

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039620**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.02.17

(21) Номер заявки
201992053

(22) Дата подачи заявки
2019.10.01

(51) Int. Cl. **E21B 17/10** (2006.01)
E21B 17/08 (2006.01)
E21B 19/24 (2006.01)

(54) **ТОНКАЯ СТОПОРНАЯ МУФТА**

(31) **62/741,671**

(32) **2018.10.05**

(33) **US**

(43) **2020.04.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ДАУНХОЛ ПРОДАКТС ЛИМИТЕД
(GB)**

(72) Изобретатель:
**Маккей Александер Крейг, Брэдфорд
Кит Дейвид (GB)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Черкас Д.А., Путинцев А.И., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В. (RU)**

(56) **US-A-4101179
WO-A1-2016209341
EP-B1-0835386
US-B2-8832906
EA-A1-201590156
US-B2-8074712**

(57) Стопорная муфта для установки на скважинную трубу, содержащая цилиндрический корпус, имеющий внутреннюю резьбовую поверхность и коническую внутреннюю поверхность; сжимаемое скользящее кольцо, имеющее зубья, выполненные на внутренней поверхности кольца, и пару конических внешних поверхностей; сжимаемое стопорное кольцо, имеющее коническую внутреннюю поверхность; и цилиндрический стопор, имеющий внешнюю резьбовую поверхность. Внешний диаметр каждого кольца в несжатом состоянии больше, чем внутренний диаметр упомянутых резьбовых поверхностей. Свинчивание упомянутых резьбовых поверхностей корпуса и стопора приводит к перемещению конических поверхностей навстречу друг другу и тем самым к сжиманию скользящего кольца так, чтобы зубья входили в контакт с внешней поверхностью трубы.

B1

039620

039620

B1

Предпосылки создания изобретения

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение в целом имеет отношение к тонкой стопорной муфте.

Уровень техники

В патенте США № 4,384,626 раскрыт кольцевой стабилизатор, который фиксирует поперечное положение бурильной колонны в скважине. Стабилизатор содержит зажимную муфту с разрезами и конусными концами, корпус стабилизатора, вмещающий упомянутую муфту, и цилиндрическую стопорную гайку, ввинченную в корпус. Нижний конец корпуса стабилизатора имеет внутреннюю конусность для сцепления с одним конусным концом зажимной муфты, тогда как кольцо, упирающееся в стопорную гайку, сцепляется с другим конусным концом. Конусы на каждом конце муфты могут быть разными для создания эффекта последовательного закрепления. Продольная прорезь, выполненная по всей длине упомянутой муфты, увеличивает поле допуска для объектов, которые подлежат фиксации стабилизатором.

В патенте США № 5,860,760 раскрыто зажимное устройство, которое имеет внутренний элемент и внешний элемент. Внутренний элемент имеет продольный разрез, который определяет первую кромку и вторую кромку. Упомянутое устройство также содержит селективно работающий узел для удержания первой и второй кромок на некотором расстоянии одна от другой для обеспечения возможности размещения устройства вокруг объекта и для обеспечения возможности перемещения первой и второй кромок одна навстречу другой так, чтобы внутренний элемент зажимал объект. По меньшей мере часть внешней поверхности внутреннего элемента сопрягается с по меньшей мере частью внутренней поверхности внешнего элемента так, что при приложении нагрузки к внешнему элементу внутренняя поверхность внешнего элемента воздействует на внутренний элемент, вызывая сжатие внутреннего элемента, тем самым увеличивая силу нажатия внутреннего элемента на объект. Затем устройство фиксируется в положении на объекте, и, когда нагрузка снимается, воздействие внешнего элемента на внутренний элемент уменьшается, тем самым уменьшая силу нажатия внутреннего элемента на объект и освобождая устройство от объекта.

В патенте США № 8,832,906 раскрыта стопорная муфта, собираемая с использованием метода, включающего этапы надевания основного элемента муфты, имеющего множество пальцеобразных выступов, на трубу так, чтобы упомянутые выступы простирались вдоль внешней поверхности упомянутой трубы, надевания гильзы на упомянутую трубу так, чтобы упомянутая гильза была расположена рядом с упомянутым множеством пальцеобразных выступов, и надвигания упомянутой гильзы на упомянутое множество пальцеобразных выступов с образованием посадки с натягом. В альтернативных вариантах исполнения упомянутый основной элемент имеет множество распределенных под углом пальцеобразных выступов и/или упомянутый основной элемент имеет зазор для обеспечения соответствия упомянутого основного элемента трубе. Не имеющий пальцеобразных выступов основной элемент может взаимодействовать с одним или несколькими отдельными пальцеобразными элементами так, чтобы образовать имеющий пальцеобразные выступы основной элемент. В еще одном варианте осуществления метода гильза может быть подвергнута термическому расширению перед этапом надвигания упомянутой гильзы на упомянутое множество пальцеобразных выступов. Упомянутая гильза может быть нагрета для увеличения диаметра отверстия перед надвиганием на упомянутое множество пальцеобразных выступов.

В патенте США № 9,598,913 раскрыт захват для труб, содержащий вращающийся элемент, имеющий отверстие, в которое может быть введена труба, при этом упомянутое отверстие имеет первую и вторую части отверстия, в которых с возможностью скольжения размещены первый и второй подшипники скольжения. Внешние поверхности упомянутых подшипников скольжения с возможностью скольжения контактируют с упомянутыми частями отверстия, а отверстия упомянутых подшипников скольжения с возможностью скольжения контактируют с упомянутой трубой. Первая стопорная муфта и вторая стопорная муфта могут быть размещены на упомянутой трубе для совместного охвата с двух сторон упомянутого вращающегося элемента и подшипников скольжения для закрепления в продольном направлении упомянутого вращающегося элемента на упомянутой трубе. Труба может быть частью трубной колонны, опускаемой в ствол скважины или в ствол обсадной колонны, такой как обсадная колонна, устанавливаемая во время бурения. Вращающийся элемент обеспечивает зазор между трубой и стенкой ствола, уменьшает сопротивление трения при продольном скольжении, а также при вращении трубной колонны внутри ствола.

В патенте США № 9,963,942 раскрыт центратор, содержащий корпус центратора, размещаемый на внешней поверхности колонны труб в виде обсадной колонны, колонны-хвостовика или подобного устройства, используемого при бурении, причем корпус центратора снабжен множеством внешних лопастей центратора, расположенных наклонно к его продольной оси, причем корпус центратора имеет отдельную разрезную расположенную ближе к центру трубу, закрепленную на колонне труб посредством прессовой посадки, а внутренняя поверхность корпуса центратора, имеющая низкий коэффициент трения, и отдельная расположенная ближе к центру труба, обращенные друг к другу, изготовлены из материала с низким коэффициентом трения.

В патенте США № 9,982,494 раскрыто крепежное устройство для элемента, выполненного так, что-

бы была возможность его размещения на скважинной трубе, в котором концевая часть муфты, содержащая крепежную часть, расположена так, чтобы охватывать часть трубы. Крепежная часть содержит по меньшей мере один зажимной элемент, предназначенный для осевого перемещения пятки контактной поверхности по конической опорной части охватывающей закрепительной втулки.

В публикации США № 2016/0376852 раскрыт стабилизатор для трубы, содержащий стабилизирующий корпус, которому приданы такие размеры, чтобы охватывать без зазора упомянутую трубу; центральную часть с радиальным выступом и первый конец, который имеет первую внешнюю резьбовую поверхность и множество первых цельных упругих элементов. Первая резьбовая муфта имеет ближний конец с внутренней резьбовой поверхностью, выполненной так, чтобы сцепляться с первой внешней резьбовой поверхностью стабилизирующего корпуса, и центральную часть с первой конической внутренней поверхностью, выполненной так, чтобы сцепляться с первыми упругими элементами стабилизирующего корпуса. Ввинчивание упомянутой первой резьбовой муфты в первый конец стабилизирующего корпуса приводит первые упругие элементы в контакт с первой конической внутренней поверхностью первой резьбовой муфты и тем самым к сгибанию первых упругих элементов в радиальном направлении для сцепления с трубой. Внутренняя поверхность отдаленного конца каждого первого упругого элемента может иметь секцию захвата.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение в целом имеет отношение к тонкой стопорной муфте. В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения стопорная муфта для установки на скважинную трубу содержит: цилиндрический корпус, имеющий резьбовую внутреннюю поверхность и коническую внутреннюю поверхность; сжимаемое скользящее кольцо, имеющее зубья, выполненные на внутренней поверхности этого скользящего кольца, и пару конических внешних поверхностей; сжимаемое стопорное кольцо, имеющее коническую внутреннюю поверхность; и цилиндрический стопор, имеющий внешнюю резьбовую поверхность. Внешний диаметр каждого кольца в несжатом состоянии больше, чем внутренний диаметр упомянутых резьбовых поверхностей. Свинчивание резьбовых поверхностей корпуса и стопора приводит к перемещению конических поверхностей одна навстречу другой и тем самым к сжиманию скользящего кольца так, чтобы зубья входили в контакт с внешней поверхностью трубы.

Краткое описание фигур

Чтобы понять вышеописанное изобретение в деталях, более подробное описание, кратко изложенное выше, может быть изложено со ссылками на варианты осуществления настоящего изобретения, причем некоторые проиллюстрированы на прилагаемых фигурах. Однако следует отметить, что на прилагаемых фигурах показаны только характерные варианты осуществления настоящего изобретения и, следовательно, они не должны рассматриваться как ограничение объема изобретения, поскольку возможны другие в равной степени эффективные варианты осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 1А показан центратор, снабженный парой тонких стопорных муфт, согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения. На фиг. 1В показан корпус центратора, установленного на скважинной трубе.

На фиг. 2 и фиг. 3 показана типичная компоновка тонких стопорных муфт.

На фиг. 4А, фиг. 4В, фиг. 5, фиг. 6А и фиг. 6В показан процесс сборки упомянутой типичной тонкой стопорной муфты.

На фиг. 7А-7С показана вторая тонкая стопорная муфта, имеющая блокировочную систему в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 8А-8С показана третья тонкая стопорная муфта, имеющая вторую блокировочную систему в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 9А показана четвертая тонкая стопорная муфта, имеющая третью блокировочную систему в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения. На фиг. 9В показана четвертая тонкая стопорная муфта, используемая с упругим центратором вместо (жесткого) центратора.

