

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045085**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.10.27

(51) Int. Cl. *E21B 33/127* (2006.01)
E21B 43/10 (2006.01)

(21) Номер заявки
202192941

(22) Дата подачи заявки
2020.06.24

(54) **ЗАТРУБНЫЙ БАРЬЕР С СОЕДИНЕНИЯМИ НАДАВЛИВАНИЕМ**

(31) **19182251.9**

(56) US-B1-6640893
US-A1-2014000911
GB-A-2501988
US-A-4319393

(32) **2019.06.25**

(33) **EP**

(43) **2022.03.21**

(86) **PCT/EP2020/067599**

(87) **WO 2020/260340 2020.12.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ВЕЛЛТЕК ОЙЛФИЛД СОЛЮШНС
АГ (CH)**

(72) Изобретатель:
Васкис Рикарду Ревис (CH)

(74) Представитель:
**Харин А.В., Стойко Г.В., Буре Н.Н.
(RU)**

(57) Изобретение относится к затрубному барьеру для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией и другой скважинной трубчатой металлической конструкцией или стенкой ствола скважины, причем затрубный барьер имеет осевую протяженность и содержит трубчатую металлическую часть с внутренней поверхностью части и внешней поверхностью части, предназначенную для установки как часть скважинной трубчатой металлической конструкции, и разжимную металлическую муфту, окружающую трубчатую металлическую часть с формированием разжимного пространства между ними; причем разжимная металлическая муфта предназначена для разжимания в скважине от первого внешнего диаметра до второго внешнего диаметра, чтобы упираться в скважинную трубчатую металлическую конструкцию или стенку ствола скважины, разжимная металлическая муфта имеет первую концевую часть, вторую концевую часть и внешнюю поверхность, и по меньшей мере одна из концевых частей содержит по меньшей мере одну кольцевую канавку, обращенную к внешней поверхности части, причем трубчатая металлическая часть выпучивается в радиальном направлении наружу по отношению к осевой протяженности с формированием по меньшей мере одного кольцевого выступа, зацепляющегося с канавкой с обеспечением соединения разжимной металлической муфты с трубчатой металлической частью. Изобретение также относится к скважинной системе и способу установки разжимной металлической муфты затрубного барьера на трубчатую металлическую часть.

B1

045085

045085

B1

Настоящее изобретение относится к затрубному барьеру для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией и другой скважинной трубчатой металлической конструкцией или стенкой ствола скважины, причем затрубный барьер имеет осевую протяженность. Изобретение также относится к скважинной системе и способу установки разжимной металлической муфты затрубного барьера на трубчатую металлическую часть.

Затрубные барьеры устанавливаются как часть обсаженной скважины с целью изоляции эксплуатационной зоны от других зон с избыточной обводненностью. Некоторые из этих барьеров имеют разжимную металлическую муфту, которая прикреплена к скважинной трубчатой металлической конструкции с помощью сварки или опрессовки. Однако иногда такое крепление оказывается безуспешным, например, в скважинах с сильно меняющимся диаметром ствола, например, при промывках, где разжимная металлическая муфта может нуждаться в разжимании в большей степени, чем способны выдерживать такие соединения без угрозы ухудшения герметизирующей способности затрубного барьера.

Кроме того, прикрепление разжимной металлической муфты с помощью сварки или опрессовки занимает много времени, выполнить его нелегко и практически невозможно на месте.

Задачей настоящего изобретения является полное или частичное устранение вышеуказанных недостатков и изъясно предшествующего уровня техники. Более конкретно, задача состоит в создании улучшенного затрубного барьера, который легче установить на скважинную трубчатую металлическую конструкцию и/или который способен выдерживать значительный уровень разжимания без угрозы ухудшения герметизирующей способности затрубного барьера, особенно в отношении соединения разжимной металлической муфты со скважинной трубчатой металлической конструкцией.

