

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043638**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.06.07

(21) Номер заявки
202190488

(22) Дата подачи заявки
2021.03.09

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

(54) **ТОНКАЯ СТОПОРНАЯ МУФТА СО СПЛОШНЫМ СТОПОРНЫМ КОЛЬЦОМ**

(31) **62/987,923**

(32) **2020.03.11**

(33) **US**

(43) **2021.09.30**

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

(72) Изобретатель:
Арсоски Дарко (GB)

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

(56) EA-A2-201992053
US-A-4101179
US-A1-20090255666
WO-A1-2016209341
US-A-2824613
US-A-2855052
WO-A1-9605439

(57) Стопорная муфта для установки на скважинной трубе содержит: цилиндрический корпус имеющий резьбовую внутреннюю поверхность и коническую внутреннюю поверхность; сжимаемое распорное кольцо с зубцами, выполненными на его внутренней поверхности, и пару конических наружных поверхностей; сплошное стопорное кольцо с конической внутренней поверхностью; и цилиндрический стопор с резьбовой наружной поверхностью. Наружный диаметр каждого кольца в естественном состоянии больше внутреннего диаметра резьбовых поверхностей. Свинчивание резьбовых поверхностей корпуса и стопора обеспечивает движение упомянутых конических поверхностей друг к другу, тем самым сжимая распорное кольцо так, что упомянутые зубцы вступают во взаимодействие с периферией трубы.

B1

043638

**043638
B1**

Предпосылки создания изобретения

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение в целом относится к тонкой стопорной муфте со сплошным стопорным кольцом.

Уровень техники

В патенте US 4,101,179 раскрыта жесткая втулка-стабилизатор с выступающими наружу ребрами, надвигаемая скольжением на буровую штангу. Пара внутренних зажимных колец надвигается скольжением через каждый конец жесткой основной соединительной муфты. Когда резьбовую торцевую насадку ввинчивают в жесткую основную втулку, концевой фиксатор прижимает одно кольцо пары к другому, таким образом оказывая зажимное действие, благодаря которому стабилизатор может быть зафиксирован в любом требуемом положении на буровой штанге. Наружное кольцо, состоящее из пары колец, имеет канавку и ребро, расположенные на его внутренней цилиндрической поверхности; участок концевого фиксатора, принимаемый наружным кольцом, имеет ребро и канавку, расположенные на его внешней цилиндрической поверхности. Когда упомянутая торцевая насадка принимает наружное кольцо, ребро и канавка торцевой насадки сцепляются соответственно с канавкой и ребром наружного кольца, в результате чего, когда торцевую насадку по резьбе удаляют из жесткой основной втулки, наружное кольцо следует за торцевой насадкой и отсоединяется от внутреннего кольца, тем самым разводя пару колец в стороны от буровой штанги.

В патенте US 4,384,626 раскрыт прижимной стабилизатор, фиксирующий поперечное положение буровой колонны в скважине. Стабилизатор содержит зажимную втулку с прорезными и коническими концами, основную часть стабилизатора, в которой размещена втулка, и цилиндрическую стопорную гайку, ввинченную в корпус. Нижний конец основной части стабилизатора изнутри имеет коническую форму для взаимодействия с одним коническим концом зажимной втулки, в то время как кольцо, упирающееся в стопорную гайку, входит во взаимодействие с другим коническим концом. Для создания последовательного запирающего конуса на каждом конце втулки могут различаться. Продольная прорезь по всей длине втулки увеличивает поле допуска для объектов, зажимаемых стабилизатором.

В патенте US 5,860,760 раскрыто зажимное устройство, содержащее внутренний и внешний элементы. Внутренний элемент имеет разъем, определяющий первый и второй концы. Также зажимное устройство содержит устройство избирательного действия для удержания первого и второго концов раздельно, чтобы позволить разместить это устройство вокруг объекта и чтобы позволить упомянутым первому и второму концам двигаться навстречу друг другу так, чтобы упомянутый внутренний элемент захватывал объект. По меньшей мере часть внешней поверхности внутреннего элемента сопрягается с по меньшей мере частью внутренней поверхности внешнего элемента, так что в случае приложения нагрузки к внешнему элементу внутренняя поверхность внешнего элемента действует на внутренний элемент так, чтобы вызвать сжатие внутреннего элемента, тем самым увеличив сжатие внутреннего элемента на объекте. Затем устройство фиксируется в месте расположения на объекте, и при снятии нагрузки воздействие внешнего элемента на внутренний элемент уменьшается, тем самым уменьшая сжатие внутреннего элемента на объекте и освобождая устройство от объекта.

В патенте US 8,832,906 раскрыта стопорная муфта, собранная с применением способа, включающего этапы размещения основания, имеющего отверстие, и группы пальцев, простирающихся вдоль внешней поверхности трубы, размещения втулки, имеющей отверстие, на упомянутой трубе, смежной с упомянутой группой пальцев, и размещения упомянутой втулки на упомянутой группе пальцев с натягом. В альтернативных вариантах осуществления этого изобретения упомянутое основание содержит множество расположенных под углом пальцев, и/или это основание содержит зазор для обеспечения пригодности этого основания для этой трубы. Для образования основания беспальцевого основания может взаимодействовать с одним или несколькими отдельными пальцами. В одном из вариантов осуществления упомянутого метода втулка может быть термически расширена перед этапом размещения втулки на группе пальцев. Втулка может быть нагрета для расширения отверстия перед размещением на группе пальцев.

В патенте US 9,598,913 раскрыта лента износа, содержащая вращающийся элемент с отверстием, размещаемым на трубе, при этом упомянутое отверстие содержит первую и вторую части отверстия, в которых по посадке скольжения размещены первый и второй подшипники скольжения. Внешние поверхности подшипников скольжения входят по посадке скольжения во взаимодействие с упомянутыми частями отверстия, а отверстия подшипников скольжения входят по посадке скольжения во взаимодействие с трубой. Первая стопорная муфта и вторая стопорная муфта могут быть размещены на трубе так, чтобы вместе с двух сторон охватить вращающийся элемент и подшипники скольжения для продольной фиксации вращающегося элемента в месте расположения на трубе. Труба может быть в составе колонны труб, спускаемой в ствол скважины или в канал установленной обсадной колонны, такой как обсадная колонна во время бурения. Вращающийся элемент обеспечивает зазор между трубой и стенкой канала скважины, снижает фрикционное сопротивление продольному скольжению, а также вращению колонны труб внутри канала скважины.

