



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009148245/06, 15.07.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.07.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
16.07.2007 EP 07112536.3(43) Дата публикации заявки: **27.06.2011** Бюл. № 18(45) Опубликовано: **27.05.2012** Бюл. № 15(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 2005/166986 A1, 04.08.2005. WO 2004/063376 A, 24.06.2004. SU 1555587 A1, 07.04.1990. WO 02/086369 A, 31.10.2002. GB 2388169 A, 05.11.2003. FR 1149513 A, 27.12.1957.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **25.12.2009**(86) Заявка РСТ:
EP 2008/059226 (15.07.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/010507 (22.01.2009)

Адрес для переписки:

115035, Москва, ул.Балчуг, 7, "Балчуг Плаза", ЗАО "Саланс", Т.Ю.Микуцкой, рег.№ 1237

(72) Автор(ы):

**САНТИ Нестор Дж. (AR),
МАЦЦАФЕРРО Гастон (AR)**

(73) Патентообладатель(и):

Тенарис Коннекшнс АГ (LI)**(54) РЕЗЬБОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ С ЭЛАСТИЧНЫМ УПЛОТНИТЕЛЬНЫМ КОЛЬЦОМ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к резьбовым соединениям. Резьбовое соединение содержит уплотняющее кольцо, помещенное между ниппелем и муфтой и расположенное в канавке между концом резьбового участка и наконечником муфты. Уплотняющее кольцо имеет первую опорную поверхность и вторую опорную поверхность, расположенную по оси напротив первой опорной поверхности. На

наружной поверхности уплотнительного кольца выполнено, по меньшей мере, два выступающих кольцевых ребра. Внутренняя поверхность уплотнительного кольца, в положении без нагрузки, представляет собой две круговые конические поверхности, сужающиеся к центру уплотнительного кольца и соединенные валиком. Изобретение повышает надежность резьбового соединения. 8 з.п. ф-лы, 4 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009148245/06, 15.07.2008**

(24) Effective date for property rights:
15.07.2008

Priority:

(30) Convention priority:
16.07.2007 EP 07112536.3

(43) Application published: **27.06.2011 Bull. 18**

(45) Date of publication: **27.05.2012 Bull. 15**

(85) Commencement of national phase: **25.12.2009**

(86) PCT application:
EP 2008/059226 (15.07.2008)

(87) PCT publication:
WO 2009/010507 (22.01.2009)

Mail address:

**115035, Moskva, ul.Balchug, 7, "Balchug Plaza",
ZAO "Salans", T.Ju.Mikutskoj, reg.№ 1237**

(72) Inventor(s):

**SANTI Nestor Dzh. (AR),
MATsTsAFERRO Gaston (AR)**

(73) Proprietor(s):

Tenaris Konnekshns AG (LI)

(54) THREADED CONNECTED WITH FLEXIBLE GASKET RING

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering.

SUBSTANCE: threaded connection comprises a gasket ring placed between a nipple and a cuff and located in a groove between an end of a threaded portion and a cuff tip. The gasket ring has a first bearing surface and a second bearing surface axially arranged opposite to the first bearing surface. An

external surface of the gasket ring has at least two projecting stiffening ring. An internal surface of the gasket ring in an unloaded position represents two circular conical surfaces tapered to the centre of the gasket ring and coupled by a roller.

EFFECT: invention provides higher reliability of the threaded connection.

9 cl, 4 dwg

R U 2 4 5 1 8 5 3 C 2

R U 2 4 5 1 8 5 3 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к резьбовым соединениям, в частности для соединения отрезков труб определенной длины для формирования колонн, используемых в углеводородной промышленности, главным образом для применения в области труб нефтестроительного сортамента (ОСТГ) и в подводных трубопроводах.

Уровень техники

В последние годы поиск нефти, или в более широком смысле, углеводородов, предъявляет более высокие требования к аппаратуре и оборудованию, т.к. газовые и нефтяные месторождения или пласты располагаются все глубже под поверхностью земли или в труднодоступных местах ниже уровня морского дна. Разведка и разработка углеводородных месторождений требует использования аппаратуры, более устойчивой к воздействию экологических факторов, таких как более высокие нагрузки и коррозия, которые в прошлом имели меньшее значение.