Вышеупомянутые задачи, а также многочисленные другие задачи, преимущества и признаки, очевидные из нижеследующего описания, выполнены в решении согласно настоящему изобретению с помощью затрубного барьера для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией и другой скважинной трубчатой металлической конструкцией или стенкой ствола скважины, причем затрубный барьер имеет осевую протяженность и содержит

трубчатую металлическую часть с внутренней поверхностью части и внешней поверхностью части, предназначенную для установки как часть скважинной трубчатой металлической конструкции,

разжимную металлическую муфту, окружающую трубчатую металлическую часть с формированием разжимного пространства между трубчатой металлической частью и разжимной металлической муфтой; причем разжимная металлическая муфта предназначена для разжимания в скважине от первого внешнего диаметра до второго внешнего диаметра, чтобы упираться в скважинную трубчатую металлическую конструкцию или стенку ствола скважины, разжимная металлическая муфта имеет первую концевую часть, вторую концевую часть и внешнюю поверхность, и по меньшей мере одна из концевых частей содержит одну или более кольцевых канавок, обращенных к внешней поверхности части,

причем трубчатая металлическая часть выпучивается радиально наружу по отношению к осевой протяженности с формированием по меньшей мере одного кольцевого выступа, входящего в зацепление с канавкой с обеспечением соединения разжимной металлической муфты с трубчатой металлической частью.

В одном аспекте вторая концевая часть соединена с возможностью скольжения с трубчатой металлической частью.

В другом аспекте вторая концевая часть жестко соединена с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения.

В еще одном аспекте вторая концевая часть жестко соединена с трубчатой металлической частью посредством сварки, опрессовки или аналогичного способа соединения.

Дополнительно, выступ может иметь высоту выступа, которая изменяется по окружности трубчатой металлической части.

Кроме того, выступ может иметь круглую форму в поперечном сечении по меньшей мере в направлении осевой протяженности.

Кроме того, выступ может быть выполнен с помощью разжимающего инструмента.

Также, трубчатая металлическая часть может содержать выемку во внутренней поверхности части напротив выступа.

Дополнительно, затрубный барьер может содержать уплотнительный элемент, расположенный в канавке.

Кроме того, разжимная металлическая муфта может содержать несколько канавок, а трубчатая металлическая часть может содержать соответствующее количество выступов.

Кроме того, одна из канавок может быть соединена по текучей среде с каналом для измерения давления, когда трубчатая металлическая часть выпучивается в канавку.

Дополнительно, соединение между разжимной металлической муфтой и трубчатой металлической частью может быть проверено во время установки разжимной металлической муфты на трубчатую металлическую часть.

Кроме того, трубчатая металлическая часть может содержать разжимное отверстие для вхождения текучей среды для разжимания разжимной металлической муфты.

Также, затрубный барьер может содержать клапан, расположенный в разжимном отверстии или по меньшей мере сообщающийся по текучей среде с разжимным отверстием для управления потоком текучей среды изнутри трубчатой металлической части/скважинной трубчатой металлической конструкции в разжимное пространство.

Дополнительно, каждая концевая часть разжимной металлической муфты может содержать канавки, причем трубчатая металлическая часть содержит соответствующее количество выступов, и каждый выступ зацепляется с одной из канавок.

Дополнительно, разжимная металлическая муфта может иметь промежуточную часть между концевыми частями, причем промежуточная часть имеет меньшую толщину, чем толщина концевых частей.

Кроме того, трубчатая металлическая часть может иметь первую толщину и вторую толщину на выступе, причем вторая толщина может быть по существу такой же, как первая толщина.

Дополнительно, вторая толщина может быть по существу однородной на выступе, поскольку во время выпучивания трубчатой металлической части происходит некоторое утончение.

Кроме того, настоящее изобретение относится к скважинной системе, содержащей затрубный барьер и скважинную трубчатую металлическую конструкцию, причем трубчатая металлическая часть затрубного барьера установлена как часть скважинной трубчатой металлической конструкции.

