



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2014119518/03, 04.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
04.12.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
14.12.2011 US 61/570,771

(43) Дата публикации заявки: 20.11.2015 Бюл. № 32

(45) Опубликовано: 20.12.2016 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 5390749 A, 21.02.1995. SU 1641989 A1, 15.04.1991. SU 1804542 A3, 23.03.1993. RU 86219 U1, 27.08.2009. US 4582793 A, 08.04.1986. US 2009/0018689, 15.01.2009. US 2009/0194948, 06.08.2009.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 14.05.2014

(86) Заявка РСТ:  
US 2012/067777 (04.12.2012)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2013/090063 (20.06.2013)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б.Спаская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и партнеры"

(72) Автор(ы):

**БЕССИНДЖЕР Росс (US),  
БЕССИНДЖЕР Грей (US),  
КИНГ Уильям В. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ВАРЕЛ ИНТЕРНЭШНЛ ИНД., Л.П. (US)**

**(54) СТОПОРНОЕ НАПРАВЛЯЮЩЕЕ КОЛЬЦО ДЛЯ СКВАЖИННОГО ИНСТРУМЕНТА И СПОСОБЫ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к области бурения, а именно к инструменту для ударного бурения. Способ изготовления разъемного стопорного направляющего кольца содержит следующие этапы: использование первого кольца и второго кольца, при этом первое кольцо идентично второму кольцу, и оба они имеют диаметр; резку первого кольца по диаметральному краю с образованием первой большой дуги кольца и первой малой дуги кольца, при этом первая большая дуга кольца больше

первой малой дуги кольца, и первая большая дуга кольца является, по существу, половиной первого кольца; резку второго кольца по диаметральному краю с образованием второй большой дуги кольца и второй малой дуги кольца, при этом вторая большая дуга кольца больше второй малой дуги кольца, и вторая большая дуга кольца является, по существу, половиной второго кольца; расположение первой большой дуги кольца рядом со второй большой дугой кольца для образования разъемного стопорного направляющего кольца,

при этом первая большая дуга кольца отделена от второй большой дуги кольца зазором, составляющим примерно от нуля дюймов примерно до 0,010 дюйма. Обеспечивается

удержание бурового долота внутри корпуса бурильного молотка во время возникновения неисправности и направление долота во время бурения. 3 н. и 22 з.п. ф-лы, 8 ил.

R U 2 6 0 5 1 0 3 C 2

R U 2 6 0 5 1 0 3 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 605 103**<sup>(13)</sup> **C2**

(51) Int. Cl.

*E21B* 4/14 (2006.01)

*E21B* 17/03 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014119518/03, 04.12.2012

(24) Effective date for property rights:  
04.12.2012

Priority:

(30) Convention priority:  
14.12.2011 US 61/570,771

(43) Application published: 20.11.2015 Bull. № 32

(45) Date of publication: 20.12.2016 Bull. № 35

(85) Commencement of national phase: 14.05.2014

(86) PCT application:  
US 2012/067777 (04.12.2012)

(87) PCT publication:  
WO 2013/090063 (20.06.2013)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, stroenie 3, OOO  
"JURidicheskaja firma Gorodisskij i partnery"

(72) Inventor(s):

**BESSINDZHER Ross (US),  
BESSINDZHER Grej (US),  
KING Uiljam V. (US)**

(73) Proprietor(s):

**VAREL INTERNESHNL IND., L.P. (US)**

(54) **LOCKING GUIDE RING FOR DOWNHOLE TOOL AND ITS MANUFACTURING METHODS**

(57) Abstract:

FIELD: drilling of soil or rock.

SUBSTANCE: group of inventions relates to drilling, namely to for percussion drilling tool. Method of detachable locking guide ring producing contains following steps: use of first ring and second ring, wherein first ring is identical to second ring, and they both have diameter; cutting of first ring along diametrical edge to form first ring major arc and first ring minor arc, wherein first ring major arc is greater than first ring minor arc, and first ring major arc is, substantially, half of first ring; cutting of second ring along diametrical edge to form second ring major arc

and second ring minor arc, wherein second ring major arc is greater than second ring minor arc, and second ring major arc is, substantially, half of second ring; location of first ring major arc next to second ring major arc to form detachable guide locking ring, wherein first ring major arc is separated from second ring major arc with clearance making approximately from zero inches to approximately of 0.010 inch.

EFFECT: providing drilling bit retention inside drilling hammer housing during fault occurrence and direction of bit during drilling.

25 cl, 8 dwg

RU 2 605 103 C2

RU 2 605 103 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится, в общем, к комбинированным скважинным инструментам, содержащим верхний компонент корпуса и нижний присоединенный компонент, имеющий возможность вращения, отклонения или осевого перемещения.

5 Инструменты включают в себя погружные двигатели, погружные турбины, гибкие соединения, амортизационные устройства, ясы, противостопорные инструменты, инструменты для регулирования крутящего момента и зажимные инструменты. В частности, изобретение относится к скважинным ударным молоткам и инструменту для ударного бурения, в частности к устройству для удерживания бурильного долота и/или других компонентов внутри корпуса бурильного молотка во время возникновения 10 неисправности и направления бурильного долота во время бурения и к одному или нескольким способам изготовления устройства.

Уровень техники

Обычный режим работы при отказе во время эксплуатации скважинных ударных 15 молотков и других многокомпонентных скважинных инструментов влечет за собой усталостное разрушение нижнего корпуса или, в случае инструмента, связанного с буровым долотом, разрушение долота или соединительного хвостовика долота. Этот режим работы при отказе может привести к утере некоторой части или всех нижних компонентов инструмента или, в случае инструмента, соединенного с буровым долотом, 20 к утере долота, долота и хвостовика или, как альтернативный вариант, долота, хвостовика и нижнего корпуса инструмента, остающихся в скважине после возникновения неисправности, что создает необходимость выполнения ловильных работ для извлечения этих частей из скважины. В прошлом использовалось множество способов, включая многочисленные конфигурации разъемных стопорных колец, для 25 предотвращения полной потери компонентов, установленных ниже места возникновения неисправности, так чтобы весь узел, даже если он находится в разрушенном состоянии, можно было извлечь из скважины. Пример скважинного инструмента для ударного бурения, который является предметом, по меньшей мере, одного варианта выполнения настоящего изобретения, описывается со ссылкой на чертежи в патенте США №7,377,338, 30 именуемом «Скважинный инструмент для ударного бурения» и выданном на имя Bassinger 27 мая 2008 г, который полностью включен сюда в качестве ссылки.

Пример существующего стопорного кольца описывается со ссылкой на чертежи в патенте США №5,390,749, именуемом «Устройство для позиционирования разъемного стопорного кольца в скважинном инструменте для ударного бурения» и выданном на 35 имя Lyon 21 февраля 1995 г. («Lyon»), который полностью включен сюда в качестве ссылки. Альтернативный пример существующего разъемного стопорного кольца описывается со ссылкой на чертежи в заменяющем патенте США № RE 36,002, именуемом «Передающая втулка для погружного пневмоударника» и выданном на имя Elsbj и др. 22 декабря 1998 г. («Elsby»), который также полностью включен сюда 40 в качестве ссылки. Другой пример существующего стопорного кольца описывается со ссылкой на чертежи в патенте США №4,924,948, именуемом «Ударопоглощающее стопорное кольцо долота» и выданном на имя Chuang и др. 15 мая 1990 г. («Chuang»), который также полностью включен сюда в качестве ссылки.

Согласно «Lyon» приводится описание проблем, касающихся существующих 45 разъемных колец. «Lyon» указывает, что «В скважинных бурильных молотках обычно используется комплект разъемных стопорных половин колец для удерживания бурового долота в корпусе бурильного молотка. Эти кольца обычно являются плоскими и разъемными, так чтобы они могли укладываться в осевом направлении и удерживаться

между внутренними частями бурильного молотка, т.е. патроном и опорой долота. Из-за высоких уровней вибраций и ударных нагрузок на конце долота скважинного бурильного молотка обычные разъемные стопорные кольца предрасположены к радиальному перемещению вперед и назад в пространстве, которое образует разрез между половинами колец. Такое перемещение колец может создать ряд проблем, а именно: 1. трение колец о долото, вызывающее растрескивание долота; 2. неполный контакт между половинами колец и контактными заплечиком долота; 3. повреждение контактной зоны на долоте; и 4. высокие напряжения в половинах кольца». См. Lyon, колонка 1, абзац II, строки 12-28.

