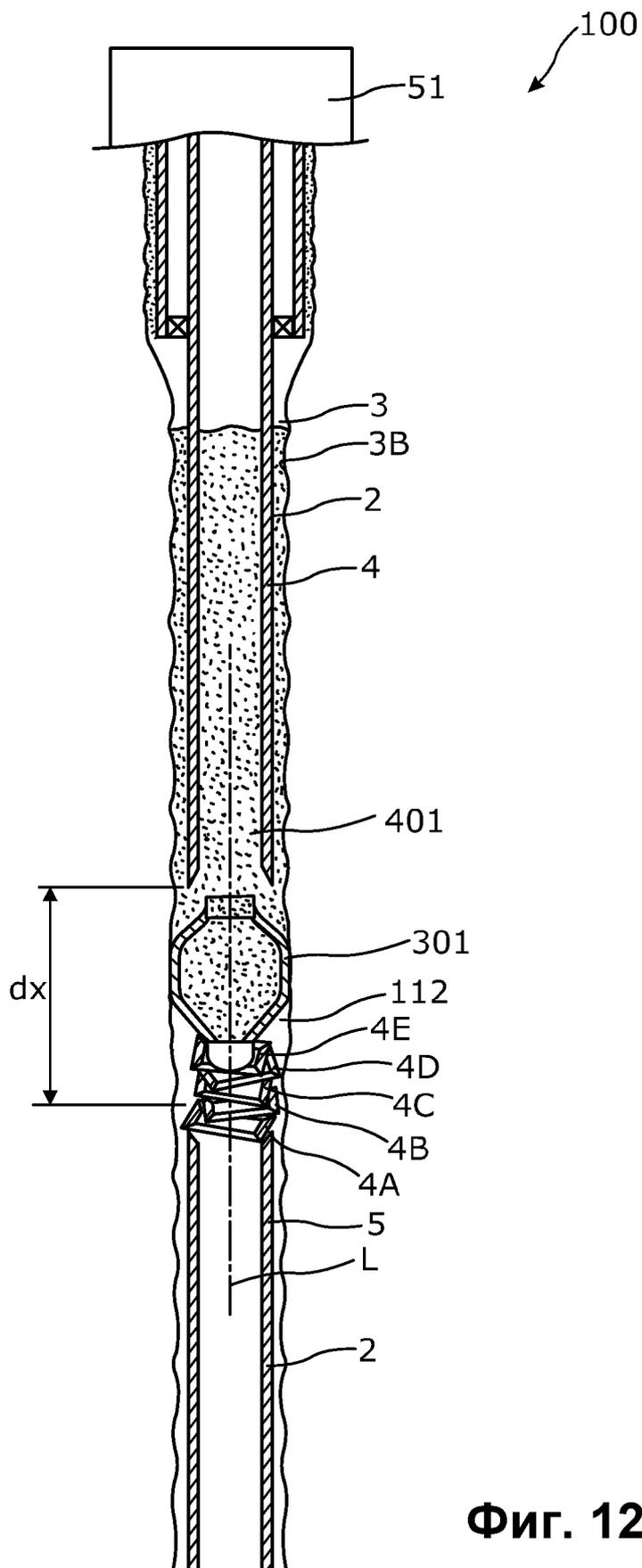




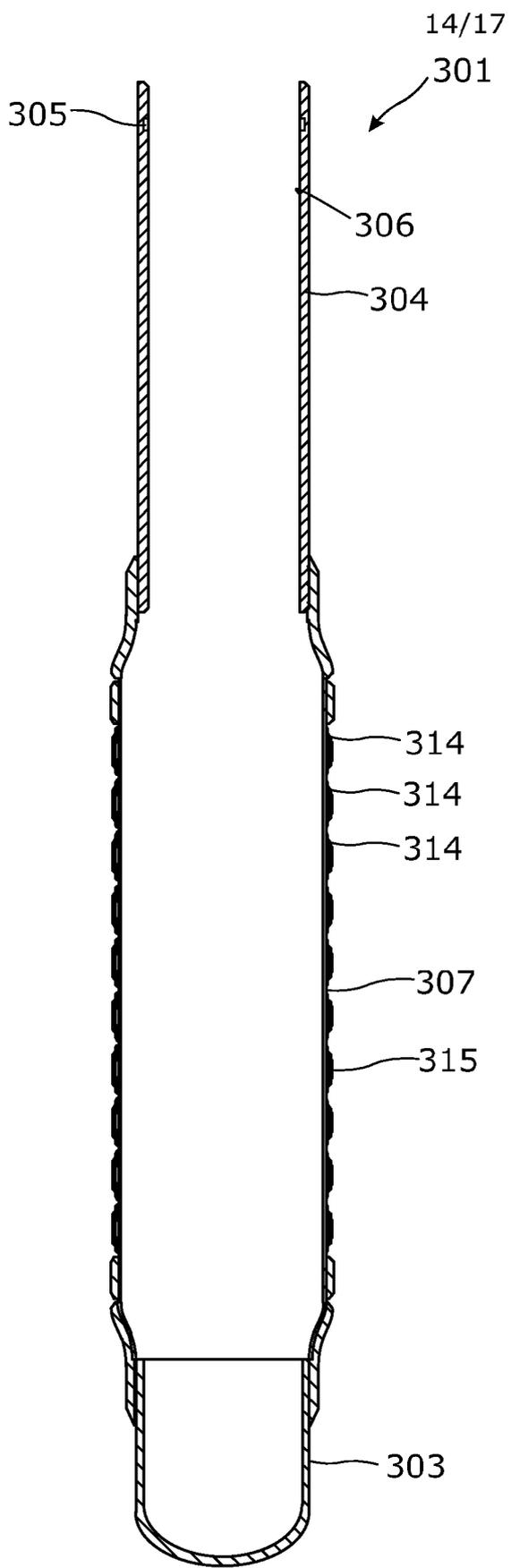