В патенте US 9,963,942 раскрыт центратор, содержащий основную часть центратора, располагаемую на внешней поверхности колонны труб в виде обсадной колонны, потайной колонны или подобного элемента, применяемого при бурении, при этом упомянутая основная часть центратора образована мно-

жеством внешних центрирующих пластин, расположенных под углом к его продольной оси, при этом основная часть центратора имеет отдельную разъемную внутреннюю трубу, закрепляемую на колонне труб с использованием прессовой посадки, а внутренняя поверхность основной части центратора с низким коэффициентом трения и отдельная центральная труба, обращенные друг к другу, выполнены из материала с низким коэффициентом трения.

В патенте US 9,982,494 раскрыто крепежное устройство для элемента, изготовленного для размещения на трубчатом теле скважинной трубы, в котором концевая часть втулки, расположенная так, чтобы охватывать часть трубчатого тела, содержит крепежную часть. Эта крепежная часть содержит по меньшей мере один зажимной элемент, выполненный с возможностью осевого смещения с помощью упора опорной поверхности в коническую опорную часть окружающей переходной втулки.

В заявке на патент US 2016/0376852 раскрыт узел стабилизатора для трубчатого элемента, содержащий основную часть стабилизатора с такими размерами, чтобы прилегать вокруг трубчатого элемента, центральную часть, имеющую радиальный выступ, и первый конец, имеющий первую резьбовую внешнюю поверхность и группу встроенных первых упругих элементов. Первый гайкообразный элемент содержит проксимальный конец с резьбовой внутренней поверхностью, выполненной для введения во взаимодействие с первой резьбовой внешней поверхностью основной части стабилизатора, и центральную часть с первой конической внутренней поверхностью, выполненной для введения во взаимодействие с первыми упругими элементами основной части стабилизатора. Навинчивание первого гайкообразного элемента на первый конец основной части стабилизатора заставляет первые упругие элементы взаимодействовать с первой конической внутренней поверхностью первого гайкообразного элемента, тем самым радиально изгибая первые упругие элементы для взаимодействия с трубчатым элементом. Внутренняя поверхность дистального конца каждого первого упругого элемента может содержать зажимную секцию.

В заявке на патент US 2020/0109607 раскрыта стопорная муфта для установки на скважинную трубу, содержащая: цилиндрический корпус, имеющий резьбовую внутреннюю поверхность и коническую внутреннюю поверхность; сжимаемое распорное кольцо с зубцами, выполненными на его внутренней поверхности, и парой конических наружных поверхностей; сжимаемое стопорное кольцо с конической внутренней поверхностью; и цилиндрический стопор с резьбовой наружной поверхностью. Наружный диаметр каждого кольца в естественном состоянии больше меньшего диаметра резьбовых поверхностей. Свинчивание резьбовых поверхностей корпуса и стопора обеспечивает движение конических поверхностей друг к другу, тем самым сжимая распорное кольцо так, что зубья входят во взаимодействие с периферией трубы.

Сущность изобретения

Настоящее изобретение в целом относится к тонкой стопорной муфте со сплошным стопорным кольцом. В одном варианте осуществления настоящего изобретения стопорная муфта для установки на скважинной трубе содержит: цилиндрический корпус, имеющий резьбовую внутреннюю поверхность и коническую внутреннюю поверхность; сжимаемое распорное кольцо с зубцами, выполненными на его внутренней поверхности, и парой конических наружных поверхностей; сплошное стопорное кольцо с конической внутренней поверхностью; и цилиндрический стопор с резьбовой наружной поверхностью. Наружный диаметр каждого кольца в естественном состоянии больше внутреннего диаметра упомянутых резьбовых поверхностей. Свинчивание резьбовых поверхностей упомянутого корпуса и стопора обеспечивает движение упомянутых конических поверхностей друг к другу, в результате чего распорное кольцо сжимается так, что упомянутые зубцы вступают во взаимодействие с периферией трубы.

Краткое описание фигур

Чтобы приведенные выше особенности настоящего изобретения могли быть поняты в деталях, более подробное описание этого изобретения, кратко изложенное выше, может быть выполнено со ссылками на варианты осуществления настоящего изобретения, некоторые из которых проиллюстрированы на прилагаемых фигурах. Однако следует отметить, что прилагаемые фигуры иллюстрируют только приведенные для примера варианты осуществления настоящего изобретения, и поэтому не должны рассматриваться как ограничивающие его объем, поскольку изобретение может допускать другие не менее эффективные варианты осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 1А изображен центратор, оснащенный парой тонких стопорных муфт, в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения. На фиг. 1В показана основная часть центратора, установленного на скважинной трубе. На фиг. 1С показана одна из приведенных для примера тонких стопорных муфт, применяемая с упругим центратором вместо (жесткого) центратора, в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения.

На фиг. 2 показано расположение приведенной для примера тонкой стопорной муфты.

На фиг. 3А и фиг. 3В показана установка сплошного стопорного кольца в корпус приведенной для примера тонкой стопорной муфты.

На фиг. 4А показана установка распорного кольца в корпус приведенной для примера тонкой стопорной муфты. На фиг. 4В показано ввинчивание стопора в корпус приведенной для примера тонкой стопорной муфты.

На фиг. 5А показана собранная приведенная для примера тонкая стопорная муфта в свободном состоянии. На фиг. 5В и фиг. 5С показана работа системы блокировки приведенной для примера тонкой стопорной муфты.

На фиг. 6А и фиг. 6В показана приведенная для примера тонкая стопорная муфта во взаимодействии со скважинной трубой. На фиг. 6С показана приведенная для примера тонкая стопорная муфта во взаимодействии со второй скважинной трубой большего размера.

На фиг. 7А показан альтернативный вариант сплошного стопорного кольца, установленного в корпус приведенной для примера тонкой стопорной муфты, согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения. На фиг. 7В показано расширение альтернативного сплошного стопорного кольца во время взаимодействия распорного кольца со скважинной трубой.