Из описания «Lyon» понятно, что существующие кольца относительно свободно крепятся в имеющемся пространстве. «Lyon» описывает изготовление колец по этому изобретению и указывает, что «Отдельные половины колец изготавливаются из одного полого цилиндрического элемента, который сначала сводится на конус у верхнего и нижнего участков и затем режется по диаметру на две части. Зазор, полученный во время резки, соответствует расстоянию по дуге между половинами колец, собранными в бурильном молотке». См. Lyon, колонка 4, абзац II, строки 11-16 (добавлено подчеркивание). Решение «Lyon» применительно к вышеуказанным проблемам состоит в том, чтобы свести на конус верхний и нижний участки разъемного кольца, так чтобы конусы сопрягались в верхней части нижнего корпуса и в нижней части опоры долота для перемещения разъемных колец наружу к внутреннему диаметру наружного корпуса инструмента. Таким образом, несмотря на существование зазора между двумя половинами колец, «Lyon» предлагает меры по уменьшению радиального перемещения колец назад и вперед, используя конусы на верхней и нижней поверхностях и сопряжение конусов на смежных компонентах. Однако «Lyon» не решает проблему с перемещением, которое вызвано «зазором, полученным в результате резки». Кроме того, наличие зазора уменьшает или устраняет способность разъемного кольца применительно к стабилизации направления перемещения хвостовика долота.

Кроме того, по существующему уровню техники способ резки разъемного кольца из отдельного обточенного кольца (даже используя медленную подачу сильно натянутого и острого полотна пилы) приводит к получению стандартного минимального «зазора» шириной 0,032", что создает проблемы, связанные с сосредоточенной нагрузкой, износом, люфтом, механическими напряжениями, наклоном и повреждениями, как описано или упомянуто в «Lyon». Другой причиной наличия ширины зазора по существующему уровню техники было стремление ослабить допуск на крепление комплекта стопорных колец к внутреннему диаметру основания и наружному диаметру хвостовика, поскольку «люфт», обеспечиваемый шириной зазора, мог бы вызвать заклинивание и задираание этих поверхностей. Кроме того, значительная ширина зазора и нежесткие допуски, свойственные существующим стопорным кольцам, приводят к получению меньшего сопротивления боковому перемещению скользящего хвостовика и, таким образом, к непродуктивной и, в конечном счете, разрушающей вибрации.

Таким образом, необходимо предложить стопорное кольцо для скважинных инструментов, которое с помощью разъема в целях сборки инструмента действует в сборе как жесткое (или практически жесткое, монолитное или комплектное) кольцо, при этом герметично перемещаясь со скольжением в контакте с внутренним диаметром корпуса и наружным диаметром хвостовика.

Краткое описание чертежей

Вышеизложенные и другие отличительные характеристики и аспекты изобретения

станут понятными после изучения приведенного ниже описания определенных вариантов выполнения со ссылкой на приложенные чертежи, на которых:

Фиг. 1А - вид сверху на разъемное стопорное направляющее кольцо по варианту выполнения изобретения;

5 Фиг. 1В - вид в разрезе на разъемное стопорное направляющее кольцо из Фиг. 1А по варианту выполнения изобретения;

Фиг. 2 - вид в разрезе на оправку, к которой присоединяется разъемное стопорное направляющее кольцо из Фиг. 1А по варианту выполнения изобретения;

10 Фиг. 3 - вид в разрезе нижнего конца узла бурильного молотка в сборе во время выполнения нормальных операций бурения с использованием установленного в нем разъемного стопорного направляющего кольца из Фиг. 1А по варианту выполнения изобретения;

Фиг. 4 - вид в разрезе нижнего конца узла бурильного молотка в сборе, когда буровое долото переместилось в «выдвинутое» положение, и заплечик оправки контактирует с разъемным стопорным направляющим кольцом из Фиг. 1А по варианту выполнения изобретения;

Фиг. 5А - способ образования разъемного стопорного направляющего кольца из Фиг. 1А по варианту выполнения изобретения;

20 Фиг. 5В - вид сверху на первое кольцо, которое используется для образования разъемного стопорного направляющего кольца из Фиг. 1А по способу из Фиг. 5А; и

Фиг. 6 - способ образования разъемного стопорного направляющего кольца из Фиг. 1А по другому варианту выполнения изобретения.

На чертежах показаны только варианты выполнения изобретения и, следовательно, чертежи не должны рассматриваться как ограничивающие объем изобретения, поскольку оно может распространяться и на другие в равной степени эффективные варианты выполнения.

#### Краткое описание вариантов осуществления

Настоящее изобретение относится к устройству для удерживания бурильного долота и/или других компонентов внутри корпуса бурильного молотка во время возникновения неисправности и направления нижнего компонента или бурильного долота во время бурения и к одному или нескольким способам изготовления устройства. Несмотря на то что описание вариантов выполнения приводится ниже со ссылкой на скважинный инструмент для ударного бурения, альтернативные варианты выполнения изобретения могут применяться в скважинных инструментах другого типа, включая сюда, без ограничения, скважинные ударные молотки, амортизирующие, переводники, погружные двигатели, погружные турбины, скважинные инструменты для вращения и средства контроля или любой скважинный бурильный инструмент, которые могут эффективно эксплуатироваться с применением стопорного кольца для получения удерживающего механизма в случае разрушения или возникновения неисправности нижних компонентов или корпуса инструмента.

Изобретение станет более понятным после изучения приведенного ниже описания неограничивающих вариантов выполнения со ссылкой на приложенные чертежи, при этом похожие части на каждой из фигур обозначены одинаковыми ссылочными номерами. На Фиг. 1А и 1В показаны различные виды разъемного стопорного направляющего кольца 100 по варианту выполнения изобретения. Как показано на Фиг. 1А и 1В, разъемное стопорное направляющее кольцо 100 является круглым кольцом, образованным между вокруг центральной оси 105, и включает в себя первую половину 110 кольца и вторую половину 160 кольца. Первая половина 110 кольца и вторая

половина 160 кольца являются, по существу, похожими, и поэтому описание только первой половины 110 кольца является достаточным для описания как первой, так и второй половин 110, 160 кольца. Разъемное стопорное направляющее кольцо 100 изготавливается из малоуглеродистой стали; однако могут использоваться другие материалы, включая, без ограничения, высокопрочные сплавы и другие материалы, достаточно твердые, чтобы удерживать компоненты инструмента, поднимаемого на поверхность, и достаточно прочные, чтобы материал не разрушался под действием динамического удара, выполняемого поршнем.

Первая половина 110 кольца имеет полукруглую форму и продолжается от первого конца 112 ко второму концу 116. Первая половина 110 кольца включает в себя верхнюю поверхность 120, нижнюю поверхность 124, внутреннюю поверхность 128 и наружную поверхность 132. По некоторым вариантам выполнения первый конец 112 расположен, по существу, в той же плоскости, что и второй конец 116; однако в других вариантах выполнения первый конец 112 расположен в другой плоскости по сравнению со вторым концом 116. Например, первый конец 112 расположен в другой плоскости по сравнению со вторым концом 116, первая половина 110 кольца имеет меньшую или большую длину дуги по сравнению со второй половиной 160 кольца, однако совместно они образуют кольцеобразное разъемное стопорное направляющее кольцо 100, когда первая половина 110 кольца устанавливается рядом со второй половиной 160 кольца.

Верхняя поверхность 120, по существу, является плоской в определенных вариантах выполнения; однако верхняя поверхность является неплоской в других вариантах выполнения. Верхняя поверхность 120 ориентирована в плоскости, которая, по существу, является перпендикулярной центральной оси 105. Аналогично, нижняя поверхность 124 является плоской в определенных вариантах выполнения, в то время как в других вариантах выполнения нижняя поверхность 124 является неплоской. Нижняя поверхность 124 также ориентирована в плоскости, которая, по существу, перпендикулярна центральной оси 105 и расположена ниже верхней поверхности 120. По некоторым вариантам выполнения верхняя поверхность 120 и нижняя поверхность 124, по существу, параллельны друг другу; однако верхняя поверхность 120 и нижняя поверхность 124 не параллельны друг другу в других вариантах выполнения. По варианту выполнения расстояние между верхней поверхностью 120 и нижней поверхностью 124 составляет примерно от 0,730 дюйма примерно до 0,735 дюйма; однако этот размер может отличаться от указанного в других вариантах выполнения. В некоторых вариантах выполнения одна или несколько из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 120 и нижняя поверхность 124, включают в себя одно или несколько образованных в них отверстий 121. По некоторым вариантам выполнения отверстия 121 продолжаются от одной из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 120 и нижняя поверхность 124, к другой из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 120 и нижняя поверхность 124. В другом варианте выполнения отверстия 121 продолжаются от одной из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 120 и нижняя поверхность 124, к другой из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 120 и нижняя поверхность 124, но не продолжаются до этой другой поверхности. На верхней поверхности 120 предусмотрены четыре отверстия 121, расположенные радиально и на равном расстоянии друг от друга; однако в других вариантах выполнения может быть предусмотрено большее или меньшее количество отверстий, расположенных радиально на равном расстоянии друг от друга или радиально и не на равном расстоянии друг от друга.