На фиг. 10 показана пятая тонкая стопорная муфта, имеющая четвертую блокировочную систему в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 11-14 показана шестая тонкая стопорная муфта, имеющая четвертую блокировочную систему в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

На фиг. 1А показан центратор 1, снабженный парой тонких стопорных муфт 2а, 2б, согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения. На фиг. 1В показан корпус 3 центратора 1, установленного на скважинной трубе 4. Центратор 1 может содержать пару тонких стопорных муфт 2а, 2б, корпус 3, радиальный подшипник 5 и пару упорных подшипников 6а, 6б. Каждая стопорная муфта 2а, 2б может быть установлена на скважинной трубе 4, такой как обсадная колонна или колонна-хвостовик, и стопорные муфты могут охватывать центратор 3, тем самым удерживая центратор на скважинной трубе. Корпус 3 может быть цилиндрическим и может иметь множество (показаны четыре) лопастей 3б, образующих его внешнюю поверхность и простирающихся спирально вдоль него. Радиальный подшипник 5 может быть разрезной трубой, изготовленной из одного или нескольких материалов, таких как внутренний материал и внешний материал. Внутренний материал радиального подшипника 5 может быть фрик-

ционным материалом, и внутренний диаметр радиального подшипника в несжатом состоянии может быть меньше, чем внешний диаметр скважинной трубы 4, тем самым обеспечивая посадку на нее с натягом. Внешний материал радиального подшипника 5 может быть материалом с низким коэффициентом трения для облегчения вращения скважинной трубы 4 относительно корпуса 3. Внутренняя часть корпуса 3 также может быть покрыта материалом с низким коэффициентом трения. Каждый упорный подшипник 6a, 6b может быть изготовлен из материала с низким коэффициентом трения и расположен между радиальным подшипником 5 и соответствующей стопорной муфтой 2a, 2b или между корпусом 3 и соответствующей стопорной муфтой.

Альтернативно радиальный подшипник 5 может быть неразрезной трубой. Альтернативно радиальный подшипник 5 может быть изготовлен полностью из материала с низким коэффициентом трения.

Каждый из множества центраторов 1 может быть установлен вдоль колонны скважинных труб 4, таких как обсадная колонна или колонна-хвостовик, которая будет опущена в ствол скважины (не показан), прилегающий к неустойчивому или выработанному пласту. Центраторы 1 могут быть расположены через равные промежутки вдоль участка колонны скважинных труб 4. Опускание колонны скважинных труб 4 в ствол скважины, примыкающий к неустойчивому или выработанному пласту, целесообразно вести с использованием бурильной колонны для предотвращения смятия труб или потери бурового раствора из-за нестабильного или выработанного пласта. Колонна скважинных труб 4 может дополнительно включать в себя буровую коронку, завинченную в башмак колонны, и может быть приведена во вращение верхним приводом во время бурения либо непосредственно, либо через рабочую колонну бурильной трубы, простирающейся от головки колонны скважинных труб 4 до верхнего привода. Во время бурения буровой раствор, такой как промывочный раствор, закачиваемый в ствол колонны скважинных труб 4, может выпускаться через буровую коронку и может возвращаться на поверхность через кольцеобразное пространство, образованное между колонной скважинных труб 4 и стволом скважины. Колонна скважинных труб 4 может иметь надежные соединения, чтобы выдерживать возникающий при бурении крутящий момент, приложенный к ней верхним приводом. Колонна скважинных труб 4 может также содержать муфту с обратным клапаном, расположенную рядом с буровой коронкой, и установочный узел, расположенный на ее верхнем конце, содержащий подвесное устройство, уплотнительное устройство и одну или несколько скребковых пробок. После того как колонна скважинных труб 4 будет опущена на место, может быть установлено подвесное устройство, может быть закачан цементный раствор в кольцеобразное пространство и может быть установлено уплотнительное устройство, тем самым колонна скважинных труб может быть смонтирована в стволе скважины. Затем может быть опущена обсадная колонна для облегчения дальнейшего бурения ствола скважины до пласта, содержащего углеводород, такой как сырая нефть и/или природный газ.

На фиг. 2 и фиг. 3 показана типичная компоновка 2 тонких стопорных муфт 2a, 2b. Упомянутая типичная стопорная муфта 2 может содержать корпус 7, скользящее кольцо 8, стопорное кольцо 9 и стопор 10. Каждый из компонентов 7-10 может быть изготовлен из металла или сплава, такого как сталь. Корпус 7 может быть цилиндрическим и может иметь первую часть 7a с увеличенным внутренним диаметром для вмещения скользящего кольца 8 и стопорного кольца 9, вторую часть 7b с уменьшенным внутренним диаметром для сцепления с одним из упорных подшипников 6a, 6b, третью часть 7c с конической внутренней поверхностью, соединяющей упомянутые первую и вторую части, и четвертую часть 7d, имеющую внутреннюю резьбовую поверхность 7t и простирающуюся от торца упомянутого корпуса до упомянутой первой части. Корпус 7 также может иметь множество сквозных отверстий, выполненных в стенке упомянутой первой части 7a для облегчения сборки (описано ниже). Внутренняя резьба 7t упомянутой четвертой части 7d может быть использована для вхождения в контакт с резьбовой поверхностью 10t стопора 10. Резьбы 7t, 10t могут образовывать винтовую передачу для введения в контакт скользящего кольца 8 с внешней поверхностью скважинной трубы 4. Угол 7g конусности относительно оси, параллельной продольной оси скважинной трубы 4, может составлять от 5 до 25°.

Скользящее кольцо 8 может иметь центральную часть 8c с внешней поверхностью постоянного диаметра и пару рабочих частей 8w, причем каждая рабочая часть имеет коническую внешнюю поверхность, скошенную в сторону от центральной части. Конусность каждой рабочей части 8w может соответствовать конусности третьей части 7c корпуса 7. Центральная часть 8c может иметь множество отверстий или резьбовых гнезд для облегчения сборки (описано ниже). Внутренняя поверхность каждой рабочей части 8w может иметь множество кольцеобразных зубьев 8t (также называемых подмоткой), выполненных на ней. Каждый зуб 8t может иметь поперечное сечение в форме прямоугольного треугольника, и гипотенузы зубьев каждой рабочей части 8w могут быть наклонены в сторону центральной части, тем самым обеспечивая захват скважинной трубы 4 в обоих направлениях. Скользящее кольцо 8 может быть частично разделено множеством прорезей, проходящих радиально сквозь его стенку, причем каждая прорезь проходит от одного края скользящего кольца вдоль соответствующей рабочей части 8w и центральной части 8c и заканчивается в другой рабочей части, не достигая другого края скользящего кольца. Прорези могут быть выполнены поочередно на противоположных краях скользящего кольца 8. За счет прорезей скользящее кольцо 8 может сжиматься между несжатым состоянием (показано) и сжатым состоянием (фиг. 6B). В несжатом состоянии внешний диаметр центральной части 8c может быть больше,

чем внутренний диаметр резьб 7t, 10t.

Альтернативно скользящее кольцо 8 может иметь одну сквозную прорезь вместо неполного разрезания прорезями. Альтернативно все зубья 8t скользящего кольца 8 могут быть наклонены в одном и том же направлении, обеспечивая тем самым захват скважинной трубы 4 только в одном направлении, и скользящее кольцо может иметь указатель ориентации, такой как стрелка, выполненная на его внешней поверхности приклеиванием, гравировкой или покраской. Альтернативно все зубья 8t скользящего кольца могут быть наклонены в сторону от центральной части.

Стопорное кольцо 9 может иметь первую часть 9a с конической внутренней поверхностью и увеличенным внешним диаметром для вхождения в контакт с одной из рабочих частей 8w скользящего кольца 8, вторую часть 9b с уменьшенным внешним диаметром для вхождения в контакт с торцом стопора 10 и третью часть 9c с коническими внутренней и внешней поверхностями, соединяющими упомянутые первую и вторую части. Конус первой части 9a может соответствовать конусу рабочих частей 8w скользящего кольца 8. Стопорное кольцо 9 может быть частично разделено множеством прорезей, проходящих радиально сквозь его стенку, причем каждая прорезь проходит от одного края стопорного кольца вдоль или первой его части 9a, или второй части 9b и переходной части 9c и заканчивается или в другой первой части 9a, или во второй части 9b, не доходя до другого края стопорного кольца. Прорези могут быть выполнены поочередно на противоположных краях стопорного кольца 9. За счет прорезей стопорное кольцо 9 может сжиматься между несжатым состоянием (показано) и сжатым состоянием (фиг. 4В). В несжатом состоянии внешний диаметр первой части 9a 9 может быть больше, чем внутренний диаметр резьб 7t, 10t.

Альтернативно стопорное кольцо 9 может иметь один разрез вместо несквозных прорезей.

Стопор 10 может быть цилиндрическим и может иметь первую часть 10a с уменьшенным внешним диаметром и с резьбой 10t, выполненной на его внешней поверхности и проходящей от его торца, вторую часть 10b с увеличенным внешним диаметром для вхождения в контакт с трубным гаечным ключом (не показан) и заплечик 10s, соединяющий упомянутые первую и вторую части. Внутренний диаметр резьб 7t, 10t может быть меньше, чем внутренний диаметр первой части 7a корпуса 7.

На фиг. 4А, фиг. 4В, фиг. 5, фиг. 6А и фиг. 6В показан процесс сборки упомянутой типичной тонкой стопорной муфты 2. Как конкретно показано на фиг. 4А, для начала процесса сборки скользящее кольцо 8 может быть сжато так, чтобы внешний диаметр центральной части 8c был меньше, чем внутренний диаметр резьбы 7t четвертой части 7d корпуса 7 или был равен этому диаметру. Затем сжатое скользящее кольцо 8 может быть вставлено через резьбу 7t четвертой части 7d и в направлении отверстия первой части 7a корпуса 7 до тех пор, пока дальняя часть рабочих частей 8w не войдет в отверстие третьей части 7c. Такое размещение может обеспечить достаточное пространство, оставшееся в первой части 7a, для вмещения первой части 9a стопорного кольца 9. После этого сжатое скользящее кольцо 8 может быть свободно возвращено в несжатое состояние. В несжатом состоянии внешний диаметр центральной части 8c может соответствовать внутреннему диаметру первой части 7a корпуса 7. Отверстия в скользящем кольце 8 могут быть совмещены с отверстиями в корпусе 7, и в них могут быть вставлены фиксаторы 34 (см. фиг. 11), тем самым прикрепляя скользящее кольцо к корпусу и предотвращая удержание скользящим кольцом внешней поверхности скважинной трубы 4, когда сидящий с большим зазором узел 2 скользит по скважинной трубе.

Как конкретно показано на фиг. 4В, стопорное кольцо 9 может быть сжато так, чтобы внешний диаметр первой части 9a был меньше, чем внутренний диаметр резьбы 7t четвертой части 7d корпуса 7, или был равным этому диаметру. Первая часть 9a сжатого стопорного кольца 9 затем может быть вставлена через резьбу 7t в отверстие первой части 7a корпуса 7. После того как первая часть 9a стопорного кольца 9 минует резьбу 7t, стопорное кольцо 9 может быть высвобождено и может вернуться в несжатое состояние. В несжатом состоянии внешний диаметр первой части 9a стопорного кольца 9 может соответствовать внутреннему диаметру первой части 7a корпуса 7, а внешний диаметр его второй части 9b может соответствовать внутреннему диаметру резьбы 7t.

Как конкретно показано на фиг. 5, резьба 10t стопора 10 может быть введена в контакт с резьбой 7t корпуса. Как конкретно показано на фиг. 6А, сидящая с большим зазором стопорная муфта 2 затем может скользить по скважинной трубе 4 до тех пор, пока торец второй части 7b корпуса 7 не войдет в контакт с одним из упорных подшипников 6a, 6b. Затем фиксаторы 34 могут быть удалены из корпуса 7 и скользящего кольца 8. Корпус 7 может быть введен в контакт с первым трубным ключом. Затем второй трубный ключ может быть введен в контакт со второй частью 10b стопора 10, и этот стопор можно вращать относительно корпуса 7 в направлении затягивания, тем самым продвигая стопор к корпусу. Во время непрерывного вращения стопора 10 относительно корпуса 7 торец первой части 10a стопора может войти в контакт с торцом второй части 9b стопорного кольца 9 и переместить стопорное кольцо к скользящему кольцу 8.