Фиг. 12С



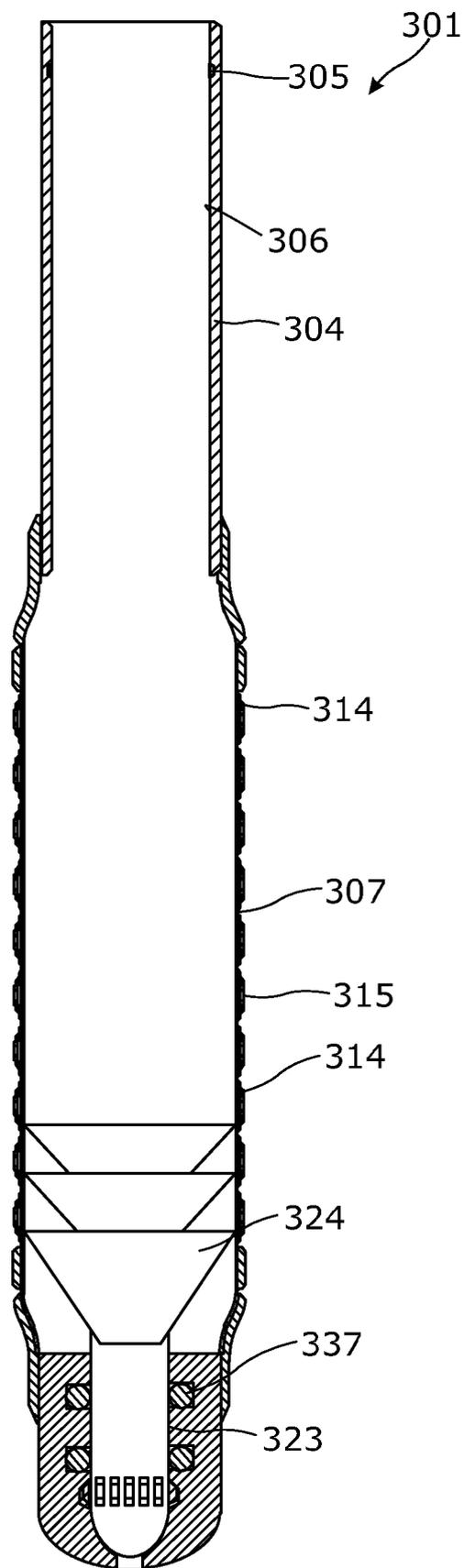
Фиг. 12D



Фиг. 12Е