Внутренняя поверхность 128 является радиальной поверхностью, которая

продолжается, по существу, от первого конца 112 до второго конца 116. Внутренняя поверхность 128 также продолжается, по существу, от нижней поверхности 124, по существу, до верхней поверхности 120. В определенных вариантах выполнения внутренняя поверхность 128 соединена с верхней внутренней скошенной поверхностью 129, которая соединена с внутренним краем верхней поверхности 120. Аналогично, в определенных вариантах выполнения внутренняя поверхность 128 соединена с нижней внутренней скошенной поверхностью 130, которая соединена с внутренним краем верхней поверхности 124. По некоторым вариантам выполнения верхняя внутренняя скошенная поверхность 129 и нижняя внутренняя скошенная поверхность 130 образованы под углом примерно сорок пять градусов относительно верхней поверхности 120 и нижней поверхности 124, соответственно; однако этот угол может быть больше или меньше в других вариантах выполнения. Как вариант, в других вариантах выполнения внутренняя поверхность 128 соединяется непосредственно с одной или несколькими из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 120 и/или нижняя поверхность 124, или соединяется косвенно с одной или несколькими из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 120 и/или нижняя поверхность 124, с помощью поверхности других типов вместо или в добавление к скошенным поверхностям. Внутренняя поверхность 128 имеет дугообразную форму, которая образована первым радиусом 131, измеренным от центральной оси 105. По варианту выполнения первый радиус 131 составляет примерно от 2,533 дюйма примерно до 2,535 дюйма; однако этот размер может отличаться от указанного в других вариантах выполнения. По некоторым вариантам выполнения внутренняя поверхность 128 является обработанной поверхностью.

Наружная поверхность 132 является радиальной поверхностью, которая продолжается, по существу, от первого конца 112 до второго конца 116. Наружная поверхность 132 также продолжается, по существу, от нижней поверхности 124, по существу, до верхней поверхности 120. В определенных вариантах выполнения наружная поверхность 132 соединена с верхней наружной скошенной поверхностью 133, которая соединена с наружным краем верхней поверхности 120. Аналогично, в определенных вариантах выполнения наружная поверхность 132 соединена с нижней наружной скошенной поверхностью 134, которая соединена с наружным краем нижней поверхности 124. По некоторым вариантам выполнения верхняя наружная скошенная поверхность 133 и нижняя наружная скошенная поверхность 134 образованы под углом примерно сорок пять градусов относительно верхней поверхности 120 и нижней поверхности 124, соответственно; однако этот угол может быть больше или меньше в других вариантах выполнения. Как вариант, в других вариантах выполнения наружная поверхность 132 соединяется непосредственно с одной или несколькими из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 120 и/или нижняя поверхность 124, или соединяется косвенно с одной или несколькими из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 120 и/или нижняя поверхность 124, с помощью поверхности других типов вместо или в добавление к скошенным поверхностям. Наружная поверхность 132 имеет дугообразную форму, которая образована вторым радиусом 135, измеренным от центральной оси 105. По варианту выполнения второй радиус 135 составляет примерно от 3,346 дюйма примерно до 3,348 дюйма; однако этот размер может отличаться от указанного в других вариантах выполнения. Вторым радиусом 135 превышает первый радиус 131. По определенным вариантам выполнения в наружной поверхности 132 в окружном направлении образована канавка 136, которая продолжается от первого конца 112 ко второму концу 116. Эта канавка 136 используется для установки разъемного

стопорного направляющего кольца 100 в бурильный узел по определенным способам, которые подробно описаны ниже. Однако могут использоваться другие способы без применения канавки 136, и в этом случае канавка 136 в наружной поверхности 132 не выполняется.

5 Первая половина 110 кольца и вторая половина 160 кольца образованы таким образом, что когда первый конец 112 первой половины 110 кольца расположен рядом с первым концом 112 второй половины 160 кольца, и второй конец 116 первой половины 110 кольца расположен рядом со вторым концом 116 второй половины 160 кольца, образуется разъемное стопорное направляющее кольцо 100. Между первым концом 10 112 первой половины 110 кольца и первым концом 112 второй половины 160 кольца, а также между вторым концом 116 первой половины 110 кольца и вторым концом 116 второй половины 160 кольца образован зазор 170. Зазор 170 представляет собой расстояние по дуге между половинами 110, 160 кольца, когда половины 110, 160 кольца ориентированы рядом друг с другом для образования круглой формы. По некоторым 15 вариантам выполнения зазор 170 составляет 0,000 дюйма. Таким образом, когда первый конец 112 первой половины 110 кольца расположен рядом и касается первого конца 112 второй половины 160 кольца, и второй конец 116 первой половины 110 кольца расположен рядом и касается второго конца 116 второй половины 160 кольца, первая и вторая половины 110, 160 кольца образуют целое и непрерывное круглое кольцо. В 20 другом варианте выполнения зазор составляет примерно от 0,001 дюйма примерно до 0,002 дюйма. В еще одном варианте выполнения зазор 170 составляет примерно от 0,001 дюйма примерно до 0,005 дюйма. В другом варианте выполнения зазор 170 составляет примерно от 0,001 дюйма примерно до 0,010 дюйма.

На Фиг. 2 показан вид в разрезе оправки 200, вокруг которой должно крепиться 25 разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А) по варианту выполнения изобретения. Оправка 200 включает в себя концевую часть 210 увеличенного диаметра и хвостовик 220, продолжающийся наружу и вертикально от концевой части 210 увеличенного диаметра.

Концевая часть 210 увеличенного диаметра образована как одно целое с хвостовиком 30 220 и включает в себя верхнюю поверхность 212, нижнюю поверхность 214, наружную поверхность 216 и отверстие 218, продолжающееся от нижней поверхности 214 к верхней поверхности 212. Верхняя поверхность 212, по существу, является плоской, однако в других вариантах выполнения верхняя поверхность 212 является неплоской. Аналогично, нижняя поверхность 214 по существу, является плоской, однако в других вариантах 35 выполнения нижняя поверхность 214 является неплоской. Наружная поверхность 216 продолжается, по существу, от наружных краев нижней поверхности 214 до наружных краев верхней поверхности 212. В определенных вариантах выполнения наружная поверхность 216 соединяется с одной или несколькими из поверхностей, к которым относятся верхняя поверхность 212 и нижняя поверхность 214, с помощью переходной 40 фаски 215. В определенных вариантах выполнения отверстие 218 является конусным и резьбовым, однако, в альтернативных вариантах выполнения отверстие 218 имеет другую форму. Отверстие 218 предназначено для размещения долота (не показано), например, долота типа «claw bit» от нижней поверхности 214. По определенным вариантам выполнения концевая часть 210 увеличенного диаметра имеет наружный 45 диаметр примерно 8,00 дюймов и высоту примерно 8,000 дюймов. Конусное отверстие 218 имеет размер примерно 6 5/8 API. Эти размеры отличаются в некоторых других вариантах выполнения в соответствии с выбором проектировщика и размерами используемых долот.

Хвостовик 220 продолжается наружу от верхней поверхности 212 концевой части 210 увеличенного диаметра. По варианту выполнения длина хвостовика 220 составляет примерно 10,375 дюйма; однако эта длина может быть большей или меньшей в других вариантах выполнения. Хвостовик 220 имеет цилиндрическую форму и включает в себя  
 5 верхнюю поверхность 222, одну или несколько продольных канавок 224, участок 226 поднутрения, заплечик 228 и канал 229. Несмотря на то что в некоторых вариантах выполнения хвостовик имеет цилиндрическую форму, в других вариантах выполнения хвостовик 220 имеет отличающуюся форму.