Альтернативно резьба 10t стопора 10 может быть введена в контакт с резьбой 7t корпуса после скольжения по скважинной трубе 4.

Как конкретно показано на фиг. 6В, во время непрерывного вращения стопора 10 относительно корпуса 7 первая часть 9a стопорного кольца 9 может скользить по смежной рабочей части 8w скользя-

шего кольца 8 до тех пор, пока его сопряженные конические поверхности не войдут в контакт, тем самым приводя поверхность его отдаленного конца в контакт с сопряженной конической поверхностью третьей части 7с корпуса. Во время непрерывного вращения стопора 10 относительно корпуса 7 первая часть 9а стопорного кольца 9 может продолжать скользить по смежной рабочей части 8w скользящего кольца 8, и перемещение скользящего кольца вдоль конической внутренней поверхности третьей части 7с корпуса может продолжаться, тем самым радиально сжимая скользящее кольцо 8 по направлению к внешней поверхности скважинной трубы 4. Радиальное сжатие скользящего кольца 8 может продолжаться до тех пор, пока его зубья 8t не войдут в контакт с внешней поверхностью скважинной трубы 4 и не охватят эту поверхность, таким образом закрепив стопорную муфту 2 на скважинной трубе без возможности продольного и вращательного перемещения.

Альтернативно стопорная муфта 2 может быть установлена на скважинной трубе 4 вместе со стопором 10, расположенным рядом с одним из упорных подшипников 6а, 6б вместо корпуса 7, расположенного рядом со стопором.

На фиг. 7А-7С показана вторая тонкая стопорная муфта 12, имеющая блокировочную систему 11 в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения. Вторая тонкая стопорная муфта 12 может содержать блокировочную систему 11, второй корпус 13, скользящее кольцо 8, стопорное кольцо 9 и второй стопор 14. Блокировочная система 11 может содержать блокирующее кольцо 15, храповой профиль 14г второго стопора 14 и блокирующий вращение профиль 13q второго корпуса 13.

Второй стопор 14 может быть цилиндрическим и может иметь удлиненную первую часть 14а с уменьшенным внешним диаметром и резьбу 10t, выполненную на его внешней поверхности, вторую часть 10b с увеличенным внешним диаметром, предназначенную для вхождения в контакт с трубным ключом (не показан), и храповой профиль 14г, соединяющий упомянутые первую и вторую части. Храповой профиль 14г может содержать последовательность разнесенных по окружности скосов и дугообразных участков, выполненных на внешней поверхности второго стопора 14. Каждый скос храпового профиля 14г может быть соединен парой смежных дугообразных участков.

Блокирующее кольцо 15 может иметь один разрез 15р для облегчения взаимодействия трещотки с храповым профилем 14г второго стопора 14, первую часть 15а с храповым профилем 15г, выполненным на ее внутренней поверхности, вторую часть 15b с уменьшенным внутренним диаметром относительно минимального внутреннего диаметра упомянутой первой части, заплечик 15с, соединяющий упомянутые первую и вторую части, и блокирующий вращение профиль 15q, выполненный на торце второй части. Храповой профиль 15г может быть аналогичным храповому профилю 14г второго стопора 14 для сопряжения с ним. Блокирующий вращение профиль 15q может содержать последовательность разнесенных на некоторое расстояние по окружности прямоугольных выступов.

Второй корпус 13 может быть цилиндрическим и может иметь первую часть 7а с увеличенным внутренним диаметром для вмещения скользящего кольца 8 и стопорного кольца 9, вторую часть 7b с уменьшенным внутренним диаметром для вхождения в контакт с одним из упорных подшипников 6а, 6б, третью часть 7с с конической внутренней поверхностью, соединяющей упомянутые первую и вторую части, и расширенную четвертую часть 13d, имеющую резьбовую внутреннюю поверхность 7t, проходящую от конца корпуса до первой части и имеющую блокирующий вращение профиль 13q, выполненный на его торце. Внутренняя поверхность блокирующего вращение профиля 13q может быть нерезьбовой. Блокирующий вращение профиль 13q может содержать последовательность разнесенных на некоторое расстояние по окружности прямоугольных пазов для размещения выступов блокирующего вращение профиля 15q блокирующего кольца 15.

Процесс сборки второй стопорной муфты 12 может быть аналогичным процессу сборки стопорной муфты 2, за исключением того, что, до того как второй стопор 14 войдет в контакт со вторым корпусом 13, блокирующее кольцо 15 может скользить по первой части 14а второго стопора, выравнивая и приводя в контакт их храповые профили 14г, 15г, пока заплечик 15с блокирующего кольца не войдет в контакт с концом храпового профиля второго стопора 14. Храповые профили 14г, 15г могут быть выполнены так, что вращение допускается в направлении затягивания вращением второго стопора 14 относительно второго корпуса 13, но не допускается в направлении ослабления. Когда второй стопор 14 ввинчен во второй корпус 13, вращение может быть прекращено, и блокирующее кольцо 15 вращают для выравнивания и частичного вхождения в контакт блокирующих вращение профилей 13q, 15q. Вращение второго стопора 14 относительно второго корпуса 13 затем может быть возобновлено до тех пор, пока скользящее кольцо 8 не войдет в контакт со скважинной трубой 4. Поскольку теперь блокирующее кольцо 15 введено в контакт с храповым профилем 14г и блокирующим вращение профилем 13q, блокировочная система 11 не допускает развинчивания резьбового соединения 7t, 10t между вторым корпусом 13 и стопором 14.

Кроме того, может возникнуть некоторый люфт во время и/или после сборки второй стопорной муфты 12. Однако этот люфт может быть устранен за счет того, что скользящее кольцо, стопорное кольцо 9 и/или второй корпус 13 имеют достаточную способность к упругой деформации при вхождении в контакт друг с другом.

На фиг. 8А-8С показана третья тонкая стопорная муфта 16, имеющая вторую блокировочную систему 17 в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения. Третья тонкая сто-

порная муфта 16 может содержать вторую блокировочную систему 17, второй корпус 13, скользящее кольцо 8, стопорное кольцо 9 и третий стопор 18. Вторая блокировочная система 17 может содержать внутреннее блокирующее кольцо 19, внешнее блокирующее кольцо 20, блокирующий вращение профиль 18q третьего стопора 18 и блокирующий вращение профиль 13q второго корпуса 13.

Третий стопор 18 может быть цилиндрическим и может иметь удлиненную первую часть 18a с уменьшенным внешним диаметром и резьбой 10t, выполненной на его внешней поверхности, вторую часть 18b с увеличенным внешним диаметром для вхождения в контакт с трубным ключом (не показан), заплечиком, соединяющим упомянутые первую и вторую части, и блокирующий вращение профиль 18q, выполненный на торце упомянутой второй части. Блокирующий вращение профиль 18q может содержать последовательность разнесенных на некоторое расстояние по окружности прямоугольных пазов.

Внутреннее блокирующее кольцо 19 может иметь первую часть 19a с увеличенным внешним диаметром, блокирующий вращение профиль 19q, выполненный на торце первой части, вторую часть 19b с уменьшенным внешним диаметром, храповой профиль 19г, выполненный на внешней поверхности второй части, проходящий через стенку второй части к внутренней поверхности второй части, и заплечик 19, соединяющий упомянутые первую и вторую части. Храповой профиль 19г может содержать последовательность разнесенных по окружности скосов и дугообразных участков, выполненных на внешней поверхности второй части 19b. Каждый скос храпового профиля 19г может быть соединен парой смежных дугообразных участков. Блокирующий вращение профиль 19q может содержать последовательность разнесенных на некоторое расстояние по окружности прямоугольных выступов для вхождения в контакт с пазами блокирующего вращение профиля 18q третьего стопора 18.

Внешнее блокирующее кольцо 20 может иметь первую часть 20a с храповым профилем 20г, выполненным на ее стенке, вторую часть 15b, имеющую уменьшенный относительно первой части внутренний диаметр, заплечик 20s, соединяющий упомянутые первую и вторую части, и блокирующий вращение профиль 20q, выполненный на торце второй части. Храповой профиль 20г может содержать последовательность разнесенных по окружности прорезей и консольных язычков, расположенных в упомянутых прорезях. Каждый язычок может выступать с одной стороны соответствующей прорези и может быть согнут в радиальном направлении внутрь, когда язычок проходит через нее. Незакрепленная часть язычка может выступать внутрь из соответствующей прорези. Блокирующий вращение профиль 20q может содержать последовательность разнесенных на некоторое расстояние по окружности прямоугольных выступов для вхождения в контакт с пазами блокирующего вращение профиля 13q второго корпуса 13.

Альтернативно внешнее блокирующее кольцо 20 может иметь один разрез для упрощения его производства. Альтернативно вторая стопорная муфта 12 может содержать внутреннее блокирующее кольцо, имеющее храповой профиль 14г, выполненный на нем, и содержит третий стопор 18 вместо второго стопора 14.

Процесс сборки третьей стопорной муфты 16 может быть аналогичным процессу сборки стопорной муфты 2, за исключением того, что до того, как третий стопор 18 войдет в контакт со вторым корпусом 13, внутреннее блокирующее кольцо 19 может скользить по первой части 18a третьего стопора, выравнивая и приводя в контакт их блокирующие вращение профили 18q, 19q. Внешнее блокирующее кольцо 20 затем может скользить по внутреннему блокирующему кольцу стопора 19, выравнивая и приводя в контакт их храповые профили 19г, 20г. Храповые профили 19г, 20г могут быть выполнены так, что допускается вращение третьего стопора относительно второго корпуса 13 в направлении затягивания, но не допускается в направлении ослабления. Когда третий стопор 18 ввинчен во второй корпус 13, вращение может быть прекращено, и блокирующие кольца 19, 20 вращают для выравнивания и частичного вхождения в контакт блокирующих вращение профилей 13q, 20q с сохранением по меньшей мере частичного контакта блокирующих вращение профилей 18q, 19q. Вращение третьего стопора 18 относительно второго корпуса 13 затем может быть возобновлено до тех пор, пока скользящее кольцо 8 не вступит во взаимодействие со скважинной трубой 4. Поскольку теперь блокирующие кольца 19, 20 взаимодействуют с блокирующими вращение профилями 13q, 18q и одно с другим, вторая блокировочная система 17 не допускает развинчивания резьбового соединения 7t, 10t между вторым корпусом 13 и третьим стопором 18.

На фиг. 9А показана четвертая тонкая стопорная муфта 22, имеющая третью блокировочную систему 21г, 23г в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Четвертая тонкая стопорная муфта 22 может содержать третью блокировочную систему 21г, 23г, третий корпус 23, скользящее кольцо 8, второе стопорное кольцо 21 и стопор 10. Третья блокировочная система 21г, 23г может содержать храповой профиль 21г второго стопорного кольца 21 и храповой профиль 23г третьего корпуса 23. Второе стопорное кольцо 21 может быть аналогичным стопорному кольцу 9, за исключением того, что храповой профиль 21г выполнен на внешней поверхности его первой части. Третий корпус 23 может быть аналогичным корпусу 7 за исключением того, что храповой профиль 23г выполнен на внутренней поверхности его первой части. Вместо предотвращения развинчивания резьбового соединения 7t, 10t, третья блокировочная система 21г, 23г предотвращает обратное перемещение второго стопорного кольца 21 по направлению от скользящего кольца 8.