Подробное описание

На фиг. 1А изображен центратор 1, оснащенный парой тонких стопорных муфт 2а, 2б, в соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения. На фиг. 1В показана основная часть 3 центратора 1, установленного на скважинной трубе 4. Центратор 1 может содержать пару тонких стопорных муфт 2а, 2б, основную часть 3, радиальную опору 5 и пару осевых опор 6а, 6б. Каждая стопорная муфта 2а, 2б может быть установлена на скважинной трубе 4, такой как обсадная колонна или потайная колонна, и эти стопорные муфты могут с двух сторон охватывать основную часть 3, тем самым удерживая упомянутый центратор на скважинной трубе. Основная часть 3 может быть цилиндрической и содержать множество пластин 3б (показано четыре), образующих ее периферию и простирающихся вдоль нее винтообразно. Радиальная опора 5 может представлять собой разъемную трубу, выполненную из одного или нескольких материалов, таких как внутренний материал и внешний материал. Внутренний материал радиальной опоры 5 может представлять собой материал с высоким коэффициентом трения, а внутренний диаметр радиальной опоры в естественном состоянии может быть меньше наружного диаметра скважинной трубы 4, тем самым образуя посадку с натягом. Наружный материал радиальной опоры 5 может представлять собой материал с низким коэффициентом трения для содействия вращению скважинной трубы 4 относительно основной части 3. Внутренняя часть основной части 3 также может быть покрыта материалом с низким коэффициентом трения. Каждая осевая опора 6а, 6б может быть выполнена из материала с низким коэффициентом трения и может быть размещена между радиальной опорой 5 и соответствующей стопорной муфтой 2а, 2б или между основной частью 3 и соответствующей стопорной муфтой.

Альтернативно радиальная опора 5 может быть неразъемной трубой. Альтернативно радиальная опора 5 может быть полностью выполнена из материала с низким коэффициентом трения.

Множество центраторов 1 может быть установлено вдоль колонны скважинных труб 4, такой как обсадная колонна или потайная колонна, которые забуриваются в ствол скважины (не показан), примыкающий к нестабильному или истощенному пласту. Центраторы 1 могут располагаться вдоль участка колонны скважинных труб 4 через равные промежутки. Забуривание колонны скважинных труб 4 в ствол скважины, примыкающий к нестабильному или истощенному пласту, целесообразно при использовании бурильной колонны для предотвращения обрушения или потери бурового раствора из-за нестабильного или истощенного пласта. Колонна скважинных труб 4 может дополнительно содержать коронку для разбуривания под обсадную трубу, ввинченную в забой, и может вращаться верхним приводом в ходе бурения как непосредственно, так и посредством рабочей колонны бурильных труб, простирающейся от верхней части колонны скважинных труб 4 к верхнему приводу. В ходе бурения буровой раствор, например, буровой шлам, может закачиваться в канал колонны скважинных труб 4, выходить через коронку для разбуривания под обсадную трубу и возвращаться на поверхность через затрубное пространство, образованное между колонной скважинных труб 4 и стволом скважины. Колонна скважинных труб 4 может содержать соединения класса "премиум", чтобы выдерживать крутящий момент при бурении, прилагаемый к ней верхним приводом. Колонна скважинных труб 4 может дополнительно содержать муфту с обратным клапаном, расположенную примыкающей к коронке для разбуривания под обсадную трубу, и узел развертывания, расположенный на ее верхнем конце, содержащий подвеску, пакер и одну или несколько грязесъемных пробок. После того как колонна скважинных труб 4 забурена до заданного места, может быть установлена подвеска, закачан цементный шлам в затрубное пространство и установлен пакер, таким образом устанавливая колонну скважинных труб в стволе скважины. Затем коронка для разбуривания под обсадную трубу может забуриваться для облегчения дальнейшего бурения ствола скважины до нефтегазоносного пласта, например, нефти-сырца и/или природного газа.

На фиг. 1С показан приведенный для примера вариант 2 тонких стопорных муфт 2а, 2б, применяемых с упругим центратором 7 вместо (жесткого) центратора 1, в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения. Упругий центратор 7 может содержать пару концевых муфт 9а, 9б, основную часть 8 и приведенную для примера тонкую стопорную муфту 2. Основная часть 8 может содержать пару концевых колец 8а, 8б и множество дугообразных пружин 8с, проходящих между ними. Дугообразные пружины 8с могут располагаться вокруг основной части 8 через равномерные интервалы, например, восемь дугообразных пружин, расположенных с интервалом в сорок пять градусов. Между дугообразными пружинами 8с могут быть образованы обходные пути для прохождения потока текучей

среды через кольцевое пространство, образованное между скважинной трубой 4 и стволом скважины. Дугообразные пружины 8s могут быть одинаковыми и выполнены с возможностью радиального перемещения между положением в разжатом состоянии (показано) и положением в сжатом состоянии (не показано). Дугообразные пружины 8s в разжатом состоянии могут иметь параболическую форму.

Основная часть 8 может удлиняться в продольном направлении при изменении разжатого состояния на сжатое состояние и сжиматься в продольном направлении при изменении сжатого состояния на разжатое состояние. Дугообразные пружины 8s могут естественным образом смещаться в сторону положения в разжатом состоянии, и диаметр центратора 7 в разжатом состоянии может соответствовать диаметру ствола скважины. Прилегание дугообразных пружин 8s к стенке ствола скважины может перемещать скважинную трубу 4 в центральное положение внутри ствола скважины, чтобы обеспечить равномерное формирование цементной оболочки вокруг скважинной трубы в ходе операции цементирования. Основная часть 8 может быть сформирована из одного листа пружинной стали путем выполнения прорезей для формирования полосок, которые станут дугообразными пружинами 8s. Основной части 8 может быть придана трубчатая форма путем сворачивания разрезанного листа и сваривания кромок концевых колец 8a, 8b. Дугообразные пружины 8s в естественном состоянии могут иметь ориентированность на разжатое состояние при удержании в нем в ходе термической обработки основной части 8.

После формирования основной части 8 каждая концевая муфта 9a, 9b может быть вставлена в соответствующие концевые кольца 8a, 8b. Каждая концевая муфта 9a, 9b может быть выполнена так, чтобы образовать плотную посадку в концевых кольцах 8a, 8b. Затем каждая муфта 9a, 9b может быть приварена точечной сваркой к соответствующим концевым кольцам 8a, 8b. Край каждого концевого кольца 8a, 8b, выступающий за соответствующую муфту 9a, 9b, может быть разделен на множество лапок (до или после вставления муфт), и эти лапки могут быть согнуты над соответствующей муфтой, тем самым закрепляя муфты в основной части 8 (в дополнение к точечной сварке). Стопорная муфта 2 может быть расположена между концевыми муфтами 9a, 9b путем вставления через одну из прорезей между дугообразными пружинами 8s до того, как центратор 7 надевают на периферию скважинной трубы 4. Установка стопорной муфты 2 может удерживать центратор 7 в месте установки на скважинной трубе 4, обеспечивая при этом относительно нее ограниченное продольное перемещение основной части 8, чтобы сделать возможным изменение упомянутых состояний.