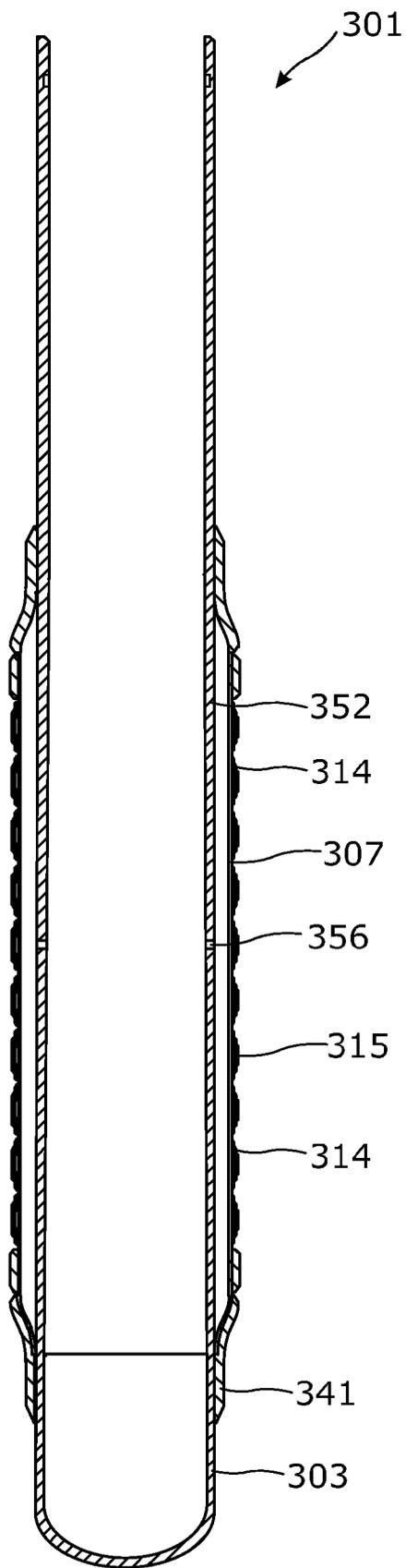


Фиг. 13



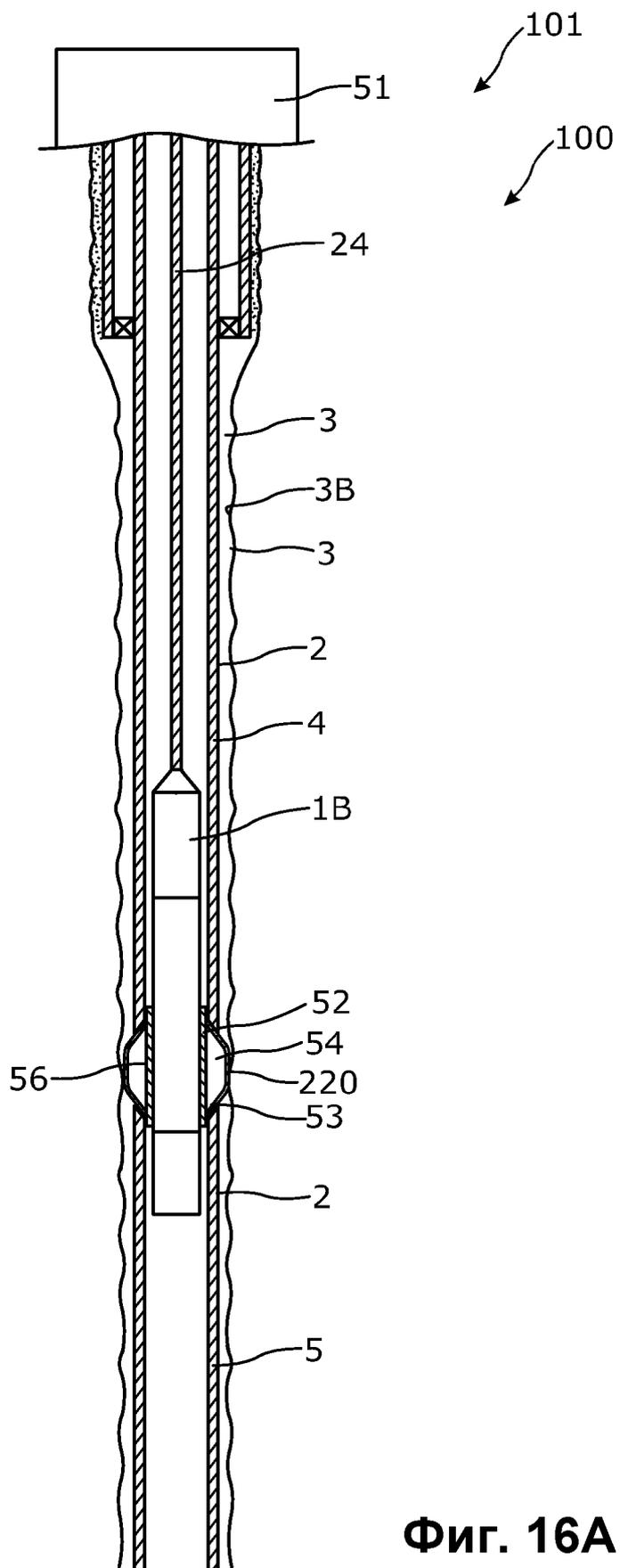
Фиг. 14