На фиг. 9В показана четвертая тонкая стопорная муфта 22, которая пригодна для использования с пружинистым центратором 24 вместо (жесткого) центратора 1. Пружинистый центратор 24 может со-

держат пару втулок 26a, 26b, корпус 25 и четвертую тонкую стопорную муфту 22. Корпус 25 может иметь пару концевых колец 25a, 25b и множество дугообразных пружин 25s, простирающихся между ними. Дугообразные пружины 25 могут быть расположены вокруг корпуса 25 с одинаковым интервалом, например, восемь дугообразных пружин, расположенных с интервалом в 45°. Между дугообразными пружинами 25s могут быть выполнены обводные проходы для потока текучей среды через кольцеобразное пространство, образованное между скважинной трубой 4 и стволом скважины. Дугообразные пружины 25s могут быть одинаковыми и выполнены с возможностью перемещения в радиальном направлении от разжатого положения (показано) до сжатого положения (не показано). Дугообразные пружины 25s в разжатом положении могут иметь параболическую форму.

Корпус 25 может удлиняться в продольном направлении при переходе из разжатого положения в сжатое положение и сокращается в продольном направлении при переходе из сжатого положения в разжатое положение. Дугообразные пружины 25s могут без приложения внешней силы смещаться в разжатое положение, и диаметр разжатого центратора 24 может соответствовать диаметру ствола скважины. Приведение в контакт дугообразных пружин 25s со стенкой ствола скважины может перемещать скважинную трубу 4 по направлению к центральному положению в стволе скважины для обеспечения формирования однородной цементной оболочки вокруг скважинной трубы во время операции цементирования. Корпус 25 может быть выполнен из одного листа пружинной стали путем вырезания прорезей для образования полос, которые станут дугообразными пружинами 25s. Корпусу 25 может быть выполнен цилиндрической формы сворачиванием, может быть придана цилиндрическая форма путем сворачивания разрезанного листа и сварки концевых колец 25a, 25b. Дугообразные пружины 25s могут без приложения внешней силы смещаться в разжатое положение благодаря тому, что их удерживали в таком положении при термической обработке корпуса 25.

После того как корпус 25 изготовлен, каждая втулка 26a, 26b может быть вставлена в соответствующие замыкающие кольца 25a, 25b. Каждая втулка 26a, 26b может быть выполнена с неподвижной посадкой внутри концевых колец 25a, 25b. Каждая втулка 26a, 26b затем может быть приварена точечной сваркой к соответствующим концевым кольцам 25a, 25b. Кромка каждого концевого кольца 25a, 25b, проходящего по соответствующей втулке 26a, 26b, может быть разделена на множество выступов (до или после введения втулок), и эти выступы могут быть загнуты за соответствующую втулку, для закрепления тем самым втулок на корпусе 25 (в дополнение к точечной сварке). Стопорная муфта 22 может быть размещена между втулками 26a, 26b введением через один из разрезов между дугообразными пружинами 25s, до того как центратор 24 проскальзывает по внешней поверхности скважинной трубы 4. Установка стопорной муфты 22 может удерживать центратор 24 на месте вдоль скважинной трубы 4, допуская ограниченное продольное перемещение корпуса 5 относительно нее, чтобы обеспечить перемещение между положениями.

Альтернативно любая тонкая стопорная муфта 2, 12, 16, 27, 31, 32 может быть использована с пружинистым центратором вместо четвертой тонкой стопорной муфты 22. Альтернативно центратор 24 может содержать пару тонких стопорных муфт 22, охватывающих с двух сторон концевые кольца 25a, 25b вместо одной стопорной муфты, расположенной между ними.

На фиг. 10 показана пятая тонкая стопорная муфта 31, имеющая четвертую блокировочную систему 27г, 30г, в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Пятая тонкая стопорная муфта 31 может содержать четвертую блокировочную систему 27г, 30г, четвертый корпус 27, второе скользящее кольцо 28, третье стопорное кольцо 29 и четвертый стопор 30. Четвертая блокировочная система 27г, 30г может содержать храповой профиль 27г четвертого корпуса 27 и храповой профиль 30г четвертого стопора 30.

Четвертый корпус 27 может быть цилиндрическим и может иметь первую часть 7a с увеличенным внутренним диаметром для вмещения второго скользящего кольца 28 и третьего стопорного кольца 29, вторую часть 7b с уменьшенным внутренним диаметром для введения в контакт с одним из упорных подшипников 6a, 6b, третью часть 7c с конической внутренней поверхностью, соединяющую упомянутые первую и вторую части, и расширенную четвертую часть 27d, имеющую резьбовую внутреннюю поверхность 27t, частично разделенную храповым профилем 27г, простирающуюся от торца корпуса к первой части и имеющую храповой профиль, простирающийся от ее торца. Храповой профиль 27г может содержать последовательность разнесенных по окружности и простирающихся в продольном направлении захватов, таких как прорези, для вмещения язычков храпового профиля 30г четвертого стопора 30. Четвертый корпус 27 также может иметь первое множество сквозных отверстий 27f, выполненных в стенке первой части 7a для облегчения сборки (описано ниже), и второе множество сквозных отверстий 27w, выполненных в стенке второй части 7b для облегчения сборки (описано ниже).

Альтернативно храповой профиль 27г может быть выполнен на нерезьбовой части четвертого корпуса 27.

Второе скользящее кольцо 28 может быть аналогичным (первому) скользящему кольцу 8, за исключением того, что оно имеет один разрез вместо несквозных прорезей. Третье стопорное кольцо 29 может быть аналогичным (первому) стопорному кольцу 9 за исключением того, что оно имеет один разрез вместо несквозных прорезей.

Четвертый стопор 30 может быть цилиндрическим и может иметь удлиненную первую часть 30a с уменьшенным внешним диаметром и резьбой 10t, выполненной на его внешней поверхности, вторую часть 10b с увеличенным внешним диаметром для вхождения в контакт с трубным ключом (не показан), храповой профиль 30г, выполненный в удлиненной первой части, и заплечик 10s, соединяющий упомянутые первую и вторую части. Храповой профиль 30г может иметь множество расположенных по периметру прорезей и консольные язычки, расположенные в упомянутых прорезях, простирающиеся в радиальном направлении наружу и выступающие за периметр свободным концом. Храповой профиль 30г может быть расположен рядом с резьбой 10t и между упомянутой резьбой и заплечиком 10s. Храповые профили 27г, 30г могут быть выполнены так, что вращение допускается в направлении затягивания вращением четвертого стопора 30 относительно четвертого корпуса 27, но не допускается в направлении его ослабления. Это происходит вследствие того, что диаметр свободных концов выступов в несжатом состоянии больше, чем основной диаметр резьбовой поверхности 27t, для обеспечения вхождения в контакт выступов с разрезами храпового профиля 27г.

На фиг. 11-14 показана шестая тонкая стопорная муфта 32, имеющая четвертую блокировочную систему 27г, 30г, в соответствии с еще одним вариантом осуществления настоящего изобретения. Шестая тонкая стопорная муфта 22 может содержать четвертую блокировочную систему 27г, 30г, четвертый корпус 27, второе скользящее кольцо 28, третье стопорное кольцо 29 и пятый стопор 33. Пятый стопор 33 может быть аналогичным четвертому стопору 30, за исключением отсутствия второй части 10b и заплечика 10s.

Как конкретно показано на фиг. 11, для начала процесса сборки второе скользящее кольцо 28 может быть сжато так, чтобы внешний диаметр его центральной части был меньше, чем внутренний диаметр резьбы 27t четвертого корпуса 27, или был равным этому диаметру. Сжатое второе скользящее кольцо 28 затем может быть вставлено через резьбу 27t четвертого корпуса 27 и в направлении отверстия первой части 7a четвертого корпуса 27 до тех пор, пока дальняя часть рабочих частей второго скользящего кольца 28 не войдет в отверстие третьей части 7c. Такое размещение может обеспечить достаточное пространство, оставшееся в первой части 7a, для размещения первой части третьего стопорного кольца 29. Затем сжатое второе скользящее кольцо 28 может быть возвращено в несжатое состояние. Отверстия во втором скользящем кольце 28 могут быть совмещены с первыми отверстиями 27f в четвертом корпусе 27, и фиксаторы 34 (показан только один) могут быть вставлены в него, тем самым прикрепляя второе скользящее кольцо к четвертому корпусу и делая возможным, чтобы второе скользящее кольцо не захватывало внешнюю поверхность скважинной трубы 4, когда сидящий с большим зазором узел скользит по скважинной трубе.

Третье стопорное кольцо 29 может быть сжато так, чтобы внешний диаметр его первой части был меньше, чем внутренний диаметр резьбы 27t четвертого корпуса 27 или был равным этому диаметру. Тогда первая часть сжатого третьего стопорного кольца 29 может быть вставлена через резьбу 27t в отверстие первой части 7a корпуса 7. Как только первая часть третьего стопорного кольца 29 минует резьбу 27t, третье стопорное кольцо 29 может быть опущено и возвращено в несжатое состояние. Собранный четвертый корпус 27, второе скользящее кольцо 28 и третье стопорное кольцо затем могут скользить по скважинной трубе 4 до тех пор, пока конец второй части 7b четвертого корпуса 27 не войдет в контакт с одним из упорных подшипников 6a, 6b. Пятый стопор 33 затем может скользить по скважинной трубе 4.

Как конкретно показано на фиг. 12, фиксаторы 34 могут быть удалены из первых отверстий 27f. Резьба 10t пятого стопора 33 может войти в контакт с резьбой 27t корпуса. Первый трубный ключ может быть введен в контакт со вторыми отверстиями 27w четвертого корпуса 27. Вторым трубным ключом затем может быть введен в контакт с храповым профилем 30г пятого стопора 33, и пятый стопор можно вращать относительно четвертого корпуса 27 в направлении затяжки, тем самым перемещая пятый стопор в сторону четвертого корпуса.

Как конкретно показано на фиг. 13, во время непрерывного вращения пятого стопора 33 относительно четвертого корпуса 27 язычки храпового профиля 30г могут входить в контакт с прорезями храпового профиля 27г. Поскольку четвертый стопор 33 вращают в направлении затягивания, закрепленный конец каждого язычка может входить и выходить из соответствующей прорези впереди незакрепленного конца язычка, тем самым позволяя стенкам прорези сжимать язычок так, чтобы вращение при затягивании не было заблокировано. Также во время непрерывного вращения пятого стопора 33 относительно четвертого корпуса 27 конец первой части 10a пятого стопора может входить в контакт с концом второй части третьего стопорного кольца 29 и перемещать третье стопорное кольцо в направлении второго скользящего кольца 28.