Настоящее изобретение также относится к способу установки разжимной металлической муфты затрубного барьера на трубчатой металлической части, содержащему

размещение разжимной металлической муфты вокруг трубчатой металлической части,

размещение разжимающего инструмента внутри трубчатой металлической части напротив канавки разжимной металлической муфты,

разжимание разжимающего инструмента в радиальном направлении наружу до выпучивания трубчатой металлической части в канавку с формированием выступа, зацепляющегося с канавкой и прикрепляющего разжимную металлическую муфту к трубчатой металлической части.

Наконец, разжимающий инструмент может разжиматься в радиальном направлении наружу до тех пор, пока уплотнительный элемент в канавке не сожмется.

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

на фиг. 1 показан вид в разрезе затрубного барьера, имеющего канавки и зацепляющегося с выпуклыми выступами;

на фиг. 2 показан вид в разрезе другого затрубного барьера, предназначенного для разжимания внутри скважинной трубчатой металлической конструкции;

на фиг. 3 показан вид в разрезе другого затрубного барьера, имеющего испытательный канал;

на фиг. 4 показан частичный вид в разрезе затрубного барьера во время установки разжимной металлической муфты на трубчатую металлическую часть с помощью разжимающего инструмента;

на фиг. 5 показана вторая концевая часть, которая жестко соединена с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения.

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

На фиг. 1 показан затрубный барьер 1 для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве 2 в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией 3 и другой скважинной трубчатой металлической конструкцией (как показано на фиг. 2) или стенкой 5 ствола 4 скважины. Затрубный барьер имеет осевую протяженность L и содержит трубчатую металлическую часть 7, имеющую внутреннюю поверхность 18 части и внешнюю поверхность 6 части. Трубчатая металлическая часть смонтирована как часть скважинной трубчатой металлической конструкции 3. Затрубный барьер дополнительно содержит разжимную металлическую муфту 8, окружающую трубчатую металлическую часть с формированием разжимного пространства 9 между трубчатой металлической частью и разжимной металлической муфтой. Разжимная металлическая муфта 8 выполнена с возможностью разжимания в скважине от первого внешнего диаметра D1 до второго внешнего диаметра D2, чтобы упираться в стенку ствола скважины, как показано пунктирной линией. Разжимная металлическая муфта 8 имеет первую концевую часть 11, вторую концевую часть 12 и внешнюю поверхность 10. Концевые части содержат две кольцевые канавки 14, обращенные к внешней поверхности части, причем трубчатая металлическая часть выпучивается радиально наружу по отношению к осевой протяженности с формированием двух периферийных выступов 15, каждый из которых зацепляется с одной из канавок и обеспечивает механическое соединение разжимной металлической муфты с трубчатой металлической частью, то есть механически соединяет разжимную металлическую муфту и трубчатую металлическую часть. Трубчатая металлическая часть содержит выемку 17 на внутренней поверхности 18 части напротив каждого выступа 15.

Таким образом, соединение между разжимной металлической муфтой 8 и трубчатой металлической частью 7 легко выполняется путем надавливания изнутри трубчатой металлической части с помощью

разжимающего инструмента до тех пор, пока трубчатая металлическая часть не образует выступы при выпучивании в канавки с созданием углублений на внутренней поверхности 18 части. Каждый выступ 15 имеет круглую форму в разрезе по меньшей мере в направлении осевой протяженности.

Путем вдавливания части трубчатой металлической части в канавки разжимной металлической муфты, разжимная металлическая муфта прикрепляется к трубчатой металлической части простым способом, который не изменяет свойств материала, как это наблюдается в предшествующем уровне техники в отношении сварки или обжима. Кроме того, прикрепление легче воспроизвести, чем сварку. Кроме того, такое соединение надавливанием значительно дешевле использовать для крепления разжимной металлической муфты к трубчатой металлической части, поскольку это решение требует меньше времени, чем сварка.