Верхняя поверхность 222 хвостовика 220 имеет цилиндрическую форму и в  
 10 определенных вариантах выполнения является, по существу, плоской. Верхняя поверхность 222 воспринимает динамические удары поршня, например, по определенным вариантам выполнения. Диаметр верхней поверхности 222 составляет примерно 5,062 дюйма; однако этот размер может отличаться от указанного в других вариантах выполнения.

Продольные канавки 224 образованы вдоль участка хвостовика 220 и продолжаются, по существу, от нижнего участка хвостовика 220 к участку 226 поднутрения. Эти продольные канавки 224 имеют диаметр примерно от 5,185 дюйма примерно до 5,187 дюйма; однако этот размер может отличаться от указанного в других вариантах выполнения. Длина продольных канавок 224 в некоторых вариантах выполнения  
 20 составляет примерно 6,000 дюймов, но в окружном направлении образованы восемь продольных канавок 224; однако в других вариантах выполнения может быть образовано большее или меньшее количество продольных канавок 224 без отклонения от объема и сущности настоящих вариантов выполнения. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения эти продольные канавки 224 расположены вокруг хвостовика  
 25 на равном расстоянии друг от друга. По определенным вариантам выполнения эти продольные канавки 224 используются для вставления приводных элементов 350 (Фиг. 3).

Участок 226 поднутрения расположен над продольными канавками 224 и рядом с ними. Этот участок 226 поднутрения имеет меньший диаметр по сравнению с диаметром  
 30 продольных канавок 224. По определенным вариантам выполнения диаметр участка 226 поднутрения составляет примерно от 5,060 дюйма примерно до 5,062 дюйма, но отличается в некоторых других вариантах выполнения. В некоторых вариантах выполнения длина участка 226 поднутрения составляет примерно 2,250 дюйма. По меньшей мере, часть участка 226 поднутрения окружена внутренней поверхностью 128  
 35 (Фиг. 1А) разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А). Разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А), как указано выше, имеет внутренний диаметр, который равен двум значениям первого радиуса 131 (Фиг. 1А) примерно от 5,067 дюйма примерно до 5,069 дюйма. Таким образом, поскольку диаметр продольных канавок 224 больше диаметра внутренней поверхности 128 разъемного стопорного  
 40 направляющего кольца 100 (Фиг. 1А), продольные канавки 224 обеспечивают, что разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А) удерживается над верхними участками продольных канавок 224. Кроме того, как указано выше, разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А) имеет высоту или толщину примерно от 0,733 дюйма примерно до 0,735 дюйма. Таким образом, разъемное стопорное  
 45 направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А), установленное вокруг участка 226 поднутрения, может вертикально скользить по длине участка поднутрения 226, которая в определенных вариантах выполнения составляет примерно 2,250 дюйма.

Заплечик 228 над участком 226 поднутрения и рядом с ним образован посредством

образования участка 226 поднутрения. Запечик 228 имеет диаметр, аналогичный диаметру продольных канавок 224; однако в других вариантах выполнения диаметр может быть больше или меньше диаметра продольных канавок 224 при условии, что диаметр запечика 228 превышает диаметр участка 226 поднутрения. Таким образом, поскольку диаметр запечика 228 больше диаметра внутренней поверхности 128 (Фиг. 1А) разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А), запечик 228 обеспечивает, что разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А) удерживается ниже нижних участков запечика 228 после того, как разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А) было присоединено вокруг участка 226 поднутрения. В некоторых вариантах выполнения высота запечика 228 составляет примерно 0,5 дюйма; однако эта высота отличается в других вариантах выполнения при условии, что запечик 228 может длительно выдерживать ударные нагрузки, прикладываемые к верхней поверхности 222.

Канал 229 образован внутри хвостовика 220 и продолжается от верхней поверхности 222 до нижней части хвостовика 220 и сообщается с отверстием 218. Канал 229 обеспечивает подачу среды (не показана) от источника подачи среды (не показан), обычно расположенного у поверхности ствола скважины, к долоту (не показано) для удаления отходов бурения из скважины. По некоторым вариантам выполнения канал 219 имеет диаметр 1,75 дюйма; этот диаметр может отличаться от указанного в других вариантах выполнения.

На Фиг. 3 показан вид в разрезе нижнего конца узла 300 бурильного молотка в сборе во время нормальных операций бурения с использованием установленного в нем разъемного стопорного направляющего кольца 100 по варианту выполнения изобретения. Узел 300 бурильного молотка в сборе включает в себя корпус 310, приводной переходник 320, клапан 330 в сборе, поршень 340, оправку 200, разъемное стопорное направляющее кольцо 100 и один или несколько приводных элементов 350.

Корпус 310 имеет цилиндрическую форму и включает в себя верхнюю поверхность 311, нижнюю поверхность 312, боковую стенку 313 и канал 316. Верхняя поверхность 311 в некоторых вариантах выполнения, по существу, является плоской, но является неплоской в других вариантах выполнения. Аналогично, нижняя поверхность 312 в некоторых вариантах выполнения, по существу, является плоской, но является неплоской в других вариантах выполнения. Боковая стенка 313 включает в себя наружную поверхность 314 и внутреннюю поверхность 315, которые продолжаются от верхней поверхности 311 к нижней поверхности 312. Канал 316 продолжается в продольном направлении по длине корпуса 310 и окружен внутренней поверхностью 315. Канал 316 продолжается от верхней поверхности корпуса 310 к нижней поверхности 312 корпуса 310. Корпус 310 изготавливается из металла, металлического сплава или другого материала, известного специалистам в этой области. По определенным приблизительным вариантам выполнения корпус 310 также включает в себя верхнюю резьбу 317, продолжающуюся, по существу, от верхней поверхности 311 к нижней поверхности 312 по внутренней поверхности 315, и нижнюю резьбу 318, продолжающуюся, по существу, от нижней поверхности 312 к верхней поверхности 311 по внутренней поверхности 315. По альтернативным вариантам выполнения одна или несколько из резьб, к которым относятся верхняя резьба 317 и нижняя резьба 318, продолжаются по наружной поверхности 314 вместо внутренней поверхности 315. По некоторым вариантам выполнения корпус 310 вращается вокруг центральной оси 319 с помощью стандартного приводного средства (не показано).

Приводной переходник 320 включает в себя верхний участок 321 и нижний участок

325. Верхний участок 321 имеет цилиндрическую форму некоторым вариантам выполнения и включает в себя наружную поверхность 322 и внутреннюю поверхность 323. Наружная поверхность 322 включает в себя верхнюю сопряженную резьбу 324, по существу, по всей длине наружной поверхности 322 по некоторым вариантам  
5 выполнения. Эта верхняя сопряженная резьба 324 соединена с нижней резьбой 318, которая образует выемку 329, где верхний участок верхней сопряженной резьбы 324 и участок корпуса 310, по существу, встречаются друг с другом. Таким образом, по определенным вариантам выполнения верхний участок 321 вставляется в нижний  
10 участок корпуса 310. Нижний участок 325 также имеет цилиндрическую форму по некоторым вариантам выполнения и включает в себя наружную поверхность 326 и внутреннюю поверхность 327. Наружная поверхность 326 нижнего участка имеет диаметр больше диаметра наружной поверхности 322 верхнего участка и образует продолжение корпуса 310 после соединения приводного переходника 320 с корпусом 310. Внутренняя поверхность 327 нижнего участка имеет диаметр меньше диаметра  
15 внутренней поверхности 323 верхнего участка и образует нижнюю выемку 328, где внутренняя поверхность 327 нижнего участка и внутренняя поверхность 323 верхнего участка, по существу, встречаются друг с другом. По определенным вариантам выполнения приводной переходник 320 неподвижно соединяется с корпусом 310 и вращается с корпусом 310.

20 Клапан 330 в сборе функционально сообщается с каналом 316 и установлен внутри верхнего участка корпуса 310 по некоторым вариантам выполнения или установлен рядом с верхним участком корпуса 310 по другим вариантам выполнения. Конструкция и действие клапана 330 в сборе известна специалистам в этой области и поэтому для краткости не описывается подробно. Клапан 330 в сборе управляет сжатым воздухом,  
25 используемым для приведения в действие поршня 340, который подробно описан ниже. Клапан 330 в сборе включает в себя обратный клапан 332 и смещающую пружину 334, расположенную ниже обратного клапана 332 и рядом с ним и смещающую обратный клапан 332 в закрытое положение 335, как показано на Фиг. 3. Сжатый воздух от источника (не показан) направляется через обратный клапан 332 в участок канала 316,  
30 расположенный между клапаном 330 в сборе и поршнем 340. Обратный клапан 332 перемещается в открытое положение 435 (Фиг. 4), когда давление воздуха непосредственно над обратным клапаном 332 превышает давление воздуха в участке канала 316, расположенном между клапаном 330 в сборе и поршнем 340, и смещающая пружина 334 прикладывает смещающее усилие к обратному клапану 332. Несмотря на  
35 то что был описан один пример клапана 330 в сборе, в других вариантах выполнения используются клапаны в сборе иных типов, управляющие перемещением поршня 340. Кроме того, для управления поршнем 340 вместо клапана 330 в сборе и/или сжатого воздуха могут использоваться другие механизмы, известные специалистам в этой области техники. Например, в других вариантах выполнения вместо использования сжатого  
40 воздуха для приведения в действие поршня 340 могут использоваться среды других типов.