Альтернативно центратор 7 может содержать пару тонких стопорных муфт 2a, 2b, с двух сторон охватывающих концевые кольца 8a, 8b, вместо одной стопорной муфты 2, расположенной между ними.

На фиг. 2 показано расположение приведенной для примера тонкой стопорной муфты 2. Приведенная для примера стопорная муфта 2 может содержать стопор 10, сплошное стопорное кольцо 11, распорное кольцо 12, корпус 13 и систему 14 блокировки (фиг. 5B). Каждый из компонентов 10-14 может изготавливаться из металла или сплава, например, стали. Система 14 блокировки может содержать корпус 13 с профилем 13g храповика и стопор 10 с профилем 10g храповика.

Как показано на фиг. 3A, корпус 13 может быть цилиндрическим и содержать первую часть 13a с увеличенным внутренним диаметром для приема распорного кольца 12 и стопорного кольца 11, вторую часть 13b с уменьшенным внутренним диаметром для введения во взаимодействие с одной из осевых опор 6a, 6b, третью часть 13c с конической внутренней поверхностью, соединяющей первую и вторую части, и четвертую часть 13d, имеющую резьбовую внутреннюю поверхность 13t, частично разделенную профилем 13g храповика, проходящую от конца корпуса к первой части и имеющую храповой профиль вдоль ее части. Профиль 13g храповика может содержать ряд расположенных по окружности и простирающихся продольно фиксаторов, например, прорезей, для приема лапок профиля 10g храповика стопора 10. Внутренние диаметры первой части 13a и второй части 13b могут быть постоянными. Корпус 13 также может иметь множество сквозных отверстий, выполненных в стенке первой части 13a для облегчения сборки (обсуждается ниже). Внутренняя резьба 13t четвертой части 13d может быть предназначена для сопряжения с резьбовой поверхностью 10t стопора 10. По форме резьбы 13t, 10t могут быть резьбами ходовых винтов для введения распорного кольца 12 во взаимодействие с периферией скважинной трубы 4. Угол конуса 13g относительно оси, параллельной продольной оси скважинной трубы 4, может составлять от пяти градусов до двадцати пяти градусов.

Распорное кольцо 12 может содержать центральную часть 12c с наружной поверхностью постоянного диаметра и пару рабочих частей 12w, при этом каждая рабочая часть имеет коническую наружную поверхность, отклоняющуюся от центральной части. Конусность каждой рабочей части 12w может соответствовать конусности третьей части 13c корпуса 13. Внутренняя поверхность каждой рабочей части 12w может иметь множество выполненных на ней окружных зубцов 12t (называемых "насечкой"). Каждый зубец 12t может иметь форму поперечного сечения, подобную прямоугольному треугольнику, а гипотенузы зубцов каждой рабочей части 12w могут иметь наклон в сторону центральной части 12c, таким образом обеспечивая двунаправленный захват скважинной трубы 4. Распорное кольцо 12 может быть разьединено (т.н. С-образная форма) для сжатия между естественным состоянием (показано) и состоянием сжатия (фиг. 6B). Наружный диаметр центральной части 12c в естественном состоянии может быть больше внутреннего диаметра резьбы 13t, 10t и приблизительно равен (плюс-минус десять процентов) внутреннему диаметру первой части 13a корпуса 13.

Альтернативно распорное кольцо 12 может быть частично разрезано множеством прорезей, простирающихся в радиальном направлении через его стенку, при этом каждая прорезь проходит от одного торца распорного кольца вдоль соответствующей рабочей части 12w и центральной части 12c и заканчивается на другой рабочей части до того как достигнет другого торца скользящего кольца. Альтернативно зубцы 12t распорного кольца 12 могут иметь наклон в одном и том же направлении, таким образом обеспечивая только однонаправленный захват скважинной трубы 4, и это распорное кольцо может содержать индикатор ориентации, такой как стрелка, на его периферии, выполненный, например, наклеиванием, гравировкой или окрашиванием. Альтернативно все зубцы 12t распорного кольца 12 могут иметь наклон в сторону от центральной части.

Сплошное стопорное кольцо 11 может содержать первую часть 11a с конической внутренней поверхностью для введения во взаимодействие с одной из рабочих частей 12w распорного кольца 12 и вторую часть 11b уменьшенного внутреннего диаметра для введения во взаимодействие с торцом стопора 10. Сплошное стопорное кольцо 11 может иметь постоянный наружный диаметр (за исключением фаски, выполненной на каждом его торце). Конусность первой части 11a может соответствовать конусности рабочих частей 12w распорного кольца 12. Под "сплошным" подразумевается, что стопорное кольцо имеет сплошную стенку (без прорезей) и не разъединено. Металл или сплав стопорного кольца 11 может обладать достаточной упругостью, чтобы сделать возможным упругое сжатие стопорного кольца между естественным состоянием (показано) и сжатым состоянием (фиг. 3А). Наружный диаметр стопорного кольца 11 в естественном состоянии может быть больше, чем внутренний диаметр резьбы 13t, 10t, и меньше или равен внутреннему диаметру первой части 13a корпуса 13.

Стопор 10 может быть цилиндрическим и содержать первую часть 10a с уменьшенным наружным диаметром и резьбой 10t, выполненной на его наружной поверхности и простирающейся от его конца, вторую часть 10b с увеличенным наружным диаметром, профиль 10g храповика, выполненный в первой части, и заплечик 10s, соединяющий первую и вторую части. Стопор 10 также может иметь множество сквозных отверстий, выполненных в стенке второй части 10b для облегчения сборки (обсуждается ниже). Внутренний диаметр резьбы 13t, 10t может быть меньше, чем внутренний диаметр первой части 13a корпуса 13.