Как показано на фиг. 1, затрубный барьер 1 содержит разжимное отверстие 23 в трубчатой металлической части для прохождения текучей среды для разжимания разжимной металлической муфты 8. Затрубный барьер дополнительно содержит клапан 24, расположенный в разжимном отверстии или по меньшей мере сообщающийся по текучей среде с разжимным отверстием для управления потоком текучей среды изнутри трубчатой металлической части/скважинной трубчатой металлической конструкции в разжимное пространство. Клапан также может быть соединен с одним из концов разжимной металлической муфты, хотя это не показано.

На фиг. 2 показан затрубный барьер 1, дополнительно содержащий уплотнительный элемент 19, расположенный в каждой канавке, так что уплотнительные элементы 19 сжимаются, когда выступы выпучиваются в канавки, обеспечивая уплотнение между разжимной металлической муфтой и трубчатой металлической частью. Трубчатая металлическая часть 7 имеет первую толщину t_1 и вторую толщину t_2 на выступе 15, причем вторая толщина по существу такая же, как первая толщина. Под "по существу такой же" подразумевается, что вторая толщина является, по существу, такой же, то есть однородной толщиной, поскольку во время выпучивания трубчатой металлической части происходит некоторое утончение. Каждая концевая часть 11, 12 разжимной металлической муфты 8 содержит канавки 14, а трубчатая металлическая часть 7 содержит соответствующее количество выступов 15, причем каждый выступ зацепляется с одной из канавок.

Разжимная металлическая муфта 8 имеет промежуточную часть 25, проходящую от первой концевой части ко второй концевой части, то есть между концевыми частями, и промежуточная часть имеет меньшую толщину, чем толщина концевых частей.

Как показано на фиг. 3, разжимная металлическая муфта содержит три канавки 14-14А, 14В и 14С, при этом трубчатая металлическая часть содержит соответствующее количество выступов 15-15А, 15В и 15С. Одна из канавок соединена по текучей среде с каналом 22 для измерения давления, когда трубчатая металлическая часть выпучивается в канавку во время установки разжимной металлической муфты 8 на трубчатую металлическую часть 7. Таким образом, соединение между разжимной металлической муфтой и трубчатой металлической частью может быть проверено во время установки разжимной металлической муфты на трубчатую металлическую часть, в то время как две другие канавки и выступы обеспечивают герметичность между разжимной металлической муфтой и трубчатой металлической частью, как показано на фиг. 4.

Как показано на фиг. 4, выступ 15 создается с помощью разжимающего инструмента 21, и выступ имеет высоту H выступа (показанную на фиг. 1), которая может изменяться по окружности трубчатой металлической части 7. Разжимающий инструмент 21 разжимается, обеспечивая выступание наружу множества радиально движущихся частей 26, имеющих шипы 27, и при разжимании частей 26 между двумя смежными частями 26 образуется небольшой зазор, и, таким образом, высота выступа может незначительно изменяться, что соответствует небольшим зазорам.

Разжимная металлическая муфта 8 закрепляется на одном конце путем надавливания изнутри трубчатой металлической части с помощью разжимающего инструмента до тех пор, пока трубчатая металлическая часть не образует выступы при выпучивании в канавки, создавая углубления на внутренней поверхности 18 части. С другой стороны, разжимная металлическая муфта может быть прикреплена посредством врезного соединения, как показано на фиг. 5, или другого способа крепления, или она может быть выполнена в виде скользящего конца, то есть скользящего по отношению к трубчатой металлической части. Как показано на фиг. 5, первый конец разжимной металлической муфты имеет первую часть 54А механического соединения 54, являющуюся резьбой 131. Первый конец разжимной металлической муфты соединен с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения 114. Врезное соединение 114 содержит врезное кольцо 121, содержащее внешнюю кольцевую поверхность 122, имеющую наклонную поверхность 123, и внутреннюю кольцевую поверхность 124, имеющую первую режущую кромку 125, выполненную с возможностью врезания во внешнюю поверхность части трубчатой металлической части. Врезное соединение 114 дополнительно содержит соединительное кольцо 126 со второй частью 54В механического соединения 54, представляющей собой резьбу 132, входящую в зацепление с резьбой разжимной металлической муфты, так что при вращении соединительного кольца наклонная поверхность 123 скользит по конической поверхности 127 разжимной металлической муфты, вдавливая первую режущую кромку во внешнюю поверхность части, с прикреплением разжимной ме-