Поршень 340 установлен внутри канала 316 ниже клапана 330 в сборе. Форма и процесс изготовления поршня 340 известны специалистам в этой области и для краткости не будут описываться подробно. Поршень 340 перемещается по оси внутри канала 316  
45 в направлении, которое параллельно центральной оси 319. Когда давление в участке канала 316, расположенном между клапаном 330 в сборе и верхом поршня 340 увеличивается, поршень 340 перемещается по оси в нижнем направлении к верхней поверхности 222 оправки 200, тем самым приходя в контакт с верхней поверхностью

222 оправки 200 и перемещая оправку 200 в нижнем направлении. И, наоборот, когда давление в участке канала 316, расположенном между клапаном 330 в сборе и верхом поршня 340, уменьшается, поршень 340 перемещается по оси в верхнем направлении в сторону от верхней поверхности 222 оправки 200, тем самым, позволяя оправке 200 перемещаться в верхнем направлении. По меньшей мере, вдоль поршня 340 и корпуса 310 расположены вентиляционные каналы, которые используются во время функционирования поршня 340.

Оправка 200 была описана выше, и для краткости ее повторное описание не приводится. Хвостовик 220 вставляется в нижний участок канала 316, так чтобы концевая часть 210 увеличенного диаметра оставалась снаружи и рядом с нижними участками корпуса 310 и приводного переходника 320. Верхняя поверхность 222 хвостовика 220 расположена рядом с нижним участком поршня 340 и контактирует с поршнем 340 во время функционирования поршня 340. Наружная поверхность 216 концевой части 210 увеличенного диаметра выровнена с наружными поверхностями 314, 322 корпуса 310 и приводного переходника 320 по определенным вариантам выполнения. Оправка 200 перемещается по оси в нижнем направлении, когда поршень 340 соударяется с верхней поверхностью 222 оправки 200, и перемещается по оси в верхнем направлении, когда долото (не показано) контактирует с забоем ствола скважины.

Разъемное стопорное направляющее кольцо 100 было описано выше и для краткости его повторное описание не приводится. Как описано выше, разъемное стопорное направляющее кольцо 100 расположено вокруг участка хвостовика 220 внутри участка 226 поднутрения. Разъемное стопорное направляющее кольцо 100 неподвижно крепится к корпусу 310 внутри верхней выемки 329 рядом и над верхним участком 321 приводного переходника 320. Как показано на Фиг. 3, в канавке 136 в направлении по окружности вокруг разъемного стопорного направляющего кольца 100 установлено упругое кольцо 390. Упругое кольцо 390 используется только для установки разъемного стопорного направляющего кольца 100 вокруг участка 226 поднутрения во время вставления хвостовика 220 в корпус 310. Однако в других вариантах выполнения используются иные способы удерживания разъемного стопорного направляющего кольца 100 вокруг участка 226 поднутрения во время вставления хвостовика 220 в корпус 310. В первом примере для удерживания конструкции разъемного стопорного направляющего кольца 100 во время вставления хвостовика 220 в корпус 310 используются одна или несколько пружин (не показаны). В другом примере для удерживания конструкции разъемного стопорного направляющего кольца 100 во время вставления хвостовика 220 в корпус 310 используется металлическая лента (не показана). В еще одном примере для удерживания конструкции разъемного стопорного направляющего кольца 100 во время вставления хвостовика 220 в корпус 310 каждая половина 110, 160 кольца намагничивается. Первый конец 112 (Фиг. 1В) первой половины 110 кольца магнитно притягивается к первому концу 112 (Фиг. 1В) второй половины 160 кольца. Аналогично, второй конец 116 (Фиг. 1В) первой половины 110 кольца магнитно притягивается ко второму концу 116 (Фиг. 1В) второй половины 160 кольца. В другом примере (не показан) на первый конец 112 (Фиг. 1В) и/или второй конец 116 (Фиг. 1В) первой половины 110 кольца и второй половины 160 кольца наносится клей (не показан), который используется для удерживания конструкции разъемного стопорного направляющего кольца 100, когда хвостовик 220 вставляется в корпус 310. Разъемное стопорное направляющее кольцо 100 остается неподвижным внутри корпуса 310 и позволяет участку 226 поднутрения хвостовика 220 перемещаться в осевом направлении

по внутренней поверхности 128 разъемного стопорного направляющего кольца 100. Как указано выше, хвостовик 220 перемещается в осевом направлении посредством приведения в действие поршня 340 и/или с помощью долота, контактирующего с забоем ствола скважины.

5 Приводные элементы 350 известны специалистам в этой области техники и не описываются подробно. Эти приводные элементы 350 изготавливаются из латуни или другого пригодного материала. Несмотря на то что на фигурах показаны три приводных элемента 350, в других вариантах выполнения используется большее или меньшее количество приводных элементов 350. Приводные элементы вставляются между  
10 продольными канавками 224 (Фиг. 2) и контактируют с участками хвостовика 220 и участками внутренней поверхности 323 приводного переходника. По определенным вариантам выполнения один или несколько приводных элементов 350 расположены рядом и ниже разъемного стопорного направляющего кольца 100 и продолжаются к нижней выемке 328.

15 На Фиг. 3 поршень 340 расположен в промежуточном положении 301, в котором поршень 340 контактирует с верхней поверхностью 222 хвостовика 220, в то время как концевая часть 210 увеличенного диаметра контактирует с приводным переходником 320. Во время бурения промежуточное положение 301, показанное на Фиг. 3, имеет место ближе к концу хода поршня 340 вниз, т.е. когда поршень движется к буровому  
20 долоту, а также в начале хода поршня 340 вверх, т.е. когда поршень 340 поднимается в положение, в котором поршень 340 не контактирует с верхней поверхностью 222 хвостовика 220.

При каждом ходе поршня 340 вниз поршень 340 оказывает ударное действие на оправку 200. Когда поршень 340 оказывает ударное действие на оправку 200, оправка  
25 200 движется вниз и врезается в породу или другие напластования, подвергаемые бурению. Разъемное стопорное направляющее кольцо 100 сообщается с хвостовиком 220 оправки только через внутреннюю поверхность 128 разъемного стопорного направляющего кольца. Разъемное стопорное направляющее кольцо 100, имеющее минимальный зазор 170 или не имеющее этого зазора (Фиг. 1А), как описано выше,  
30 действует в качестве направляющей для хвостовика 220, тем самым препятствуя перекашиванию или боковым вибрациям в хвостовике 220. При нормальных условиях бурения порода поглощает основную часть энергии бурения, и оправка 200 движется вниз и врезается в породу только на короткое расстояние. Однако при определенных обстоятельствах, например, когда порода является мягкой или рыхлой, или когда  
35 используются неправильные способы бурения, оправка 200 перемещается в «выдвинутое» положение 401, показанное на Фиг. 4. На Фиг. 4 показан вид в разрезе нижнего конца узла 300 бурильного молотка в сборе, когда бурильное долото было приведено в «выдвинутое» положение 401, и запечик 228 оправки 200 контактирует с разъемным стопорным направляющим кольцом 100 по варианту выполнения  
40 изобретения. В таком случае разъемное стопорное направляющее кольцо 100 предотвращает выход из корпуса 310 оправки 200, а также бурильного долота, прикрепленного к оправке 200. В этих условиях разъемное стопорное направляющее кольцо 100 действует как держатель, предотвращающий утерю одного или нескольких компонентов узла бурильного молотка в сборе даже при определенных условиях  
45 неисправного состояния.