15/17

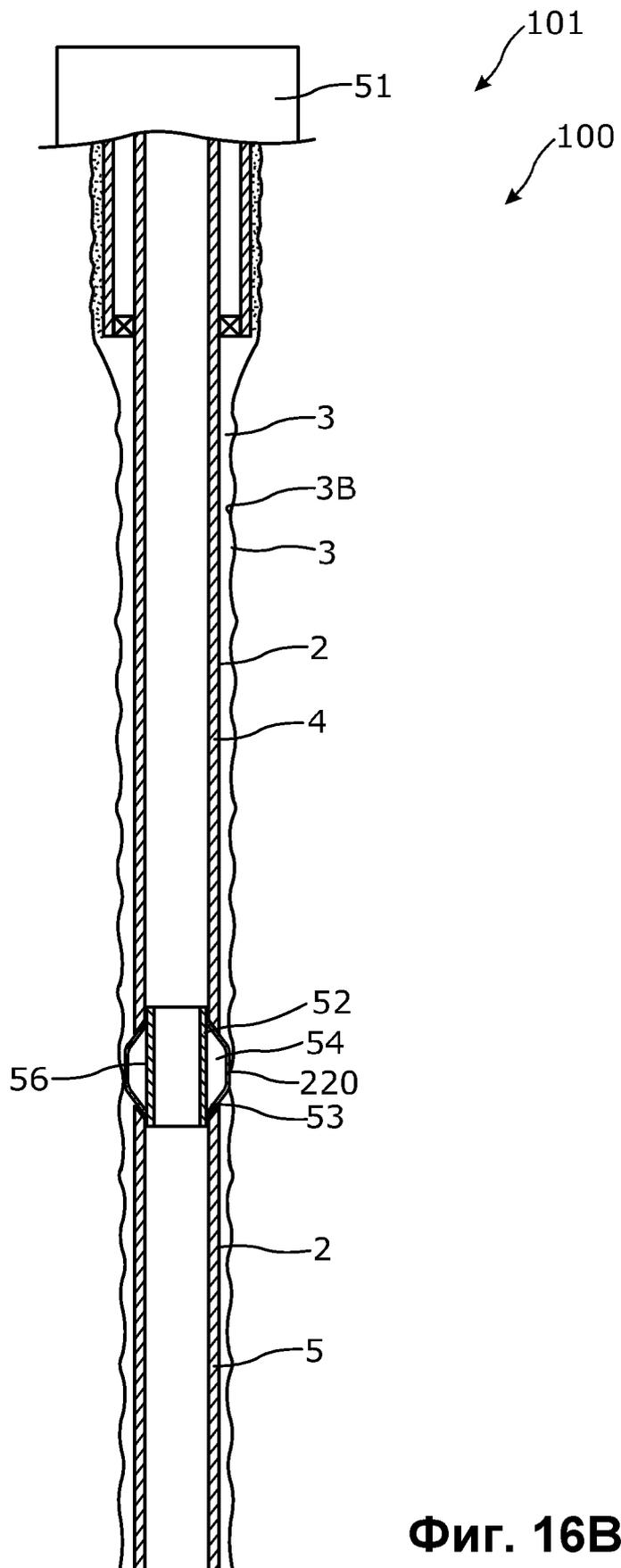


Фиг. 15

16/17



Фиг. 16А



Фиг. 16В