таллической муфты 8 к трубчатой металлической части 7. Путем вдавливания врезного кольца во внешнюю поверхность части трубчатой металлической части разжимная металлическая муфта прикрепляется к трубчатой металлической части простым способом, который не изменяет свойств материала, как это наблюдается в предшествующем уровне техники в отношении сварки или обжима. Кроме того, прикрепление легче воспроизвести, чем сварку. Кроме того, врезное соединение значительно дешевле использовать для прикрепления разжимной металлической муфты к трубчатой металлической части, поскольку это решение требует меньше времени, чем сварка. Врезное соединение прикрепляет разжимную металлическую муфту к трубчатой металлической части, используя резьбовое соединение с разжимной металлической муфтой и вращая соединительное кольцо, так что врез, то есть врезное кольцо 121, принудительно прижимается и/или врезается во внешнюю поверхность части трубчатой металлической части. Врезное соединение обеспечивает очень простой способ установки разжимной металлической муфты на трубчатой металлической части, и соединение может быть выполнено на месте, то есть на буровой установке или платформе.

Изобретение также относится к скважинной системе 100, показанной на фиг. 1, которая содержит затрубный барьер 1 и скважинную трубчатую металлическую конструкцию 3, причем трубчатая металлическая часть затрубного барьера установлена как часть скважинной трубчатой металлической конструкции.

При установке разжимной металлической муфты 8 затрубного барьера 1 на трубчатую металлическую часть 7 разжимная металлическая муфта сначала размещается вокруг трубчатой металлической части в заданном положении затрубного барьера 1, когда он размещается в скважине. Затем разжимающий инструмент 21 размещается внутри трубчатой металлической части напротив канавки 14 разжимной металлической муфты, как показано на фиг. 4. Как показано на фиг. 4, трубчатая металлическая часть и окружающая разжимная металлическая муфта расположены в зажимном приспособлении 31 части 32 инструмента, а разжимающий инструмент разжимается за счет выдвижения частей 26 радиально наружу до выпучивания трубчатой металлической части в канавку с формированием выступа, зацепляющегося с канавкой и прикрепляющего разжимную металлическую муфту к трубчатой металлической части. Разжимающий инструмент может содержать множество радиально движущихся частей 26, имеющих шипы 27, которые перемещаются радиально наружу для увеличения внешнего диаметра инструмента, таким образом вдавливая шипы в трубчатую металлическую часть, деформируя эту часть трубчатой металлической части и формируя выступы 15 и выемки 17, так что трубчатая металлическая часть имеет выпуклую форму в разрезе. Когда разжимающий инструмент разжимается в радиальном направлении наружу, уплотнительный элемент в канавке сжимается, в результате чего в уплотнительном элементе 19 возникает небольшая внутренняя пружинная сила, так что, когда давление снова сбрасывается, уплотнительный элемент разжимается, заполняя небольшой зазор между канавкой и выступами.

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

Под "обсадной колонной" или "скважинной трубчатой металлической конструкцией" подразумевается любой тип трубы, трубчатого элемента, трубопровода, хвостовика, колонны труб и т. д., используемых в скважине при добыче нефти или природного газа.