Как конкретно показано на фиг. 14, во время непрерывного вращения пятого стопора 33 относительно четвертого корпуса 27 первая часть третьего стопорного кольца 29 может скользить по смежной рабочей части второго скользящего кольца 28 до тех пор, пока его сопрягающиеся конические поверхности не войдут в контакт, тем самым приводя его отдаленную часть поверхности в контакт с сопряженной поверхностью отдаленного конца третьей части 7c четвертого корпуса. Во время непрерывного вращения пятого стопора 33 относительно четвертого корпуса 27 первая часть третьего стопорного кольца 29 может продолжать скользить по смежной рабочей части второго скользящего кольца 28, и перемещение

по второму скользящему кольцу вдоль конической внутренней поверхности третьей части 7с четвертого корпуса может продолжаться, тем самым радиально сжимая второе скользящее кольцо 28 в направлении к внешней поверхности скважинной трубы 4. Радиальное сжатие второго скользящего кольца 28 может продолжаться до тех пор, пока его зубья не войдут в контакт с внешней поверхностью скважинной трубы 4, тем самым прикрепляя шестую стопорную муфту 32 к скважинной трубе без возможности продольного и вращательного перемещения.

Работа четвертой блокировочной системы 27г, 30г предотвращает вращение пятого стопора 33 в направлении ослабления во время размещения центратора 1, которое может быть вызвано вибрацией. Может быть некоторый допустимый зазор до тех пор, пока храповые профили 27г, 30г не войдут в контакт при соответственных положениях пятого стопора 33 и четвертого корпуса 27 с плотным контактом второго скользящего кольца 28. Поскольку второе скользящее кольцо 28 входит в контакт со скважинной трубой 4, торец 33е (фиг. 13) пятого стопора 33, примыкающего к его храповому профилю 30г, перемещается за торец 27е четвертого корпуса, прилегающего к резьбе 27т, так что пятый стопор полностью расположен внутри четвертого корпуса. Удерживание пятого стопора 33 в четвертом корпусе 27 действует в качестве дополнительной защиты от непреднамеренного вращения пятого стопора в направлении ослабления, что в противном случае может произойти при контакте пятого стопора со стенкой ствола скважины или предварительно зацементированной обсадной колонной в стволе скважины при вращении центратора 1.

Хотя вышеизложенное относится к вариантам осуществления настоящего изобретения, другие и дополнительные варианты осуществления настоящего изобретения могут быть осуществлены без отклонения от объема настоящего изобретения, определяемого прилагаемой формулой настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Стопорная муфта для крепления к скважинной трубе, содержащая цилиндрический корпус, имеющий резьбовую внутреннюю поверхность и коническую внутреннюю поверхность;
 - сжимаемое скользящее кольцо, имеющее зубья, выполненные на его внутренней поверхности, и пару конических внешних поверхностей;
 - сжимаемое стопорное кольцо, имеющее коническую внутреннюю поверхность;
 - цилиндрический стопор, имеющий внешнюю резьбовую поверхность,
 - при этом
 - внешний диаметр каждого кольца в несжатом состоянии больше, чем внутренний диаметр резьбовых поверхностей, и
 - свинчивание упомянутых резьбовых поверхностей корпуса и стопора приводит к перемещению конических поверхностей одна навстречу другой и, как следствие, - к сжиманию скользящего кольца, приводящему к взаимодействию зубьев с внешней поверхностью трубы;
 - содержащая также блокировочную систему, обеспечивающую предотвращение развинчивания резьбовых поверхностей корпуса и стопора.
2. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что
 - каждое из упомянутого скользящего кольца и упомянутого стопорного кольца частично разделено множеством прорезей, проходящих радиально через стенку соответствующего кольца, причем каждая прорезь начинается от одного края соответствующего кольца и заканчивается до достижения другого края соответствующего кольца,
 - причем края соответствующего кольца, от которых начинаются и которых не достигают соответствующие прорези, чередуются.
3. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что каждое из упомянутого скользящего кольца и упомянутого стопорного кольца разделено одним разрезом, проходящим радиально через стенку соответствующего кольца.
4. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что упомянутые конические поверхности имеют соответствующие углы относительно продольной оси упомянутой скважинной трубы, при этом каждый из этих углов составляет от 5 до 25°.
5. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что
 - упомянутое скользящее кольцо имеет центральную часть с внешней поверхностью постоянного диаметра и пару рабочих частей,
 - каждая рабочая часть имеет одну из упомянутых конических внешних поверхностей, скошенную в сторону от центральной части,
 - каждая рабочая часть имеет несколько из упомянутых зубьев.
6. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что блокировочная система включает в себя блокирующий вращение профиль, выполненный на торце корпуса, смежном с его резьбовой поверхностью; и

блокирующее кольцо, имеющее храповой профиль, выполненный на нем, и блокирующий вращение профиль, выполненный на его торце,

при этом упомянутые блокирующие вращение профили выполнены сопрягающимися.

7. Стопорная муфта по п.6, отличающаяся тем, что

упомянутая блокировочная система дополнительно включает в себя храповой профиль, выполненный на внешней поверхности стопора, и

упомянутые храповые профили выполнены так, что вращение стопора относительно корпуса допускается в направлении затягивания, но не допускается в направлении ослабления.

8. Стопорная муфта по п.6, отличающаяся тем, что

упомянутое блокирующее кольцо является внешним блокирующим кольцом,

и упомянутая блокировочная система дополнительно включает в себя

блокирующий вращение профиль, выполненный на внешней поверхности стопора; и

внутреннее блокирующее кольцо, имеющее храповой профиль, выполненный на его внешней поверхности, и блокирующий вращение профиль, выполненный на его торце,

при этом

упомянутые блокирующие вращение профили внутреннего блокирующего кольца и упомянутого стопора выполнены сопрягающимися и

упомянутые храповые профили выполнены так, что вращение стопора относительно корпуса допускается в направлении затягивания, но не допускается в направлении ослабления.

9. Стопорная муфта по п.6, отличающаяся тем, что упомянутое блокирующее кольцо разрезано.

10. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что блокировочная система включает в себя

храповой профиль, выполненный в стопоре рядом с его резьбовой поверхностью, и

храповой профиль, выполненный в корпусе так, чтобы обеспечить взаимодействие с храповым профилем стопора когда упомянутые резьбовые поверхности стопора и корпуса свинчены одна с другой.

11. Центратор, содержащий

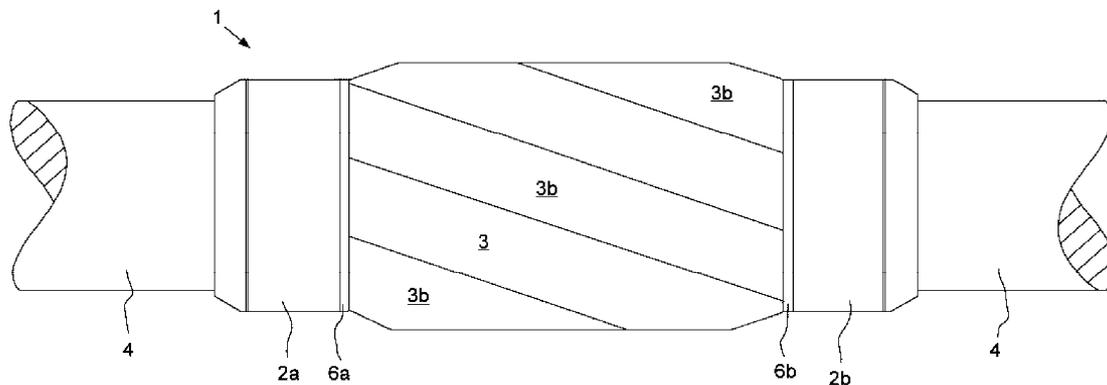
корпус, имеющий множество лопастей, образующих его внешнюю поверхность; и

пару стопорных муфт, каждая из которых представляет собой муфту по п.1, для крепления корпуса центратора к скважинной трубе.

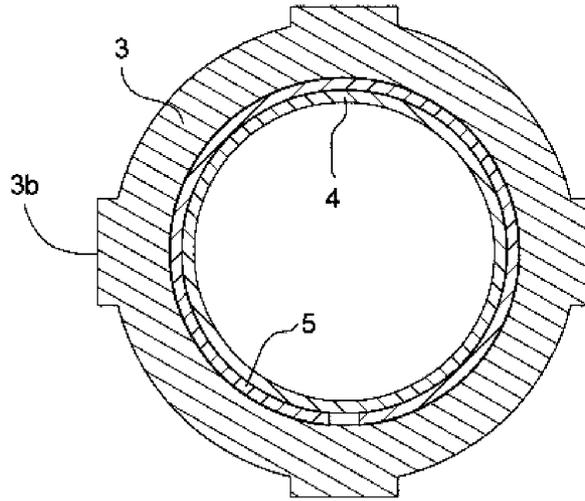
12. Центратор, содержащий

корпус, имеющий множество дугообразных пружин, образующих его внешнюю поверхность; и

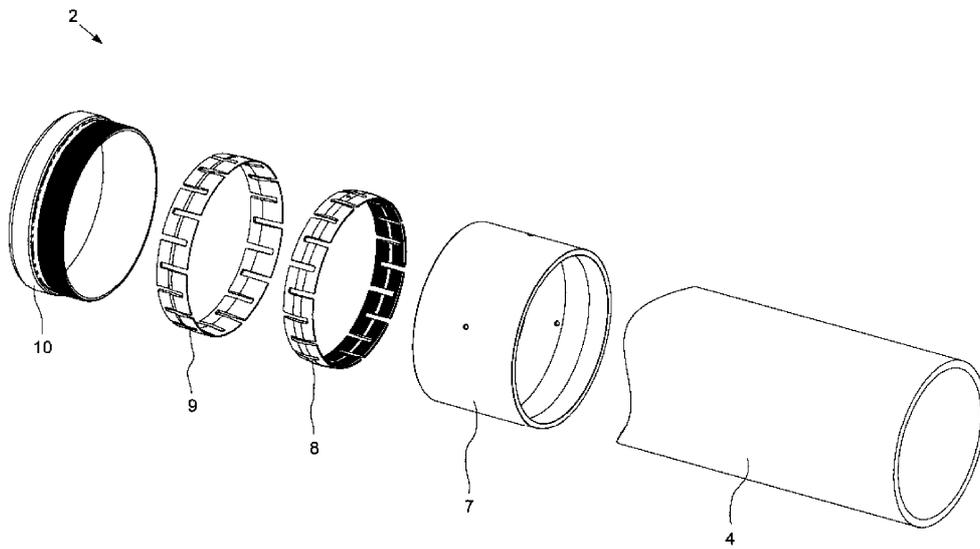
стопорную муфту по п.1 для крепления корпуса центратора к скважинной трубе при ее расположении между концами корпуса.