Современные соединения снабжены обычно уплотнением металл-металл, образуемым контактом между двумя поверхностями, обычно на одном или двух концах резьбовой части соединения, которое снижает действующую нагрузку в упругой зоне модуля упругости. Однако в некоторых ситуациях вместо металлических уплотнений или в комбинации с ними необходимо использовать эластичные уплотнения, чтобы исключить проникновение жидкости извне в зазоры резьбы.

Поэтому проектное требование заключается в том, чтобы уплотнения соединений препятствовали проникновению текучих сред или, по меньшей мере, не допускали постоянного обмена текучих сред, уже проникших с окружающей жидкой средой, чтобы снизить степень коррозии.

Были предложены различные решения указанных проблем, одно из которых заключается в установке уплотнительного кольца, изготовленного из полимерного материала, например кольцевого уплотнения, в крайней точке соединения рядом с резьбовой частью.

На практике широко используются кольцевые уплотнения, предварительно смонтированные на охватывающий конец трубы с внутренней резьбой (муфту), однако такой способ имеет серьезный недостаток: уплотнительные кольца могут получить повреждения во время монтажа кольца и/или во время сборки.

Будучи предварительно смонтированным на муфту, при сборке муфты уплотнение надевается вместе этой частью трубы на резьбу ниппеля (охватываемого элемента с наружной резьбой). Ввиду разности диаметров ниппеля и муфты и уплотнения, необходимой для надлежащей работы уплотнения, а также обеспечения геометрических параметров соединения, таких как профиль и шаг резьбы, угол конусности, угол стыковки и т.д., для перемещения уплотнений по резьбе ниппеля неизбежно прилагается усилие, что влечет за собой повреждение нижней поверхности уплотнений или постоянные деформации, что впоследствии может негативно повлиять на эффективность уплотнения в ходе эксплуатации.

Для увеличения эффективности и предотвращения проникновения морской воды в зазоры соединения предлагалось также использовать уплотнительные кольца, имеющие более сложную форму, например кольца с поперечным сечением в форме «Н» или «U». Однако такие уплотнительные кольца подвержены воздействию нагрузок и неблагоприятных условий окружающей среды как во время первоначальной сборки, так и в ходе последующей эксплуатации, так что через какое-то время их эффективность заметно снижается. Хотя предварительный монтаж на ниппель был бы менее вредным для уплотнительных колец, некоторые виды

применения требуют более простых уплотнительных колец, которые должны предварительно устанавливаться на муфту.

В документе US 655082 описано резьбовое соединение, содержащее уплотнение для предотвращения попадания воды, которое представляет собой самоуплотняющуюся эластомерную прокладку, помещаемую в канавку рядом с каждым концом соединения и образующую радиальное уплотнение между гладкой безрезьбовой зоной на каждом конце соединения и безрезьбовой цилиндрической зоной, прилегающей к каждому концу трубчатой секции.

Форма кольцевой секции не упрощает ее надевание на резьбу в ходе сборки. Острые углы, обусловленные формой, ударяются о вершины резьбы и могут застрять в резьбе. В случае вывинчивания резьбы очень легко повредить уплотнительное кольцо.

В случае повреждения часть ниппеля с изнашивающейся резьбой остается не защищенной от возможного воздействия внешних коррозионно-активных жидкостей, т.к. смазка, используемая в соединении, легко вымывается.

В таких соединениях используются стандартные уплотнительные кольца, предлагаемые на рынке. Поэтому для разных соединений должны использоваться кольца одинаковой конструкции, эта конструкция не предусматривает индивидуальную адаптацию геометрии кольца к конической части ниппеля, углу конусности, высоте и шагу резьбы и т.д.

Полость между кромками делает корпус уплотнения более хрупким, ввиду чего он подвержен разрушению во время разборки соединения, когда нижняя часть корпуса проходит через резьбовую часть ниппеля, вызывая сильную деформацию, которая может привести к поломке.

Неоднократно предпринимались попытки разработать улучшенную конфигурацию уплотнительных колец, размещаемых рядом с наконечником муфты, но все они не удовлетворяли повышенным требованиям, установленным для данного вида соединений.

Раскрытие изобретения

Таким образом, задачей настоящего изобретения является устранение указанных выше недостатков.