В примере поломки инструмента по одному из вариантов выполнения, показанных на Фиг. 3 и 4, в случае усталостного разрушения резьбы или по сечению приводного переходника 320 в окружном направлении, приводные элементы 350 и нижний участок

приводного переходника 320 могли бы упасть в скважину. Однако оправка 200 будет опираться на разъемное стопорное направляющее кольцо 100, в результате чего оправка 200 будет удерживаться в инструменте, препятствуя падению в скважину поршня 340, оправки 200 и бурильного долота. В другом примере неисправности инструмента в случае сдвига оправки 200 участок оправки 200 ниже места разрушения при сдвиге и долото могли бы упасть в скважину. Однако приводной переходник 320 и поршень 340 будут удерживаться в узле 300 бурильного молотка в сборе.

Таким образом, помимо того, что разъемное стопорное направляющее кольцо 100 выполняет удерживающую функцию применительно к одному или нескольким компонентам узла 300 бурильного молотка в сборе, разъемное стопорное направляющее кольцо 100 также является недеформируемым направляющим кольцом с жесткими допусками, которое ограничивает боковое смещениедвигающегося хвостовика 220 узла бурильного молотка в сборе. В результате ограничиваются износ, деформирование и/или сосредоточенная нагрузка на продольные канавки 224 (Фиг. 2), приводные элементы 350 или хвостовик 220.

На Фиг. 5А показан способ 500 образования разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А) по первому варианту выполнения настоящего изобретения. На Фиг. 5В показан вид сверху первого кольца 550, которое используется при образовании разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А) по способу 500 из Фиг. 5А. Как показано на Фиг. 5А и 5В, способ 500 включает в себя этап 510. На этапе 510 получают первое кольцо 550. Первое кольцо 550 изготавливается из такого материала, что и материал, используемый для изготовления разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А). Первое кольцо 550 делится на две идентичные половины, первую половину 555 и вторую половину 557 воображаемой разделительной линией 551, продолжающейся по диаметру первого кольца 550.

Способ 500 также включает в себя этап 515. На этапе 515 получают второе кольцо. Второе кольцо, по существу, идентично первому кольцу 550 и поэтому не показано на чертежах повторно, и любое описание применительно к первому кольцу 550 также применимо для описания второго кольца. Второе кольцо также изготавливается из такого материала, что и материал, используемый для изготовления разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А). Второе кольцо делится на две идентичные половины, первую половину и вторую половину воображаемой разделительной линией, продолжающейся по диаметру второго кольца, аналогичного первому кольцу 550.

Способ 500 также включает в себя этап 520. На этапе 520 первое кольцо 550 режется по краю воображаемой разделительной линии 551, при этом во время резки удаляется материал 552 первого кольца, в результате чего получают первую половину 110 кольца, которая также именуется как первая большая дуга кольца, и первую малую дугу 565 кольца. Первая половина 110 кольца, по существу, является полной половиной первого кольца 550, в то время как первая малая дуга 565 кольца отбраковывается по некоторым вариантам выполнения. Первая половина 110 кольца используется для образования разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А).

Способ 500 также включает в себя этап 525. На этапе 525 второе кольцо режется по краю воображаемой разделительной линии, при этом во время резки удаляется материал второго кольца, в результате чего получают вторую половину 160 кольца, которая также именуется как вторая большая дуга кольца, и вторую малую дугу кольца. Вторая половина 160 кольца (Фиг. 1А), по существу, является полной половиной второго кольца, в то время как вторая малая дуга кольца меньше полной половины второго

кольца. Вторую половину кольца сохраняют, в то время как вторая малая дуга кольца отбраковывается по некоторым вариантам выполнения. Вторая половина 160 (Фиг. 1А) кольца также используется для образования разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А).

5       Способ 500 также включает в себя этап 530. На этапе 530 первая половина 110 кольца размещается рядом со второй половиной 160 кольца (Фиг. 1А) для образования разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А). Разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А) является отдельно взятым «идеальным» кольцом, которое имеет очень незначительный зазор 170 (Фиг. 1А) или не имеет зазора 170 (Фиг. 10 1А). Зазор 170 (Фиг. 1А) между двумя большими дугами кольца или между первой половиной 110 кольца и второй половиной 160 кольца (Фиг. 1А) составляет менее 0,010 дюйма в некоторых вариантах выполнения. В других вариантах выполнения зазор 170 (Фиг. 1А) составляет менее 0,005 дюйма. В других вариантах выполнения зазор 170 (Фиг. 1А) составляет менее 0,002 дюйма. По некоторым вариантам выполнения резка 15 первого кольца 550 и второго кольца выполняется резкой на пиле. Как вариант, в других вариантах выполнения для получения минимального зазора 170 (Фиг. 1А) используются другие способы механической обработки. Некоторые примеры этих способов механической обработки включают в себя, без ограничения, ионное травление, лазерную резку и обработку на электроэрозионном вырезном станке («wireEDM»).

20       На Фиг. 6 показан способ 600 для образования разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А) по другому варианту выполнения настоящего изобретения. Как показано на Фиг. 6, способ 600 включает в себя этап 610. На этапе 610 получают первое кольцо. Первое кольцо изготавливается из такого материала, что 25 и материал, используемый для изготовления разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А). Первое кольцо делится на две идентичные половины, первую половину и вторую половину воображаемой разделительной линией, продолжающейся по диаметру первого кольца.

Способ 600 также включает в себя этап 615. На этапе 615 первое кольцо режется по воображаемой разделительной линии с образованием первой половины кольца и второй 30 половины кольца. Способ 600 также включает в себя этап 620. На этапе 620 первая половина 110 кольца (Фиг. 1А) размещается рядом со второй половиной 160 кольца (Фиг. 1А) для образования разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А). Разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А) является отдельно взятым «идеальным» кольцом, которое имеет очень незначительный зазор 170 (Фиг. 35 1А) или не имеет зазора 170 (Фиг. 1А). Зазор 170 (Фиг. 1А) составляет менее 0,010 дюйма в некоторых вариантах выполнения. В других вариантах выполнения зазор 170 (Фиг. 1А) составляет менее 0,005 дюйма. В других вариантах выполнения зазор 170 (Фиг. 1А) составляет менее 0,002 дюйма. По некоторым вариантам выполнения резка первого кольца выполняется с помощью процесса ионного травления. Процесс ионного 40 травления позволяет получить разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А), имеющее зазор 170 менее примерно 0,002 дюйма. По еще одному варианту выполнения резка первого кольца выполняется с помощью процесса лазерной резки. Процесс лазерной резки позволяет получить разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А), имеющее зазор 170 менее примерно 0,010 дюйма. По еще одному 45 варианту выполнения резка первого кольца выполняется с помощью процесса обработки на электроэрозионном вырезном станке («WEDM»). WEDM-процесс позволяет получить разъемное стопорное направляющее кольцо 100 (Фиг. 1А), имеющее зазор 170 менее примерно 0,005 дюйма. В других вариантах выполнения для получения разъемного

стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А), имеющего зазор 170 менее 0,010 дюйма, используются иные способы механической обработки, известные специалистам в этой области техники и обладающие преимуществами по настоящему изобретению.

По еще одному способу изготовления разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А) две полукруглых заготовки из материала стопорного кольца зажимаются в токарном патроне (не показан). После зажатия в токарном патроне в центральном участке двух полукруглых заготовок из материала стопорного кольца получают отверстие посредством механической обработки. Наружный диаметр двух полукруглых заготовок из материала стопорного кольца обтачивается для получения «идеального» кольца или разъемного стопорного направляющего кольца 100 (Фиг. 1А).

Несмотря на подробное описание каждого варианта выполнения, считается, любые отличительные характеристики и модификации, которые применимы к одному варианту выполнения, также применимы к другим вариантам выполнения. Кроме того, несмотря на то что изобретение было описано со ссылкой на конкретные варианты выполнения, эти описания не должны истолковываться как ограничивающие. Специалистам в этой области будут понятны различные модификации описанных вариантов выполнения, а также альтернативные варианты выполнения настоящего изобретения после изучения описания вариантов выполнения. Специалисты в этой области техники должны принять во внимание, что описанные идея и конкретные варианты выполнения могут легко использоваться в качестве основы для модификации или разработки других конструкций или способов применительно к выполнению задач изобретения. Специалисты в этой области техники должны принять во внимание, что такие эквивалентные конструкции не должны отклоняться от сущности и объема изобретения, указанных в приложенной формуле изобретения. Таким образом, предполагается, что формула изобретения распространяется на любые такие модификации или варианты выполнения, которые соответствуют объему настоящего изобретения.