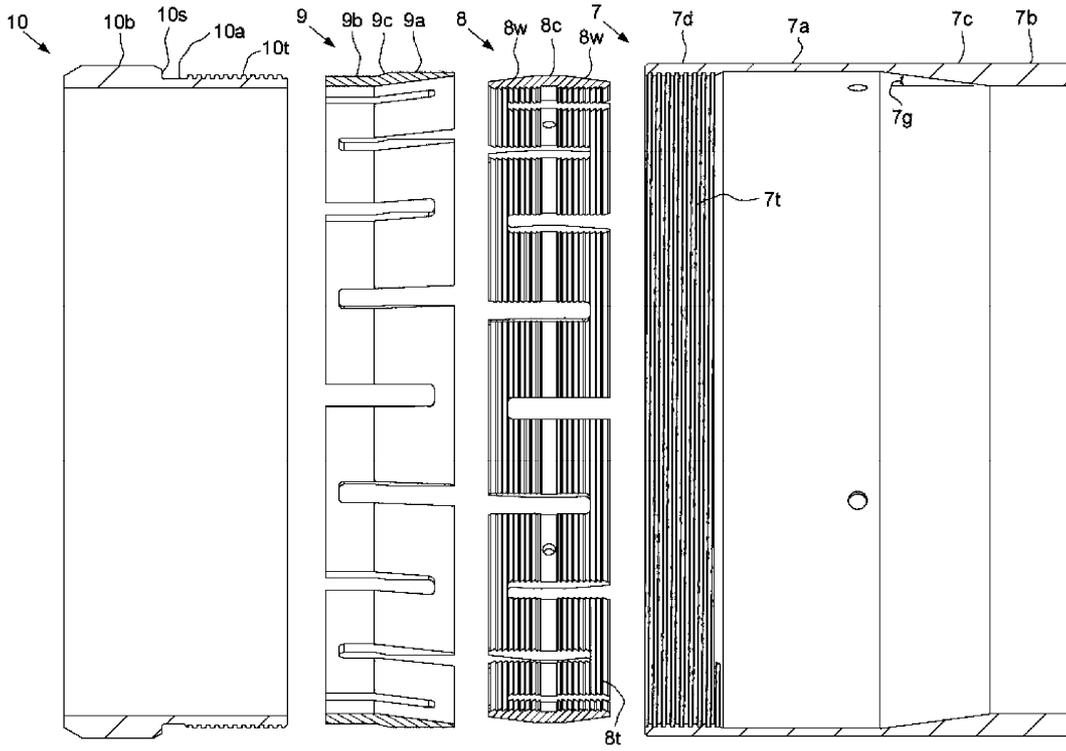
Фиг. 1А



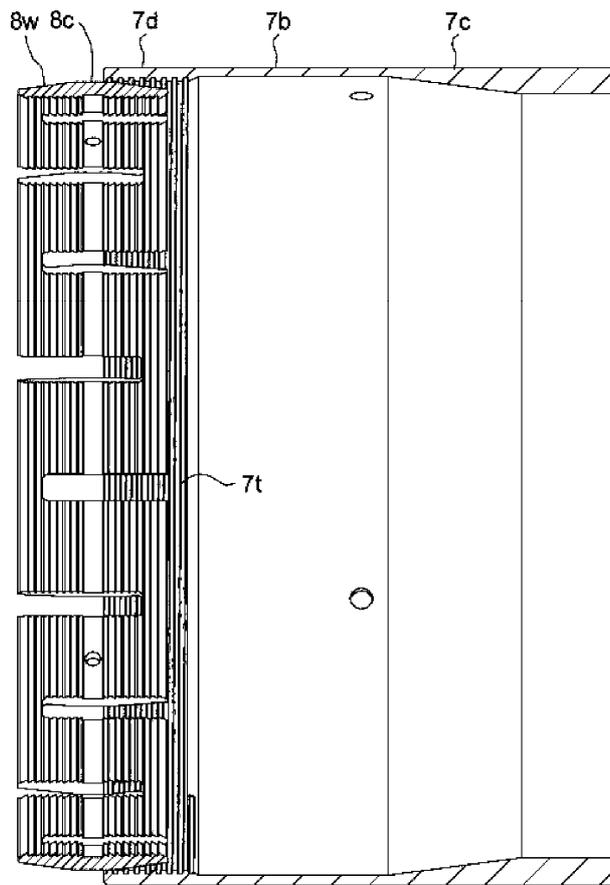
Фиг. 1В



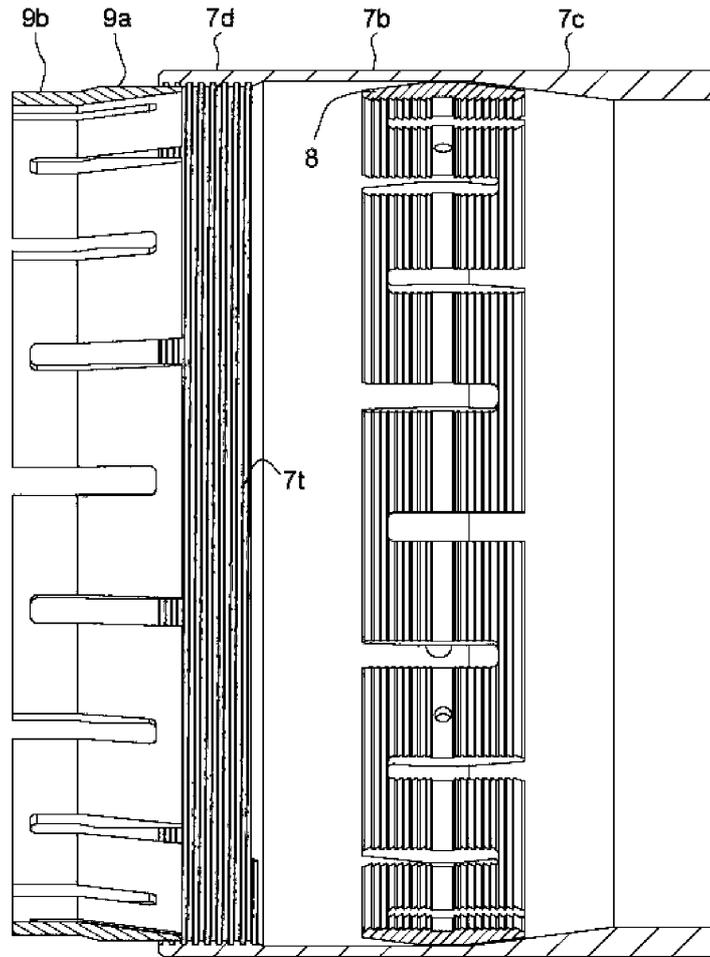
Фиг. 2



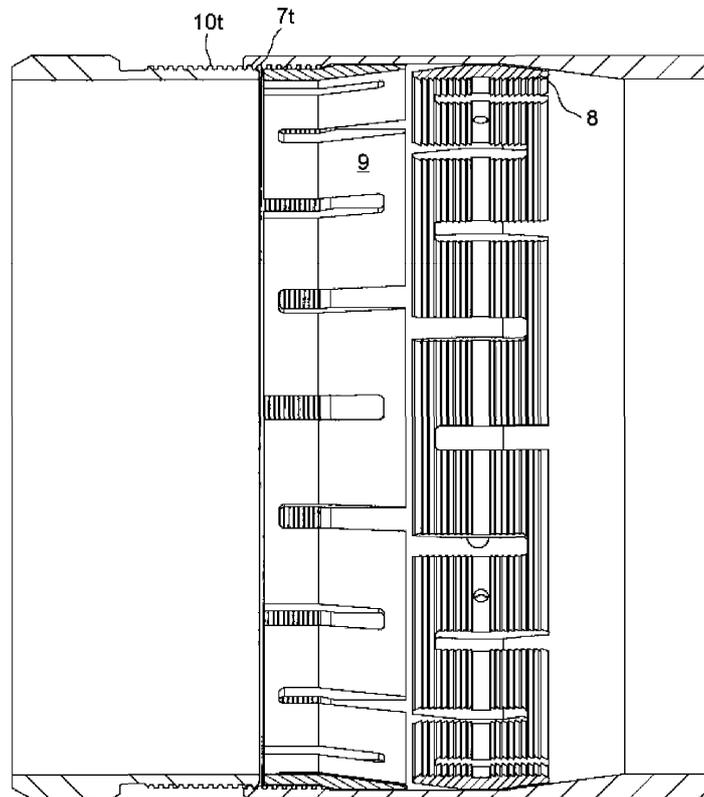
Фиг. 3



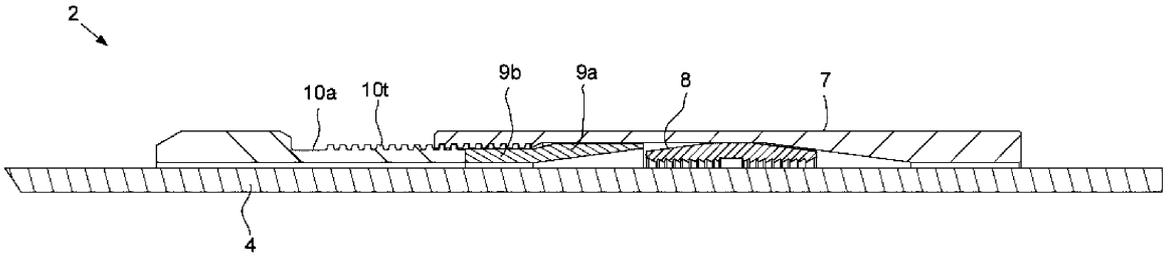
Фиг. 4А



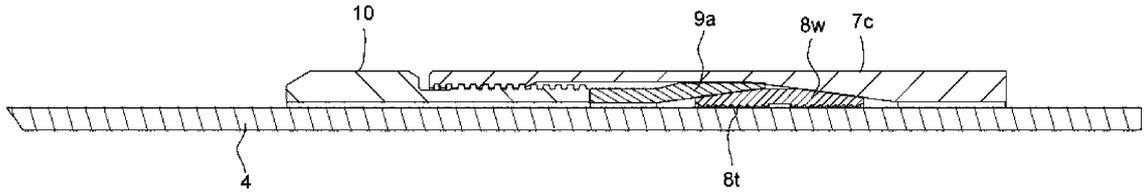
Фиг. 4В



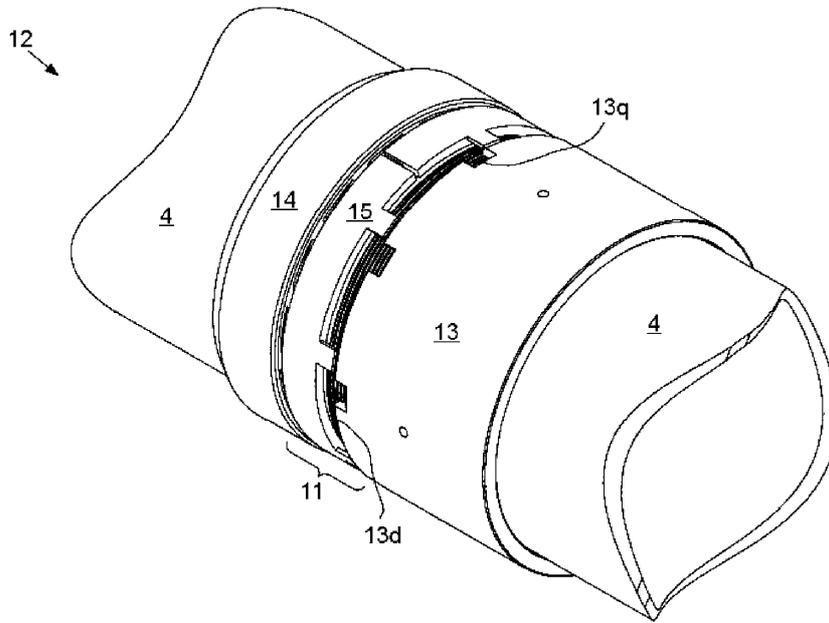