Как показано на фиг. 5В и фиг. 5С, профиль 10g храповика может иметь ряд расположенных по окружности отверстий и консольные лапки, расположенные в этих отверстиях и выступающие радиально наружу, когда эти лапки выдвигаются по окружности через них. Профиль 10g храповика может располагаться рядом с резьбой 10t и между резьбой и заплечиком 10s. Профили 10g, 13g храповика могут быть выполнены так, чтобы вращение стопора 10 относительно корпуса 13 допускалось в направлении затяжки, но не допускалось в направлении его ослабления. Это является результатом того, что свободные концы лапок имеют в естественном состоянии средний диаметр, больший, чем наружный диаметр резьбовой поверхности 13t для обеспечения введения во взаимодействие упомянутых лапок с прорезями профиля 13g храповика.

На фиг. 3А и фиг. 3В показана установка сплошного стопорного кольца 11 в корпус 13 приведенной для примера тонкой стопорной муфты 2. Для начала сборки стопорное кольцо 11 может быть повернуто так, чтобы его продольная ось 15c была перпендикулярна продольной оси 15h корпуса 13. Стопорное кольцо 11 может быть сжато так, чтобы часть его наружного диаметра была меньше или равна внутреннему диаметру резьбы 13t корпуса 13. Затем сжатое стопорное кольцо 11 может быть вставлено через резьбу 13t в отверстие первой части 13a корпуса 13, пока сжатое стопорное кольцо не войдет во взаимодействие с конусной третьей частью 13c корпуса. Затем сжатое стопорное кольцо 11 может быть снова повернуто, пока его продольная ось 15c не будет параллельна продольной оси 15h корпуса 13. Для такого поворота может потребоваться некоторое изгибание стопорного кольца 11. Затем после поворота на заданное место стопорное кольцо 11 может расширяться до своего естественного состояния (сжатие является исключительно упругим, а не пластичным) и скользить вдоль отверстия первой части 13a корпуса 13 до примыкания стопорного кольца к резьбе корпуса 13t.

Альтернативно стопорное кольцо 11 может быть вставлено в корпус 13 через его нерезьбовой конец, примыкающий ко второй секции 13b корпуса, вместо его резьбового конца, примыкающего к четвертой секции 13d корпуса. Альтернативно стопорное кольцо 11 может частично деформироваться при вставлении в корпус 13 и по меньшей мере частично восстанавливать свою первоначальную форму как до, так и во время его установки параллельно продольной оси 15h (сжатие является частично пластичным).

На фиг. 4А показано введение распорного кольца 12 в корпус 13 приведенной для примера тонкой стопорной муфты 2. После установки стопорного кольца 11 надлежащим образом в корпусе 13, распорное кольцо 12 может быть повернуто так, чтобы его продольная ось 15s находилась под острым углом к продольной оси 15h корпуса 13. Затем распорное кольцо 12 может быть вставлено в нерезьбовой конец корпуса 13, примыкающий ко второй секции 13b корпуса, до прилегания не вставленного конца распорного кольца 12 к нерезьбовому концу упомянутого корпуса. Затем распорное кольцо 12 может быть сжато так, что не вставленный конец распорного кольца можно переместить скольжением под внутреннюю поверхность второй секции 13b корпуса, и затем невставленный конец распорного кольца может быть

перемещен скольжением, с поворотом распорного кольца на место, вдоль отверстия первой секции 13а корпуса с частичным введением во взаимодействие со стопорным кольцом 11 и конусной поверхностью третьей секции 13с корпуса.

На фиг. 4В показано ввинчивание стопора 10 в корпус 13 приведенной для примера тонкой стопорной муфты 2. Как только распорное кольцо 12 расположено надлежащим образом в корпусе 13, резьба 10т стопора 10 может вступать во взаимодействие с резьбой 13т корпуса. Первую многогранную штангу 16а можно вставить в одно из отверстий второй секции 13b корпуса, а вторую многогранную штангу 16b можно вставить в одно из отверстий второй секции 10b стопора. Используя многогранные штанги 16а, и 16b, стопор 10 можно вращать относительно корпуса 13 в направлении затяжки, таким образом продвигая стопор в направлении корпуса до примыкания резьбового конца стопора к стопорному кольцу 11 и начала введения во взаимодействие профиля 10г храповика стопора с профилем 13г храповика корпуса 13, тем самым приводя приведенную для примера тонкую стопорную муфту 2 в расцепленное состояние.

На фиг. 5А показана собранная приведенная для примера компактная стопорная муфта 2 в свободном состоянии. Многогранные штанги 16а, 16b могут быть сняты, и затем расцепленная стопорная муфта 2 может быть скольжением перемещена по скважинной трубе 4 до вхождения нерезьбового конца корпуса 13 во взаимодействие с одной из осевых опор 6а, 6b.

На фиг. 6А и фиг. 6В показана приведенная для примера тонкая стопорная муфта 2, введенная во взаимодействие со скважинной трубой 4. После того как расцепленная стопорная муфта 2 установлена вдоль скважинной трубы 4, многогранные штанги 16а, 16b могут быть снова вставлены, и стопор 10 может быть повернут дополнительно относительно корпуса 13 в направлении затяжки, таким образом продвигая стопор далее в корпус. Во время продолжающегося вращения стопора 10 относительно корпуса 13 резьбовой конец стопора может вступать во взаимодействие с неконусным концом стопорного кольца 11 и может двигать стопорное кольцо в направлении распорного кольца 12. Во время продолжающегося вращения стопора 10 относительно корпуса 13 коническая первая часть 11а стопорного кольца 11 может скольжением перемещаться по смежной рабочей части 12w распорного кольца 12, пока их сопрягаемые конические поверхности не вступят во взаимодействие, таким образом приводя его дальнюю торцевую поверхность во взаимодействие с сопрягаемой конической поверхностью третьей части 13с корпуса. Во время продолжающегося вращения стопора 10 относительно корпуса 13 коническая первая часть 11а стопорного кольца 11 может продолжать перемещаться скольжением по смежной рабочей части 12w распорного кольца 12, и продвижение распорного кольца вдоль конической внутренней поверхности третьей части 13с корпуса может продолжаться, таким образом радиально сжимая распорное кольцо 12 по направлению к периферии скважинной трубы 4. Радиальное сжатие распорного кольца 12 может продолжаться, пока его зубцы 12t не войдут во взаимодействие и не проникнут в периферию скважинной трубы 4, таким образом закрепляя стопорную муфту 2 в продольном направлении и относительно кручения на скважинной трубе.