### Формула изобретения

1. Способ изготовления разъемного стопорного направляющего кольца, содержащий этапы:

использование первого кольца и второго кольца, при этом первое кольцо идентично второму кольцу, и оба они имеют диаметр,

резку первого кольца по диаметральному краю с образованием первой большой дуги кольца и первой малой дуги кольца, при этом первая большая дуга кольца больше первой малой дуги кольца, и первая большая дуга кольца является, по существу, половиной первого кольца,

резку второго кольца по диаметральному краю с образованием второй большой дуги кольца и второй малой дуги кольца, при этом вторая большая дуга кольца больше второй малой дуги кольца, и вторая большая дуга кольца является, по существу, половиной второго кольца,

расположение первой большой дуги кольца рядом со второй большой дугой кольца для образования разъемного стопорного направляющего кольца, при этом первая большая дуга кольца отделена от второй большой дуги кольца зазором, составляющим примерно от нуля дюймов примерно до 0,010 дюйма.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что зазор составляет примерно от нуля дюймов примерно до 0,005 дюйма.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что зазор составляет примерно от нуля дюймов примерно до 0,002 дюйма.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резку, по меньшей мере, одного из первого и второго колец выполняют с использованием резки пилой.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резка, по меньшей мере, одного из первого и второго колец выполняется с использованием процесса лазерной резки.

5 6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резка, по меньшей мере, одного из первого и второго колец выполняется с использованием процесса ионного травления.

7. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резка, по меньшей мере, одного из первого и второго колец выполняется с использованием процесса обработки на электроэрозионном вырезном станке.

10 8. Способ изготовления разъемного стопорного направляющего кольца, включающий следующие этапы:

изготовление первого кольца, имеющего диаметр,

изготовление второго кольца, имеющего указанный диаметр,

15 резку первого кольца по диаметральному краю с образованием первой большой дуги кольца и первой малой дуги кольца,

резку второго кольца по диаметральному краю с образованием второй большой дуги кольца и второй малой дуги кольца,

20 расположение первой большой дуги кольца рядом и в одной плоскости со второй большой дугой кольца для образования разъемного стопорного направляющего кольца, при этом первая большая дуга кольца отделена от второй большой дуги кольца зазором, составляющим примерно от нуля дюймов примерно до 0,010 дюйма.

9. Способ по п. 8, отличающийся тем, что зазор составляет примерно от нуля дюймов примерно до 0,005 дюйма.

25 10. Способ по п. 8, отличающийся тем, что зазор составляет примерно от нуля дюймов примерно до 0,002 дюйма.

11. Способ по п. 1, в котором резка каждого кольца выполняется с использованием процесса резки пилой.

12. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резка каждого кольца выполняется с использованием процесса лазерной резки.

30 13. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резка каждого кольца выполняется с использованием процесса ионного травления.

14. Способ по п. 1, отличающийся тем, что резка каждого кольца выполняется с использованием обработки на электроэрозионном вырезном станке.

35 15. Многокомпонентный скважинный инструмент, содержащий верхний цилиндрический корпус, имеющий канал, который проходит через корпус, нижний компонент, подвижно соединенный с верхним цилиндрическим корпусом, и содержащий поднутрение, выполненное в окружном направлении вокруг части верхнего участка нижнего компонента, и

40 разъемное стопорное направляющее кольцо, расположенное вокруг поднутрения, и содержащее первую половину кольца от первого кольца и вторую половину кольца от второго кольца,

при этом первое кольцо и второе кольцо являются отдельными кольцами, и

составляющий примерно от нуля дюймов примерно до 0,010 дюйма.

45 16. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 15, отличающийся тем, что зазор составляет примерно от нуля дюймов примерно до 0,005 дюйма.

17. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 15, отличающийся тем, что зазор составляет примерно от нуля дюймов примерно до 0,002 дюйма.

18. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 15, отличающийся тем, что разъемное стопорное направляющее кольцо неподвижно относительно корпуса и закреплено вокруг участка поднутрения, при этом часть участка поднутрения обеспечивает непрерывный контакт с внутренней поверхностью направляющего кольца, когда участок поднутрения перемещается в корпусе в осевом направлении или поворачивается.

19. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 15, отличающийся тем, что каждая половина кольца является полной половиной соответствующего кольца.

20. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 19, отличающийся тем, что первое кольцо идентично второму кольцу.

21. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 15, отличающийся тем, что разъемное стопорное направляющее кольцо дополнительно содержит верхнюю поверхность и нижнюю поверхность, при этом верхняя поверхность параллельна нижней поверхности.

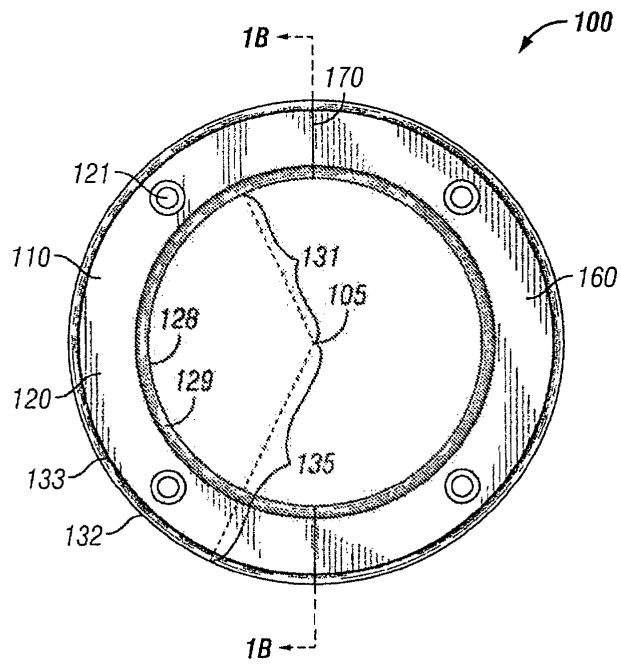
22. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 21, отличающийся тем, что в верхней поверхности выполнены отверстия, проходящие через нее.

23. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 22, отличающийся тем, что отверстия также проходят через нижнюю поверхность.

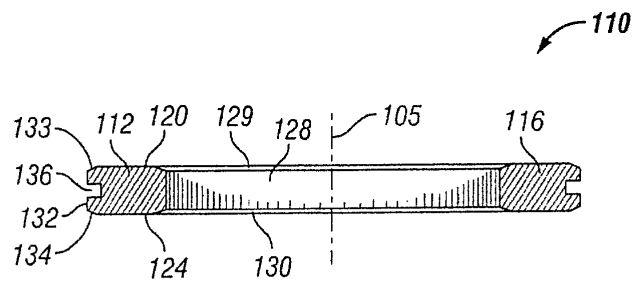
24. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 15, отличающийся тем, что разъемное стопорное направляющее кольцо дополнительно содержит упругое кольцо, установленное так, чтобы прикреплять первую половину ко второй половине.

25. Многокомпонентный скважинный инструмент по п. 15, отличающийся тем, что первая половина кольца и вторая половина кольца образуют непрерывное круглое кольцо.