Фиг. 5



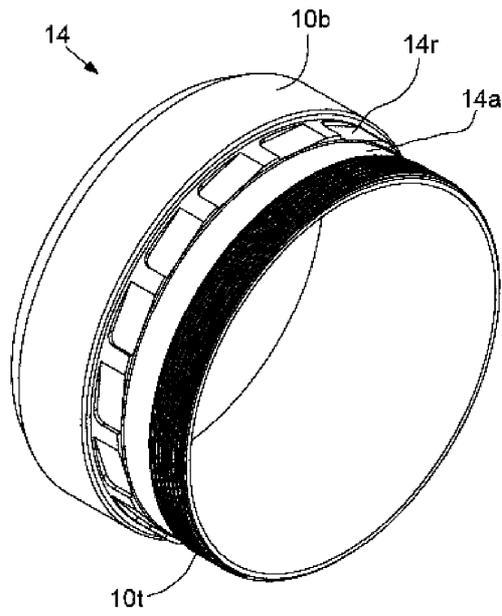
Фиг. 6А



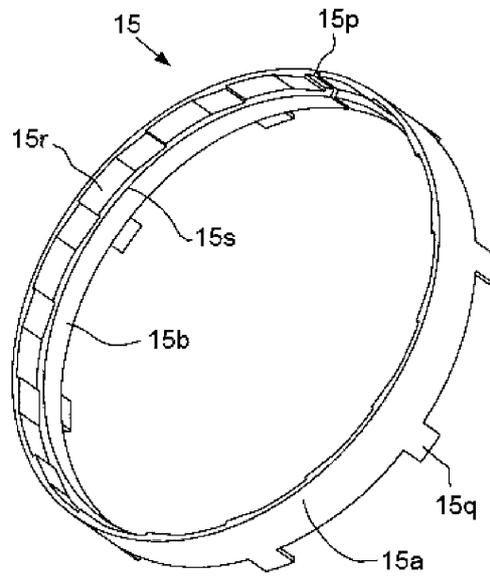
Фиг. 6В



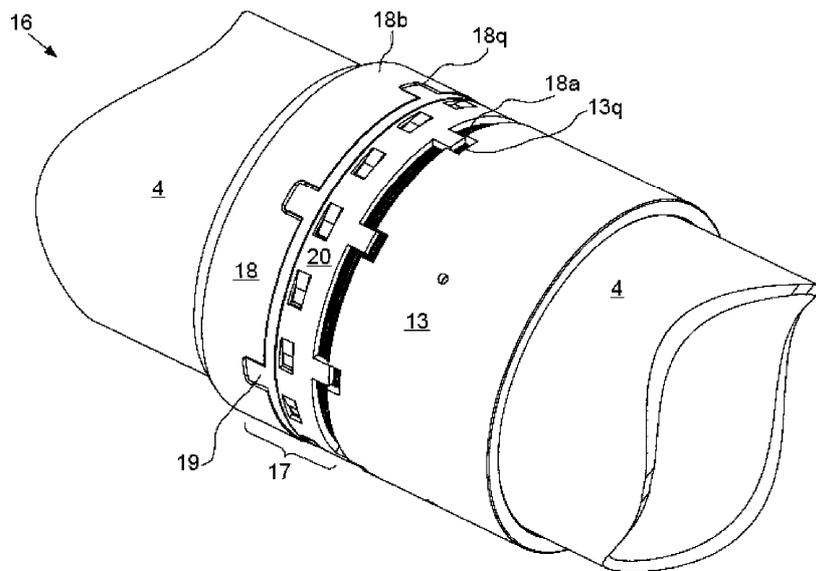
Фиг. 7А



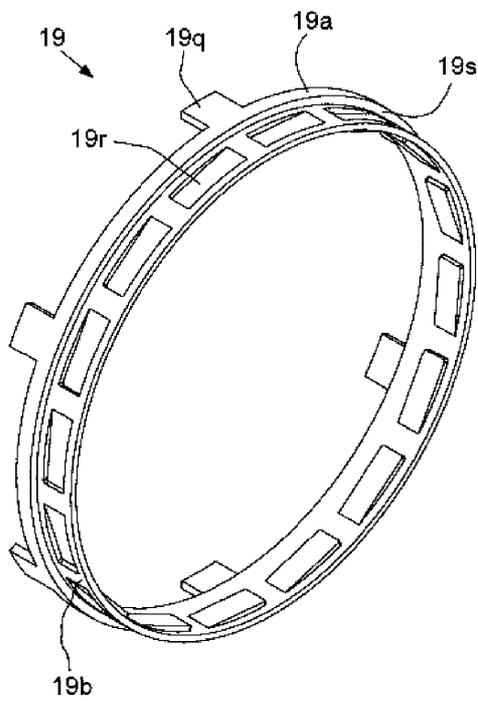
Фиг. 7В



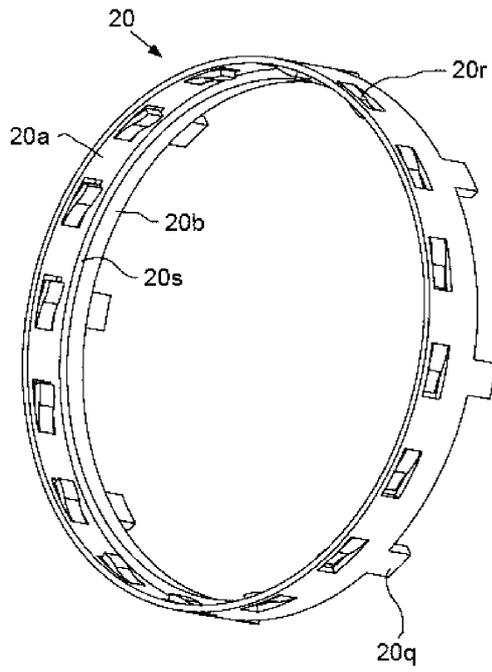
Фиг. 7С



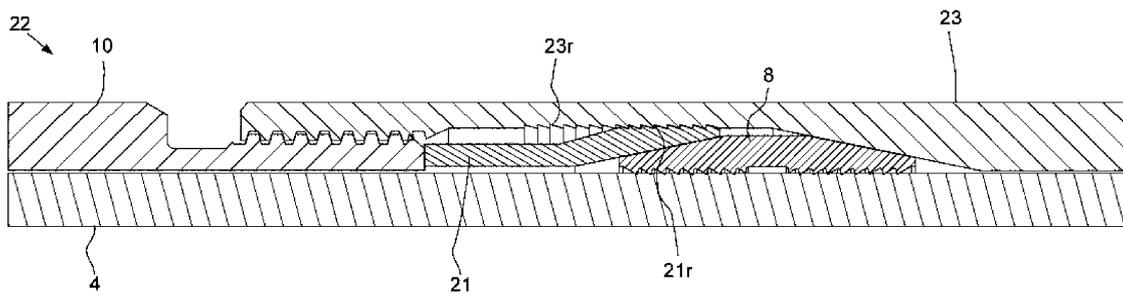
Фиг. 8А