Также во время продолжения вращения стопора 10 относительно корпуса 13 лапки профиля 10г храповика могут вступать во взаимодействие с прорезями профиля 13г храповика. Поскольку стопор 10 вращается в направлении затяжки, то сопряженный конец каждой лапки может входить в соответствующую прорезь и выходить из нее перед свободным концом лапки, тем самым позволяя стенкам прорези сжимать эту лапку так, чтобы вращение в направлении затяжки не было затруднено. Работа системы 14 блокировки препятствует вращению стопора 10 в направлении ослабления при разворачивании центратора 1, что может быть вызвано вибрацией. Может присутствовать некоторый приемлемый люфт, пока профили 10г, 13г храповиков не вступят во взаимодействие в зависимости от взаимного расположения стопора 10 и корпуса 13 при полном введении во взаимодействие распорного кольца 12.

Альтернативно стопорную муфту 2 можно установить на скважинной трубе 4 со стопором 10, расположенным рядом с одной из осевых опор 6а, 6b, вместо корпуса 13, расположенного рядом с ним.

Преимущественно, применение сплошного стопорного кольца 11 вместо разъединенного или прорезного стопорного кольца обеспечивает более прочную стопорную муфту 2, поскольку стопорное кольцо служит усиливающим элементом при кольцевых напряжениях, тем самым усиливая более тонкую первую часть 13а корпуса 13. Радиальный зазор, который неизбежно имелся бы в результате использования разъединенного стопорного кольца, устраняется. В состоянии, когда стопорная муфта 2 введена во взаимодействие, стопорное кольцо 11 может нагружаться преимущественно или исключительно в упругом диапазоне, так что эквивалентное растягивающее напряжение будет меньше предела текучести материала стопорного кольца или равно ему.

На фиг. 6С показана приведенная для примера тонкая стопорная муфта 2, введенная во взаимодействие со второй скважинной трубой 17 большего размера. Стопорная муфта 2 может учитывать варьирование размеров скважинных труб 4, 17, так что на фиг. 6В показан максимальный зазор между наружной поверхностью скважинной трубы 4 и внутренним диаметром второй секции 13b корпуса, применяемого с ней, а на фиг. 6С показан минимальный зазор между наружной поверхностью второй скважинной трубы 17 и внутренним диаметром второй секции 13b корпуса, применяемого с ней.

На фиг. 7А показан альтернативный вариант сплошного стопорного кольца 18, вставленного в корпус 13 приведенной для примера тонкой стопорной муфты, согласно другому варианту осуществления

настоящего изобретения. Альтернативное стопорное кольцо 18 может заменить стопорное кольцо 11, таким образом образуя альтернативную приведенную для примера стопорную муфту. Эта альтернативная приведенная для примера стопорная муфта может содержать стопор 10, альтернативное сплошное стопорное кольцо 18, распорное кольцо 12, корпус 13 и систему 14 блокировки (фиг. 5B). Альтернативное стопорное кольцо 18 может иметь меньший наружный диаметр, чем стопорное кольцо 11, таким образом образуя зазор 19 между его наружной поверхностью и внутренней поверхностью первой части 13а корпуса 13. Для наглядности величина зазора 19 и степень расширения, показанные на фиг. 7B, могут быть преувеличены. За исключением меньшего наружного диаметра, альтернативное стопорное кольцо 18 может быть аналогичным или идентичным стопорному кольцу 11. Уменьшенный наружный диаметр альтернативного стопорного кольца 18 может быть больше, чем внутренний диаметр резьбы 13t, и резьбы 10t, и меньше внутреннего диаметра первой части 13а корпуса 13, в частности, меньше или равен девяноста девяти процентам, девяноста восьми процентам, девяноста семи процентам, девяноста шести процентам, девяноста пяти процентам, девяноста четырем процентам, девяноста трем процентам, девяноста двум процентам, девяноста одному проценту или девяноста процентам внутреннего диаметра первой части 13а корпуса 13.

Альтернативно уменьшенный наружный диаметр альтернативного стопорного кольца 18 может быть больше, чем внутренний диаметр резьбы 13t, и резьбы 10t, и меньше или равен наружному диаметру резьбы 13t, и резьбы 10t.

На фиг. 7B показано расширение альтернативного сплошного стопорного кольца 18 при введении во взаимодействие распорного кольца 12 со скважинной трубой 4. Естественное состояние альтернативного сплошного стопорного кольца 18 показано пунктиром. Во время продолжающегося вращения стопора 10 относительно корпуса 13 резьбовой конец упомянутого стопора может входить во взаимодействие с неконусным концом упомянутого альтернативного сплошного стопорного кольца 18 и двигать стопорное кольцо в направлении распорного кольца 12. Во время продолжающегося вращения стопора 10 относительно корпуса 13 коническая первая часть стопорного кольца 18 может скольжением перемещаться по смежной рабочей части 12w распорного кольца 12, пока его сопрягаемые конические поверхности не вступят во взаимодействие, таким образом приводя его дальнюю торцевую поверхность во взаимодействие с сопрягаемой конической поверхностью третьей части 13с корпуса. Во время продолжающегося вращения стопора 10 относительно корпуса 13 коническая первая часть стопорного кольца 18 может продолжать перемещаться скольжением по смежной рабочей части 12w распорного кольца 12, и продвижение распорного кольца вдоль конической внутренней поверхности третьей части 13с корпуса может продолжаться, таким образом радиально сжимая распорное кольцо 12 по направлению к периферии скважинной трубы 4 и радиально расширяя стопорное кольцо 18. Радиальное сжатие распорного кольца 12 может продолжаться, пока его зубцы 12t не вступят во взаимодействие и не проникнут в периферию скважинной трубы 4, таким образом закрепляя альтернативную стопорную муфту в продольном направлении и по отношению к кручению на скважинной трубе.

Преимущественно, радиальное расширение альтернативного сплошного стопорного кольца 18 добавляет предварительную нагрузку или деформацию в альтернативную стопорную муфту. Стопорное кольцо 18 может действовать как кольцевая пружина, таким образом обеспечивая сохранение распорным кольцом 12 своего захвата на упомянутой трубе 4. Стопорное кольцо 18 может даже расширяться сверх своего предела текучести, таким образом обеспечивая деформационное упрочнение этого стопорного кольца.