Главной задачей настоящего изобретения является создание соединения, снабженного инновационным уплотнительным кольцом, обеспечивающим простоту и надежность первоначальной сборки, а также высокую уплотнительную эффективность в ходе эксплуатации.

Указанные выше задачи реализованы в настоящем изобретении путем создания резьбового соединения, состоящего из трубы с наружной резьбой, определяемой как ниппель, и трубы с внутренней резьбой, определяемой как муфта, и уплотнительного кольца, причем ниппель выполнен с возможностью вхождения в муфту, уплотнительное кольцо расположено между муфтой и ниппелем, на участке поверхности муфты между концом резьбового участка и наконечником муфты, и его наружная поверхность находится в герметичном уплотняющем контакте с внутренней поверхностью муфты, а внутренняя поверхность находится в герметичном уплотняющем контакте с наружной поверхностью ниппеля, при этом уплотнительное кольцо имеет первую опорную поверхность и вторую опорную поверхность, расположенную по оси напротив первой опорной поверхности, на наружной поверхности уплотнительного кольца выполнено, по меньшей мере, два выступающих кольцевых ребра, а внутренняя поверхность уплотнительного кольца, в положении без нагрузки, представляет собой две круглые конические поверхности, сужающиеся к

центру уплотнительного кольца и соединенные валиком.

Рассматриваемое в изобретении соединение с уплотнительным кольцом новой конструкции обеспечивает возможность повторного использования уплотнительного кольца, или, по меньшей мере, является более надежным в случаях, когда отсутствуют
 5 запасные кольцевые уплотнения. В отличие от этого, при разборке большей части используемых прежде резьбовых соединений, оснащенных хорошо известными кольцевыми уплотнениями с круговым поперечным сечением, происходит повреждение оригинального кольцевого уплотнения, и при новой сборке необходимо
 10 использовать новое уплотнительное кольцо, т.к. оригинальное уплотнение было повреждено как при сборке, так и при разборке.

Преимуществом изобретения является обеспечение резьбового соединения, надежного в реальных полевых условиях эксплуатации, где надежность имеет решающее значение и требуется снижение эксплуатационных издержек в отношении
 15 времени и задач.

Еще одним преимуществом является то, что такая синергия достигается без увеличения затрат, т.к. канавка изобретения отличается простотой изготовления, а ее производство не является более комплексным или дорогим, чем используемые в
 20 настоящее время конфигурации канавки, включающие стандартные кольцевые уплотнения с круглым поперечным сечением. Кроме того, простая форма поперечного сечения корпуса уплотнения в сочетании с таковой уплотнительного кольца уменьшает общие размеры канавки по сравнению с размерами канавок для кольцевых уплотнений круглого поперечного сечения, т.к. диаметр круглого
 25 поперечного сечения определяет глубину канавки. Как показано на Фиг.1, где представлены два стандартных кольцевых уплотнения, установленных на самые современные соединения, тот факт, что кольцевое уплотнение большого диаметра позволило бы исключить застревание между двумя прилегающими вершинами резьбы
 30 ниппеля во время сборки, влечет за собой изготовление более глубокой канавки (пример справа), а толщина стенки «w» муфты на этом участке будет снижена, так же как и прочность стенки, по сравнению с кольцевым уплотнением меньшего диаметра (пример слева), что обуславливает толщину стенки w.

Преимуществом является также и то, что на поверхности, затронутые
 35 уплотнительным кольцом, может наноситься покрытие для защиты обработанной поверхности ниппеля рядом с участком изношенной резьбы соединения, которая скорее всего будет подвержена контакту с внешними коррозионно-активными веществами.

40 Краткое описание чертежей

Вышеупомянутые и другие задачи станут более ясными при обращении к следующему подробному описанию и прилагаемым чертежам, на которых:

На Фиг.1 представлено увеличенное изображение фрагмента резьбового соединения с кольцевым уплотнением предшествующего уровня техники.

45 Фиг.1А изображает вид осевой плоскости соединения в разрезе в соответствии с настоящим изобретением до сборки.

На Фиг.2 изображен вид продольной осевой плоскости соединения в разрезе в соответствии с настоящим изобретением после сборки.