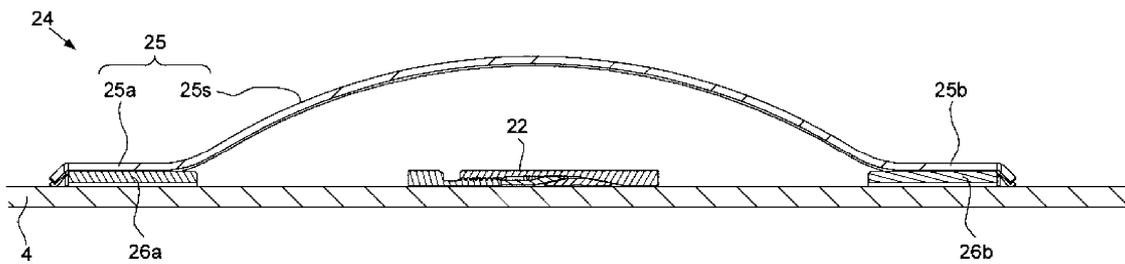
Фиг. 8В



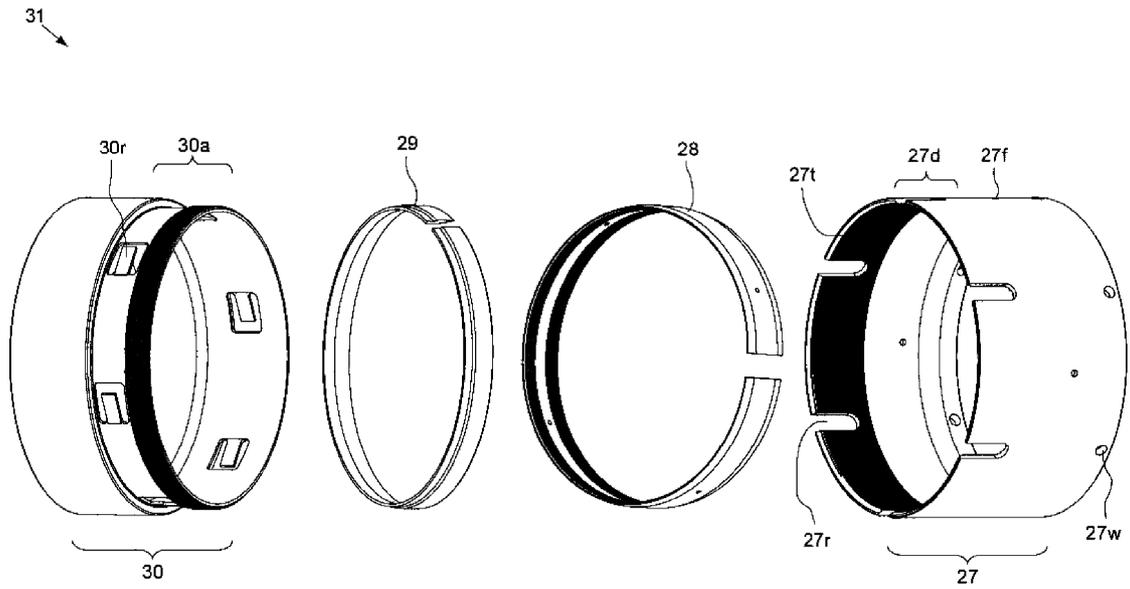
Фиг. 8С



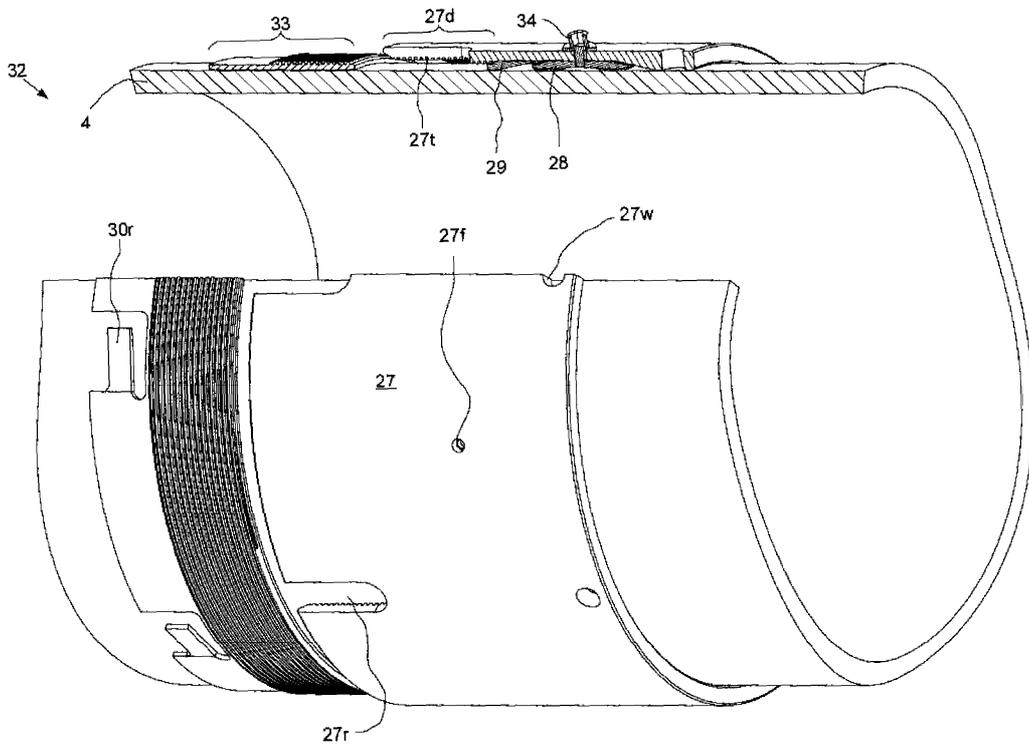
Фиг. 9А



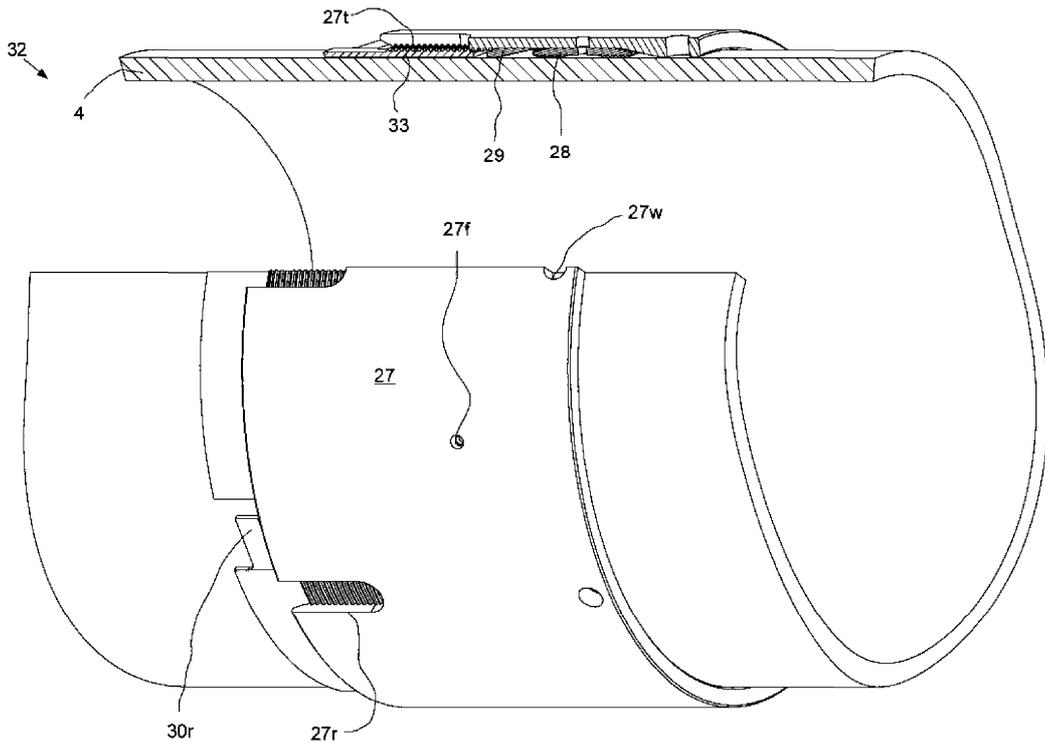
Фиг. 9В



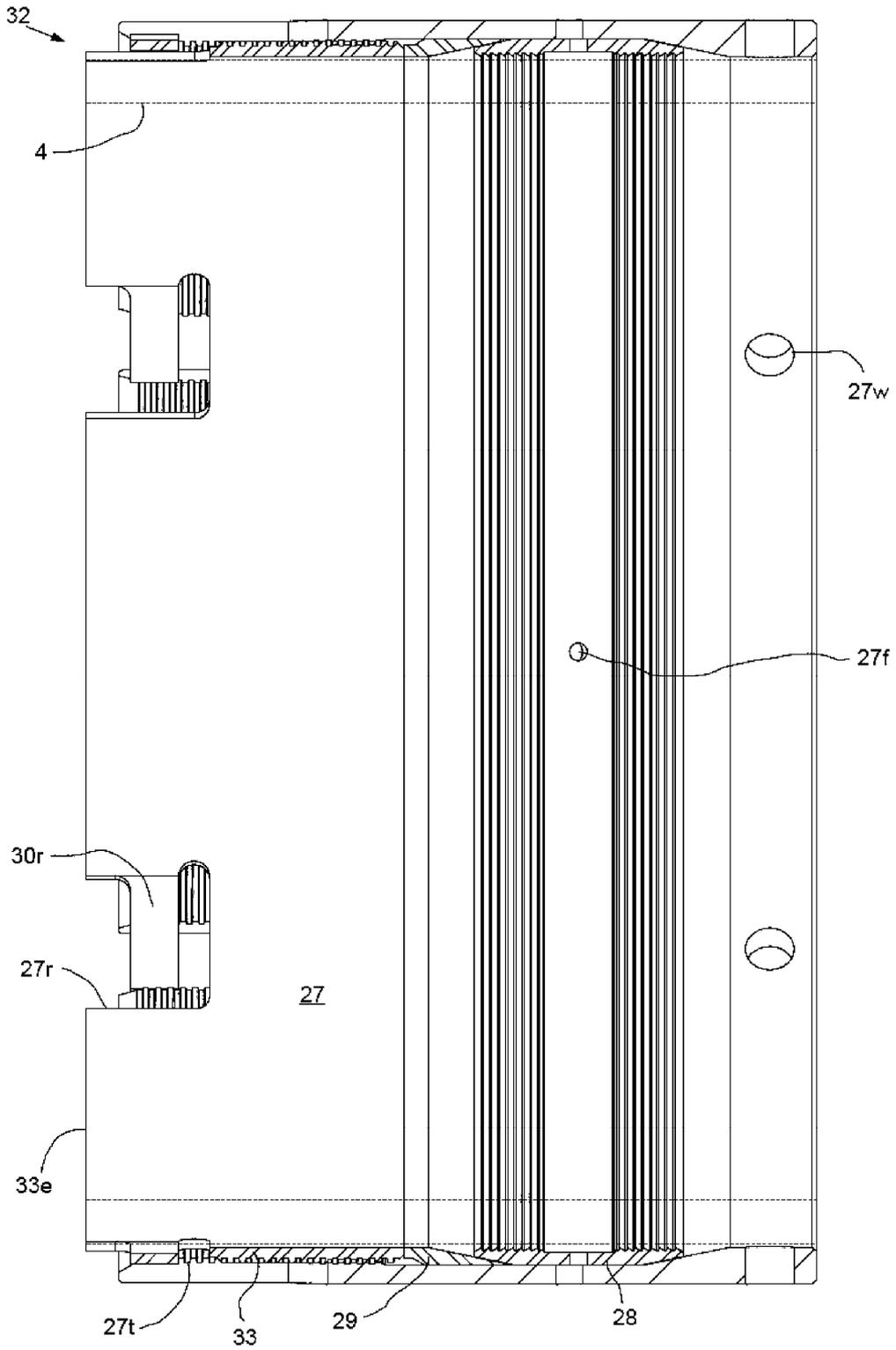
Фиг. 10



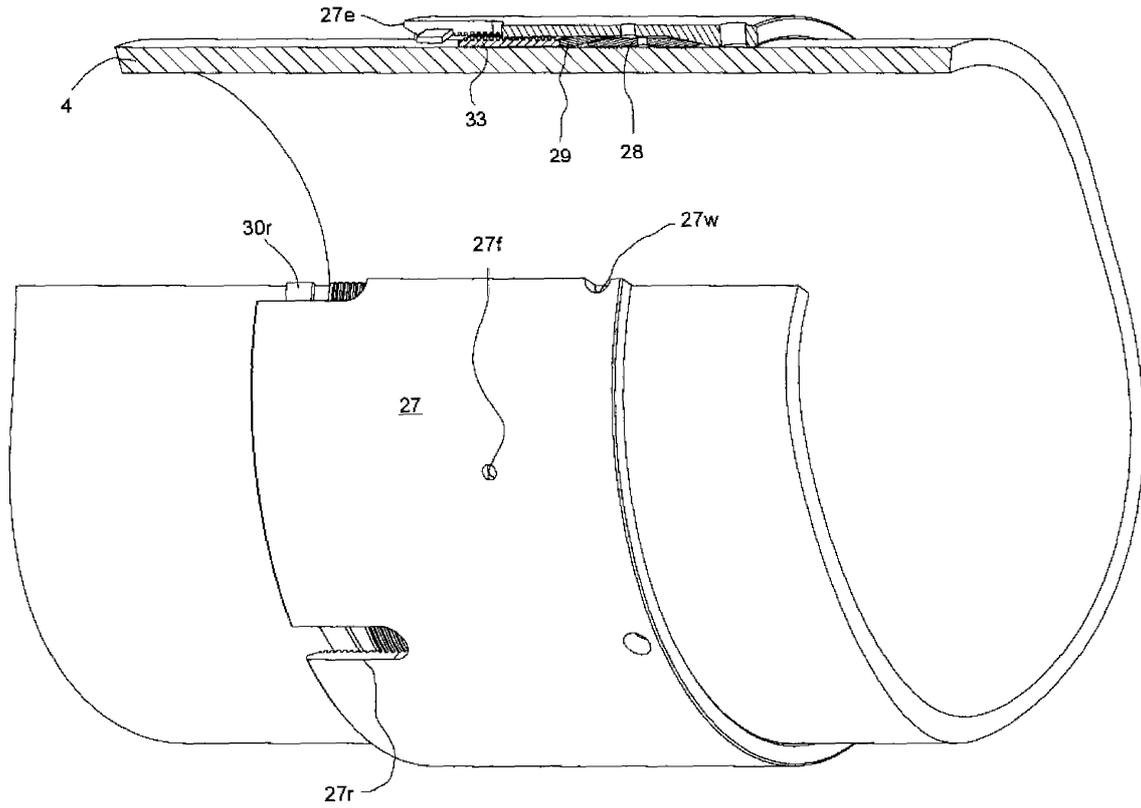
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14