В том случае, когда невозможно полностью погрузить инструмент в обсадную колонну, для проталкивания инструмента до нужного положения в скважине может быть использован скважинный трактор. Скважинный трактор может иметь выдвижные рычаги с колесами, которые входят в контакт с внутренней поверхностью обсадной колонны для продвижения трактора и инструмента вперед в скважине. Скважинный трактор представляет собой любой вид приводного инструмента, способного толкать или тянуть инструменты в скважине, например, Well Tractor®.

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

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Затрубный барьер (1) для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве (2) в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией (3) и дополнительной скважинной трубчатой металлической конструкцией (3b) или стенкой (5) ствола (4) скважины, причем затрубный барьер имеет осевую протяженность (L) и содержит

трубчатую металлическую часть (7) с внутренней поверхностью (18) части и внешней поверхностью (6) части, предназначенную для установки как часть скважинной трубчатой металлической конструкции, и

разжимную металлическую муфту (8), окружающую трубчатую металлическую часть с формированием кольцевого пространства (9) между ними; причем разжимная металлическая муфта предназначена для разжимания текучей средой в скважине от первого внешнего диаметра (D1) до второго внешнего диаметра (D2), чтобы упираться в дополнительную скважинную трубчатую металлическую конструкцию (3b) или стенку (5) ствола скважины, разжимная металлическая муфта (8) имеет первую концевую часть (11), вторую концевую часть (12) и внешнюю поверхность (10), и по меньшей мере одна из первой и второй концевых частей содержит по меньшей мере одну кольцевую канавку (14), обращенную к внешней поверхности части,

причем трубчатая металлическая часть имеет по меньшей мере один кольцевой выступ (15), выполненный с возможностью при выпучивании в радиальном направлении наружу по отношению к осевой протяженности его зацепления с кольцевой канавкой с обеспечением соединения разжимной металлической муфты с трубчатой металлической частью,

трубчатая металлическая часть также содержит выемку (17) на внутренней поверхности части напротив кольцевого выступа.

2. Затрубный барьер (1) по п.1, в котором кольцевой выступ имеет высоту (H) выступа, которая изменяется по окружности трубчатой металлической части.

3. Затрубный барьер (1) по п.1 или 2, в котором кольцевой выступ обеспечивается с помощью разжимающего инструмента (21), обеспечивающего надавливание изнутри трубчатой металлической части.

4. Затрубный барьер (1) по п.1, дополнительно содержащий уплотнительный элемент (19), расположенный в кольцевой канавке.

5. Затрубный барьер (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором разжимная металлическая муфта содержит несколько кольцевых канавок (14-14A, 14B, 14C), а трубчатая металлическая часть содержит соответствующее количество кольцевых выступов (15-15A, 15B, 15C).

6. Затрубный барьер (1) по п.5, в котором одна из кольцевых канавок соединена по текучей среде с каналом (22) для измерения давления, когда кольцевой выступ (15) трубчатой металлической части выпучивается в кольцевую канавку.

7. Затрубный барьер (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором трубчатая металлическая часть содержит разжимное отверстие (23) для вхождения текучей среды для разжимания разжимной металлической муфты.

8. Затрубный барьер (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором каждая концевая часть разжимной металлической муфты содержит кольцевые канавки, а трубчатая металлическая часть содержит соответствующее количество кольцевых выступов, причем каждый кольцевой выступ зацепляется с одной из кольцевых канавок.

9. Затрубный барьер (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором разжимная металлическая муфта имеет промежуточную часть (25) между концевыми частями, причем промежуточная часть имеет меньшую толщину, чем толщина концевых частей.

10. Затрубный барьер (1) по любому из предшествующих пунктов, в котором трубчатая металлическая часть имеет первую толщину (t1) и вторую толщину (t2) на кольцевом выступе, причем вторая толщина по существу такая же, как первая толщина.

11. Затрубный барьер (1) по п.10, в котором вторая толщина является по существу однородной, поскольку во время выпучивания кольцевого выступа (15) трубчатой металлической части происходит некоторое утончение.