50 На Фиг.3 представлен вид в разрезе уплотнительного кольца соединения, изображенного на фиг.1А, в положении без нагрузки.

Осуществление изобретения

На Фиг.1А-3 изображено резьбовое соединение 1, соединяющее две трубы - трубу с

наружной резьбой, называемую ниппель 2, с номинальным наружным диаметром D , и трубу с внутренней резьбой, называемую также муфта, с наружным диаметром $D1$, который больше и равен D .

Ниппель 2 имеет резьбовую часть 4 с наружной резьбой соответствующего профиля, например трапециевидного, а муфта 3 имеет внутреннюю резьбовую часть 5 с внутренней резьбой.

Общая ось ниппеля 2 и муфты 3 обозначена как A . Муфта заканчивается наконечником 15.

На участке муфты 3 рядом с концом резьбы 5 расположена круглая канавка 18 между наконечником муфты и концом резьбы. Эта канавка 18 является местом помещения (обоймой) уплотнительного кольца 6.

На Фиг.3 изображен участок кольца 6 в положении без нагрузки, расположенный в обойме 18 в муфте 3, уплотнительное кольцо 6 имеет наружную поверхность с двумя кольцевыми ребрами 11, 12, разделенными кольцевым пазом 13. Ребра 11, 12 имеют вершины круглой или любой другой подходящей формы. При помещении в обойму 18 наружная сторона кольца 6 контактирует с дном канавки. Это дно предпочтительно делать плоским в осевом направлении, чтобы упростить машинную обработку.

Паз 13 и ребра 11, 12 обеспечивают два основных преимущества:

- с одной стороны, паз 13 работает как легкое, обеспечивая необходимую радиальную деформацию, облегчающую сдавливание внутренней поверхности кольца 6.

- с другой стороны, ребра 11, 12 создают концентрацию нагрузки, увеличивая таким образом уплотнительный контакт и действуя как двойной независимый уплотнительный барьер.

Уплотнительное кольцо 6 имеет две опорные поверхности 8, 9, расположенные против друг друга на одной оси. Одна или обе поверхности 8, 9 чаще всего плоские, однако могут быть исключения.

Внутренняя поверхность уплотнительного кольца 6 содержит две конические поверхности или склоны 19, 20, которые в осевом сечении имеют V -образную форму. Угол наклона α сторон 19, 20 может определяться как функция параметров резьбы, т.е. конусность, угол стыковки и т.д. Предпочтительное значение для угла α 45° .

Конусы каждой поверхности 19 и 20 могут также иметь разные значения для углов конусности α и γ . Такой вариант конструкции представлен на Фиг.3.

В дальнейшем предпочтительном варианте конструкции соединения уплотнительное кольцо 6 имеет секцию с определенными размерами.

Толщина « t » уплотнительного кольца в осевом направлении определяется шириной резьбы, толщина « t » кольца 6 превышает осевую длину промежутка « b » между двумя вершинами резьбы. Это облегчает переход вершины кольцевого уплотнения 10 через вершины резьбы при сборке.

Предпочтительная глубина « d » обоймы 18 муфты 3 в радиальном направлении должна составлять от 3 до 15 мм. Канавка 18 должна вмещать около 75% толщины уплотнительного кольца 6 в радиальном направлении.

Значения углов наклона α и γ конусных склонов 19 и 20 должны выбираться так, чтобы они удовлетворяли следующим соотношениям с посадочным углом β и нагрузочным углом δ боковых сторон профиля резьбы.

$$\alpha > \beta \text{ и}$$

$$\gamma > \delta.$$

Верхушка 10 кольца, где сходятся две конические поверхности 19 и 20,

предпочтительно имеет округлую форму, подобно валику, если смотреть в разрезе. Уплотнительное кольцо 6 является простым, но эффективным усовершенствованием по сравнению с традиционными кольцевыми уплотнениями, используемым в настоящее время в данной области. Основные преимущества заключаются в их 5 круглых конических поверхностях 19 и 20, суживающихся в направлении центра уплотнительного кольца и с вершущой или валиком 10 между ними, что упрощает движение уплотнительного кольца вперед или назад по резьбе и позволяет избежать повреждений. Более того, внутренняя поверхность уплотнительного кольца 6 также 10 создает концентрацию нагрузки, увеличивая тем самым плотный контакт и улучшая герметизирующие характеристики уплотнительного кольца при сборке.