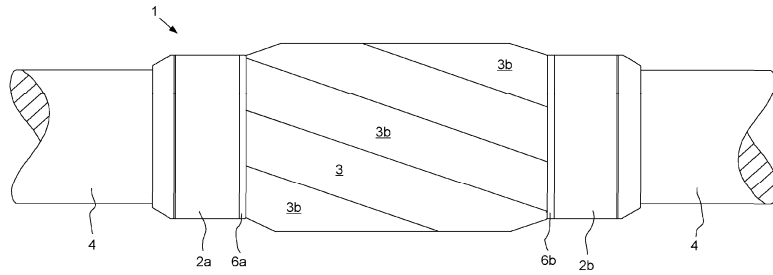
Хотя вышеизложенное относится к вариантам осуществления настоящего изобретения, могут быть разработаны другие и дополнительные варианты осуществления настоящего изобретения без отступления от его основного объема, и этот объем изобретения определяется формулой изобретения, приведенной ниже.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

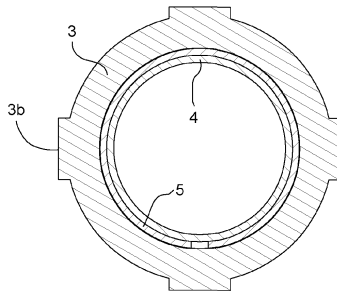
1. Стопорная муфта для установки на скважинной трубе, содержащая:
 - цилиндрический корпус, имеющий резьбовую внутреннюю поверхность и коническую внутреннюю поверхность;
 - сжимаемое распорное кольцо с зубцами, выполненными на его внутренней поверхности, и парой конических наружных поверхностей;
 - стопорное кольцо с конической внутренней поверхностью; и
 - цилиндрический стопор с резьбовой наружной поверхностью,причем:
 - наружный диаметр каждого кольца в естественном состоянии больше внутреннего диаметра упомянутых резьбовых поверхностей,
 - свинчивание резьбовых поверхностей корпуса и стопора обеспечивает движение упомянутых конических поверхностей друг к другу, тем самым сжимая распорное кольцо так, что упомянутые зубцы вступают во взаимодействие с периферией трубы, и
 - стопорное кольцо является сплошным, со сплошной стенкой, без прорезей и неразъединенным.
2. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что сплошное стопорное кольцо выполнено из упругого материала, чтобы сделать возможным его упругое сжатие.
3. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что распорное кольцо выполнено разъединенным.
4. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что конические поверхности имеют соответствующие углы относительно продольной оси трубы, и каждый из этих углов составляет от пяти градусов до двадцати пяти градусов.
5. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что:
 - распорное кольцо имеет центральную часть с наружной поверхностью постоянного диаметра и пару рабочих частей,
 - каждая рабочая часть содержит одну из конусных наружных поверхностей, отклоняющуюся от центральной части, и
 - каждая рабочая часть имеет несколько зубцов.
6. Стопорная муфта по п.1, дополнительно содержащая систему блокировки, обеспечивающую предотвращение отвинчивания резьбовых поверхностей корпуса и стопора.
7. Стопорная муфта по п.6, отличающаяся тем, что система блокировки содержит:
 - профиль храповика, выполненный в стопоре, рядом с его резьбовой поверхностью, и
 - профиль храповика, выполненный в корпусе так, чтобы он мог вступать во взаимодействие с профилем храповика стопора, когда резьбовые поверхности стопора и корпуса свинчены вместе.
8. Стопорная муфта по п.7, отличающаяся тем, что профиль храповика корпуса представляет собой множество сквозных прорезей, выполненных в стенке корпуса и частично разделяющих упомянутую резьбовую внутреннюю поверхность.
9. Стопорная муфта по п.1, отличающаяся тем, что:
 - упомянутый корпус имеет первую часть с постоянным внутренним диаметром для приема упомянутого стопорного кольца,
 - между наружной поверхностью упомянутого стопорного кольца в его естественном состоянии и внутренней поверхностью упомянутой первой части упомянутого корпуса образован зазор.
10. Стопорная муфта по п.9, отличающаяся тем, что наружный диаметр упомянутого стопорного кольца в естественном состоянии меньше или равен 95% внутреннего диаметра упомянутой первой части упомянутого корпуса.
11. Стопорная муфта по п.9, отличающаяся тем, что наружный диаметр упомянутого стопорного кольца в естественном состоянии меньше или равен наружному диаметру упомянутых резьбовых поверхностей.
12. Центратор, содержащий:
 - основную часть, имеющую множество пластин, образующих ее периферию; и
 - пару стопорных муфт по п.1 для установки основной части центратора на скважинной трубе.
13. Центратор, содержащий:
 - основную часть, имеющую множество дугообразных пружин, образующих ее периферию; и
 - стопорную муфту по п.1 для установки основной части центратора на скважинной трубе с расположением стопорной муфты между торцами основной части центратора.
14. Способ сборки стопорной муфты по п.1, включающий:
 - поворачивание сплошного стопорного кольца так, чтобы его продольная ось была перпендикулярна продольной оси корпуса;
 - сжатие упомянутого сплошного стопорного кольца и установку сжатого стопорного кольца через внутреннюю поверхность корпуса; и
 - после установки, поворачивание упомянутого стопорного кольца, пока его продольная ось не ста-

нет параллельной продольной оси корпуса.

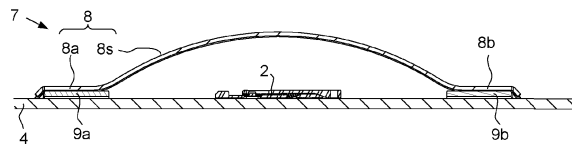
15. Центратор, содержащий:
основную часть, имеющую множество дугообразных пружин, образующих ее периферию; и
пару стопорных муфт по п.1 для установки основной части центратора на скважинной трубе.