12. Скважинная система (100), содержащая затрубный барьер (1) по любому из пп.1-11 и скважинную трубчатую металлическую конструкцию (3), причем трубчатая металлическая часть затрубного барьера установлена как часть скважинной трубчатой металлической конструкции.

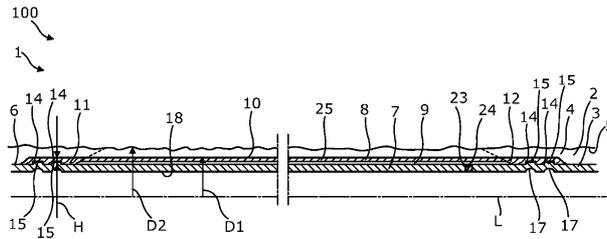
13. Способ установки для установки на трубчатую металлическую часть разжимной металлической муфты затрубного барьера по любому из пп.1-11, содержащий

размещение разжимной металлической муфты вокруг трубчатой металлической части,

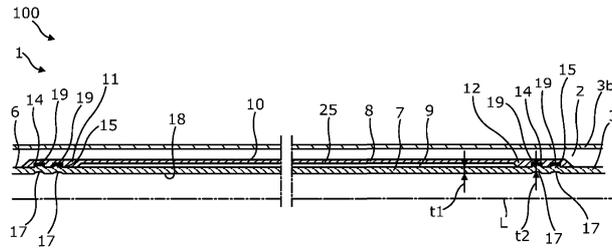
размещение разжимающего инструмента внутри трубчатой металлической части напротив кольцевой канавки разжимной металлической муфты,

разжимание разжимающего инструмента в радиальном направлении наружу до выпучивания кольцевого выступа (15) трубчатой металлической части в кольцевую канавку, с зацеплением кольцевого выступа (15) с кольцевой канавкой и прикреплением разжимной металлической муфты к трубчатой металлической части.

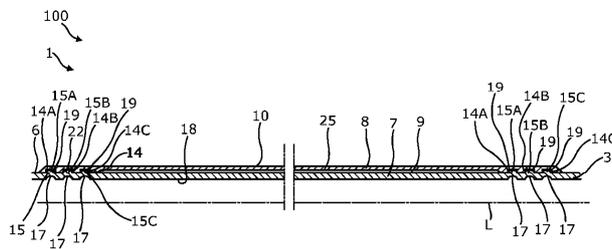
14. Способ установки по п.13, в котором разжимающий инструмент разжимается в радиальном направлении наружу до тех пор, пока уплотнительный элемент в кольцевой канавке не сожмется.



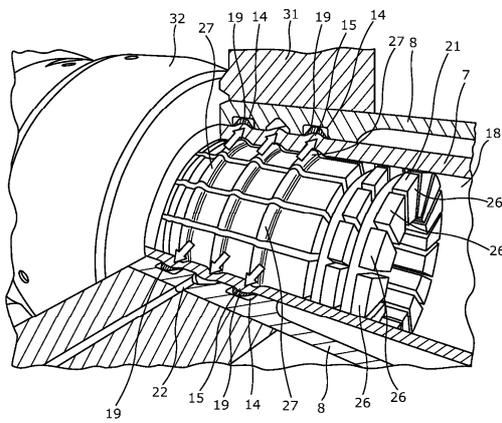
Фиг. 1



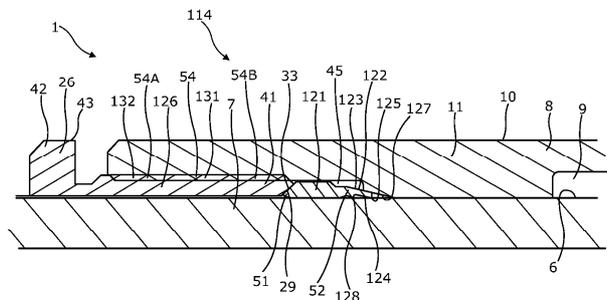
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