Уплотнительное кольцо может изготавливаться из эластомерных материалов, которые в данном виде применения предназначены для того, чтобы учесть 15 необходимость использования натуральных или синтетических материалов, обладающих упругими свойствами, включая резины, пластики, полимеры и т.д.

Соединение определяется как внутреннее пространство 16, несущее ось А ниппеля и муфты, в котором протекает жидкая среда, например углеводород, такой как 20 природный газ, или нефть, или аналогичные жидкие среды, и наружное пространство 17, которое может контактировать с жидкими средами разного рода, такими как морская вода в некоторых видах применения.

Кольцо 6 обеспечивает необходимую защиту соединения 1 с наружной стороны, т.к. оно располагается в крайней точке муфты, предотвращая проникновение внешних жидких сред, занимающих пространство 17, в резьбовую зону соединения 1. 25

В улучшенной конструкции может добавляться усиливающее кольцо 7, которое может быть изготовлено из различных материалов (предпочтительно - из металла), более прочных, чем материал уплотнительного кольца. Такое кольцо встраивается в 30 уплотнительное кольцо.

Преимуществом является то, что покрытие наносится на те поверхности ниппеля и муфты, которые продолжают контактировать с уплотнительным кольцом 6.

Резьбовое соединение в данном изобретении обеспечивает улучшенную герметичность и защиту от повреждений при сборке и разборке посредством описанных выше характеристик.

Соединение предназначено для использования главным образом в области труб нефтепромышленного сортамента и соединений магистральных, в особенности 35 подводных, трубопроводов нефтегазовой промышленности. Оно может использоваться на глубине до 3500 м, при этом резьбовая часть будет защищена от просачивания воды снаружи. 40

Формула изобретения

1. Резьбовое соединение, содержащее трубу с наружной резьбой (2), определяемую как «ниппель», и трубу с внутренней резьбой (3), определяемую как «муфта», и 45 уплотнительное кольцо (6), причем ниппель выполнен с возможностью вхождения в муфту, уплотнительное кольцо расположено между муфтой и ниппелем, на участке поверхности муфты (3) между концом резьбового участка (5) и наконечником (15) муфты (3), а его наружная поверхность (11, 12, 13) находится в герметичном 50 уплотняющем контакте с внутренней поверхностью муфты (3), а внутренняя поверхность (10, 19, 20) находится в герметичном уплотняющем контакте с наружной поверхностью ниппеля (2), при этом уплотнительное кольцо (6) имеет первую опорную поверхность (8) и вторую опорную поверхность (9), расположенную по оси

напротив первой опорной поверхности, на наружной поверхности уплотнительного кольца выполнено, по меньшей мере, два выступающих кольцевых ребра (11, 12), а внутренняя поверхность уплотнительного кольца (6), в положении без нагрузки, представляет собой две круговые конические поверхности (19, 20), сужающиеся к

5

центру уплотнительного кольца и соединенные валиком (10).

2. Резьбовое соединение по п.1, в котором указанные круговые конические поверхности (19, 20) имеют одинаковое значение соответствующих углов конусности.

10

3. Резьбовое соединение по п.1, в котором указанные круговые конические поверхности (19, 20) имеют различные значения соответствующих углов конусности (α , γ).

15

4. Резьбовое соединение по п.3, в котором указанные круговые конические поверхности (19, 20) имеют значения углов (α , γ), удовлетворяющие соотношению $\alpha > \beta$ и $\gamma > \delta$,

где β - это посадочный угол, а δ - нагрузочный угол боковых сторон профиля резьбы.

20

5. Резьбовое соединение по п.3, в котором толщина «t» уплотнительного кольца в осевом направлении больше, чем промежуток «b» между двумя вершинами резьбы.

6. Резьбовое соединение по п.1, в котором в уплотнительное кольцо (6) встроено усиливающее кольцо (7).

7. Резьбовое соединение по п.1, в котором уплотнительное кольцо (6) изготовлено из эластомерного материала.

25

8. Резьбовое соединение по п.1, в котором первая опорная поверхность (8) является в основном плоской.