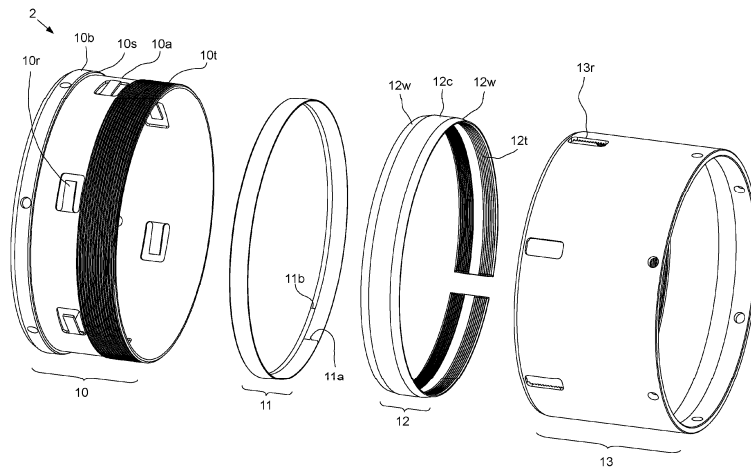
Фиг. 1А



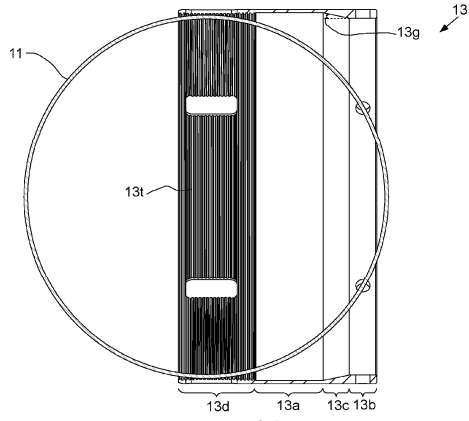
Фиг. 1В



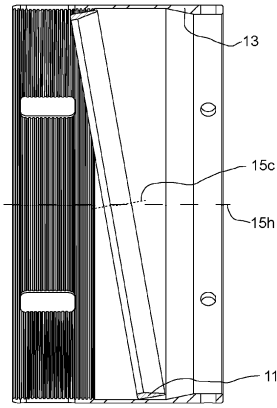
Фиг. 1С



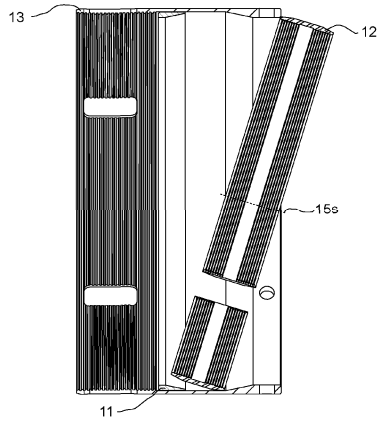
Фиг. 2



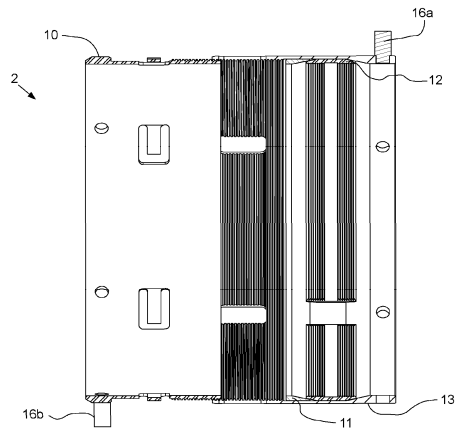
Фиг. 3А



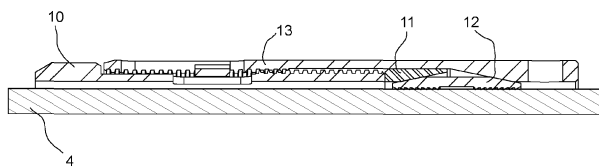
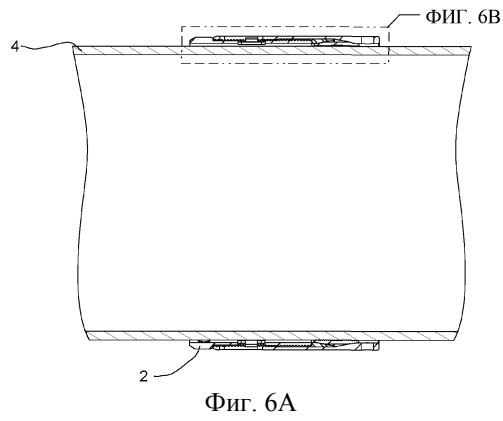
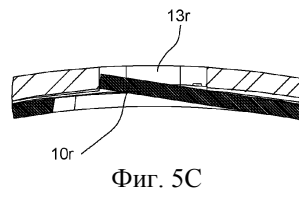
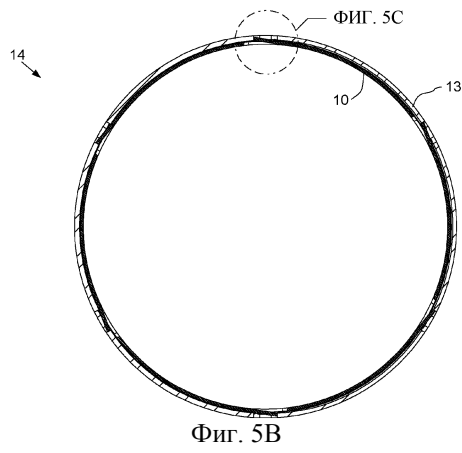
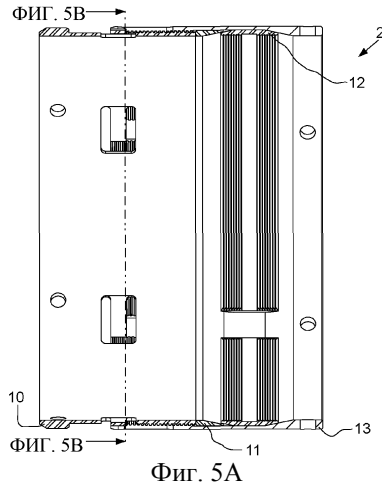
Фиг. 3В



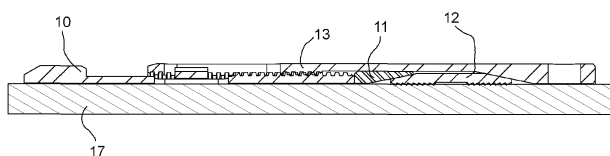
Фиг. 4А



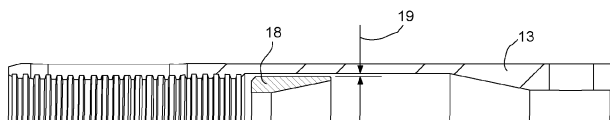
Фиг. 4В



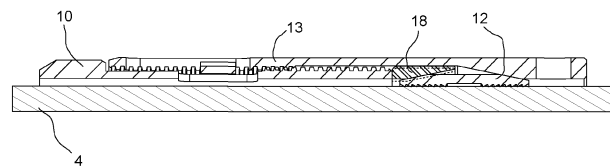
Фиг. 6В



Фиг. 6С



Фиг. 7А



Фиг. 7В