1/5

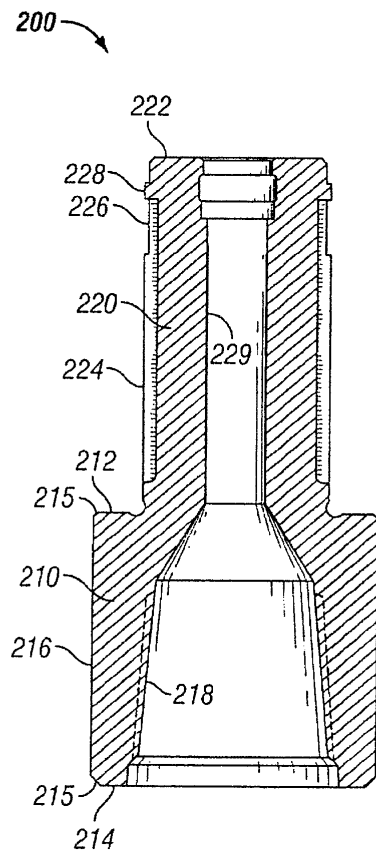


Фиг. 1А

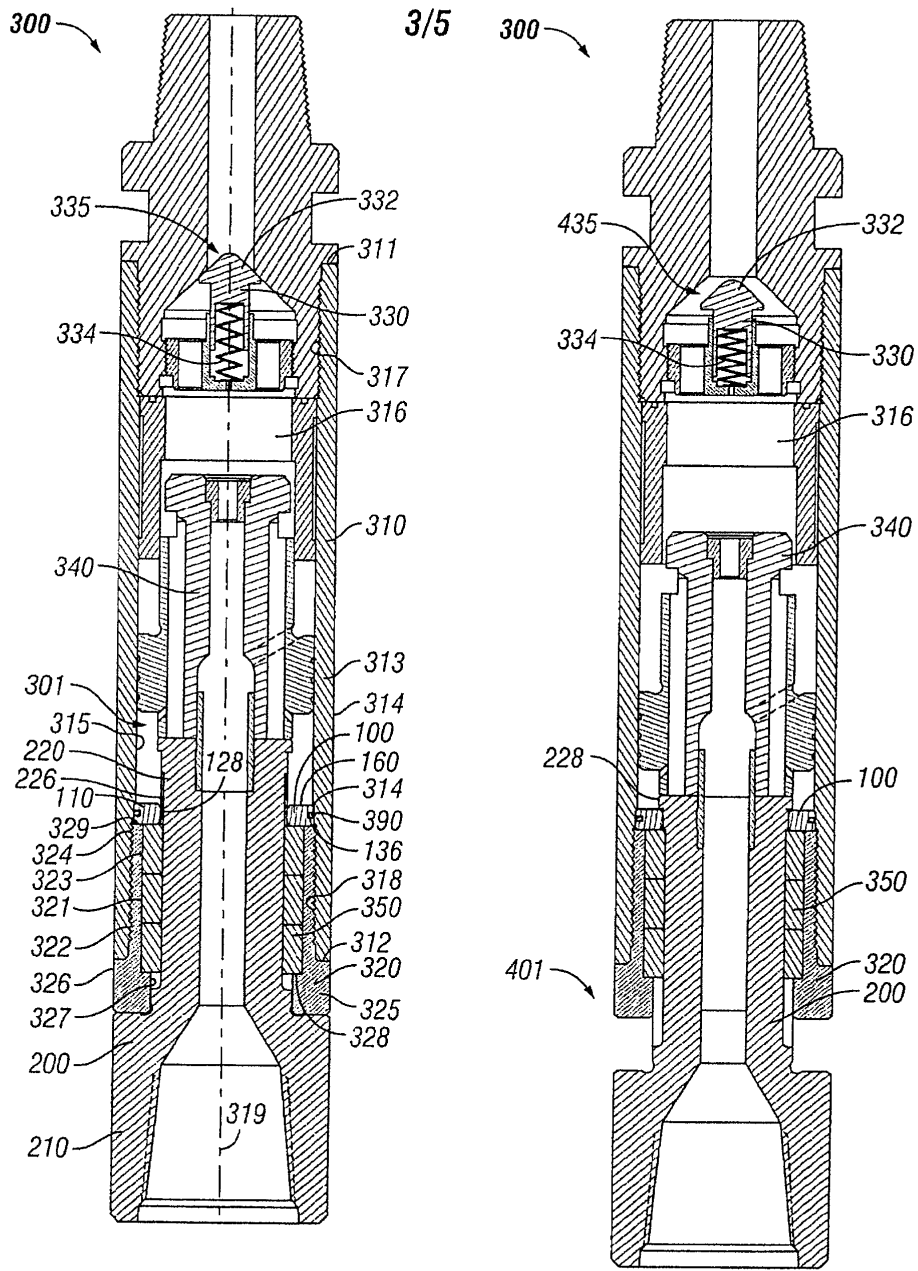


Фиг. 1В

2/5



Фиг. 2

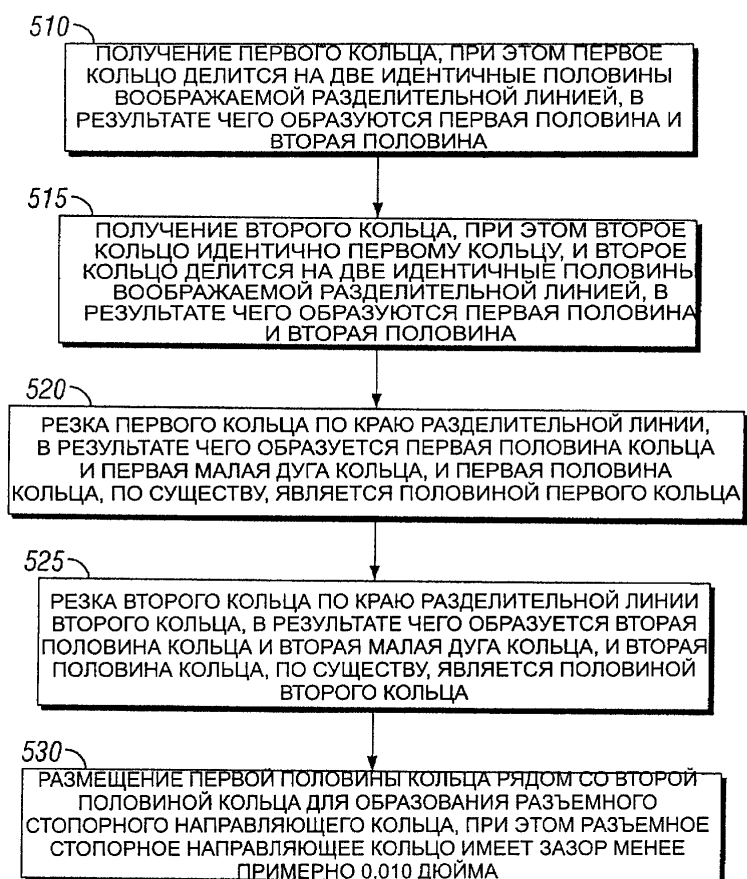


Фиг. 3

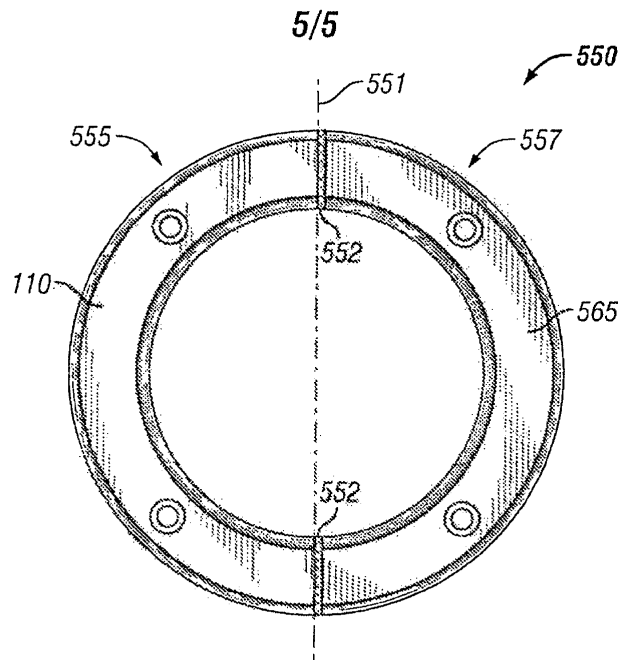
Фиг. 4

4/5

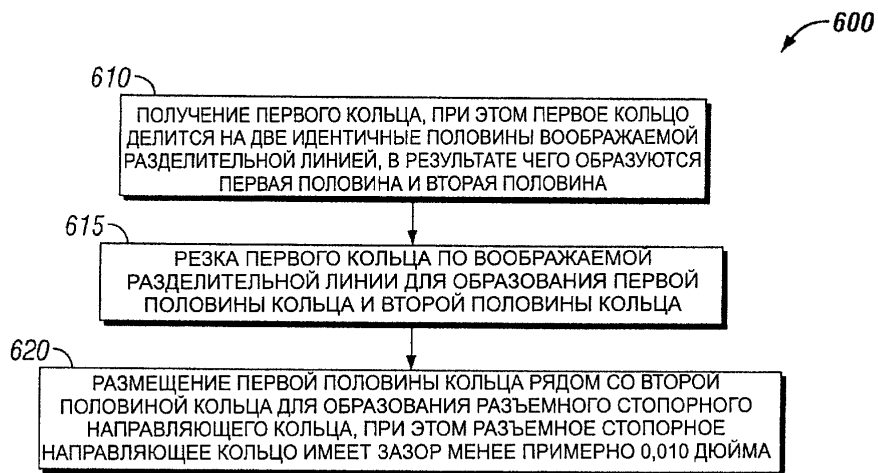
500



Фиг. 5А



Фиг. 5В



Фиг. 6