9. Соединение по любому из предшествующих пунктов, в котором покрытие наносится на поверхности ниппеля и муфты, находящиеся в контакте с уплотнительным кольцом (6).

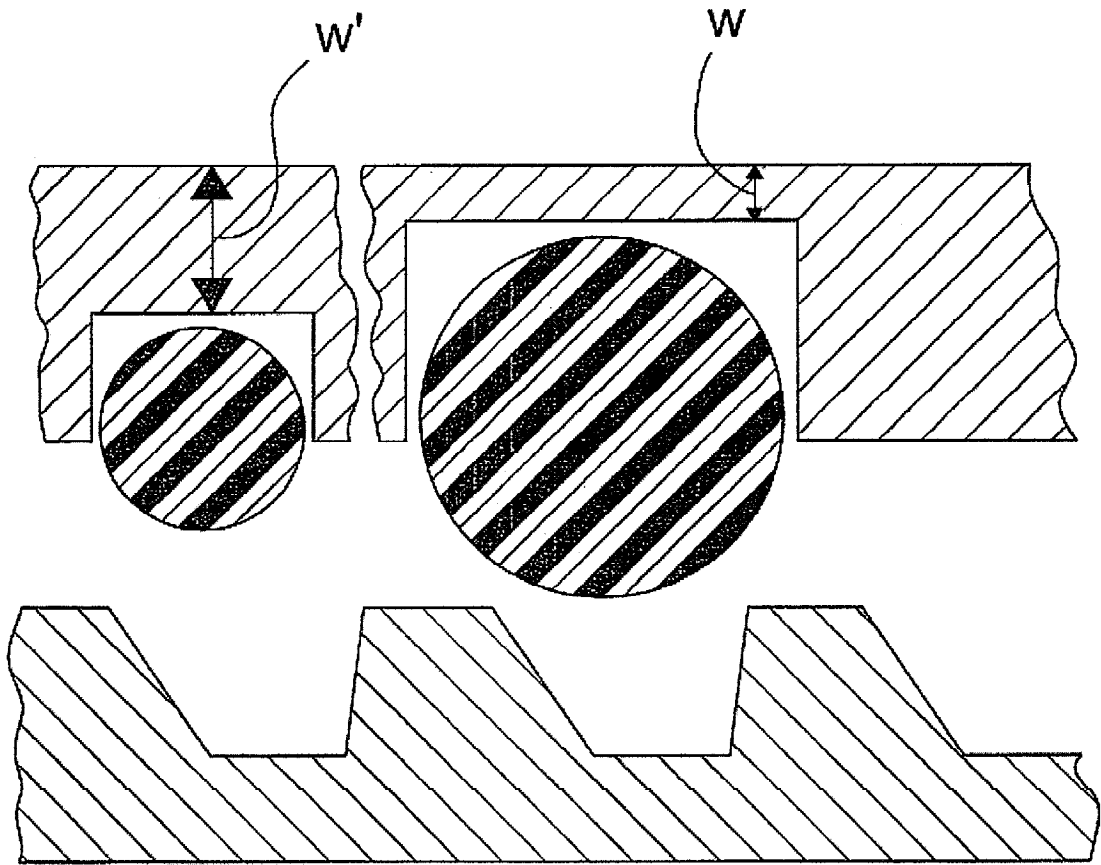
30

35

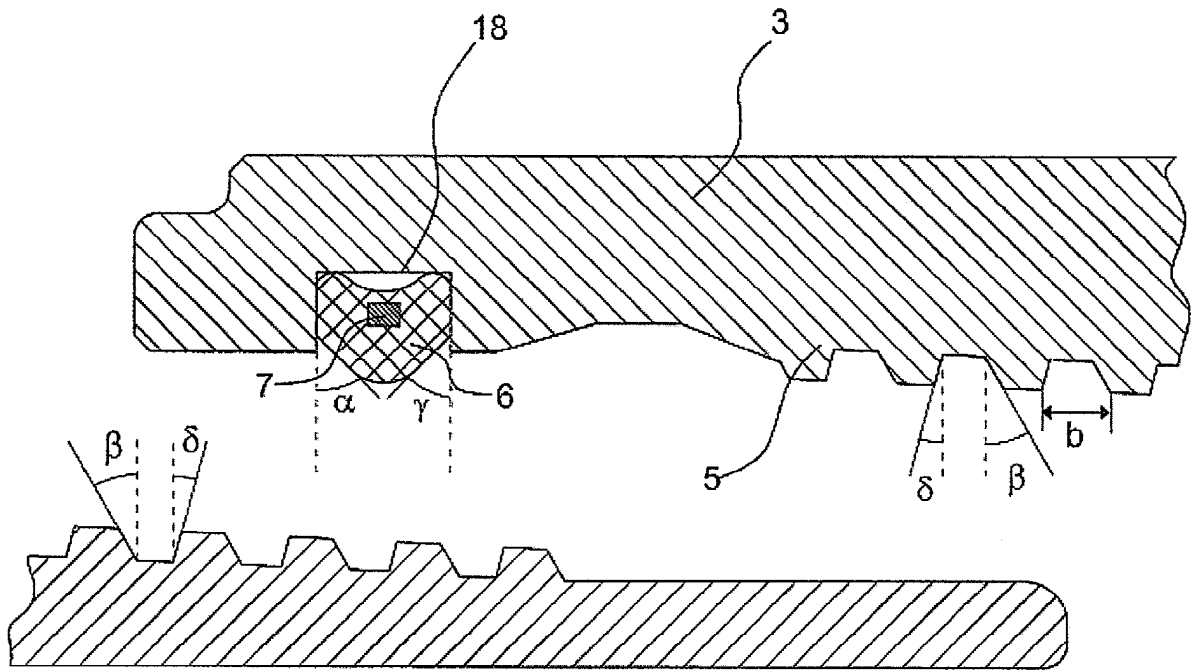
40

45

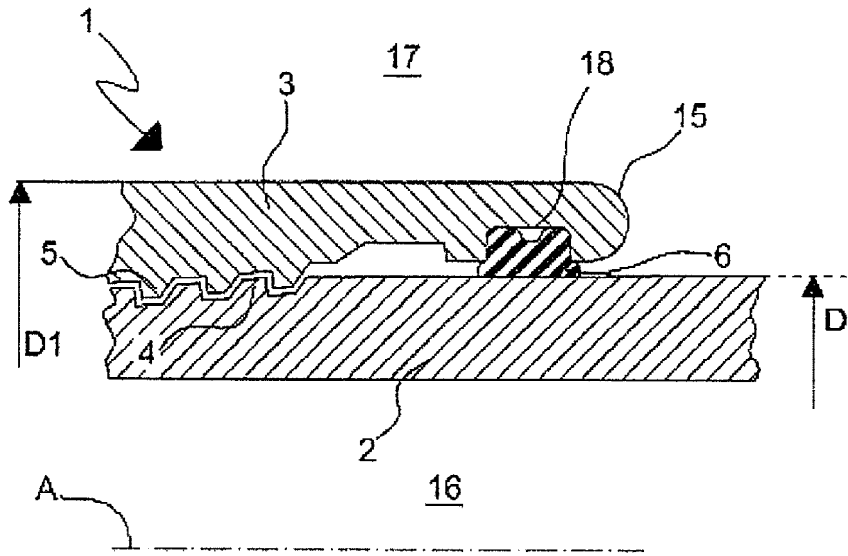
50



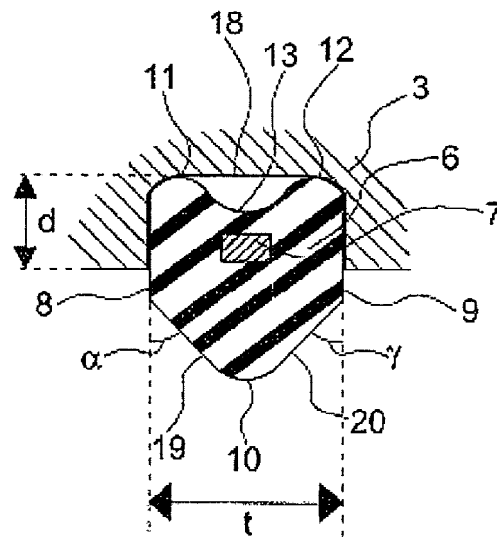
Фиг. 1



Фиг. 1А



Фиг. 2



Фиг. 3