



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) СКОРРЕКТИРОВАННОЕ ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Примечание: библиография отражает состояние при переиздании

(52) СПК
F16L 55/172 (2019.02); *F16L 55/175* (2019.02); *F16L 55/179* (2019.02)

(21)(22) Заявка: **2017138874**, **26.09.2014**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.09.2014

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
01.10.2013 МУ Р12013003588

(45) Опубликовано: **28.05.2019**

(15) Информация о коррекции:
Версия коррекции №1 (W1 U1)

(48) Коррекция опубликована:
07.08.2019 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **04.05.2016**

(86) Заявка РСТ:
МУ 2014/000240 (26.09.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/050428 (09.04.2015)

Адрес для переписки:
**123242, Москва, Кудринская площадь, 1, а/я 35,
"Михайлюк, Сороколат и партнеры-патентные
поверенные"**

(72) Автор(ы):

**СУМ Вэй Сиан (МУ),
ЛЕОН Кок Хун (МУ),
ЛЕОН Ин Лион (МУ),
ДЬЮКИЧ, Люк Филип (АУ),
ФАЛЬЗОН, Пол Джозеф (АУ),
ЭКЛСХОЛЛ, Тимоти Уильям (АУ),
ДЕ ЙОНГ, Джеффри Ричард (МУ),
ШТЁССИГЕР, Мэтью (МУ),
КАРТРАЙТ, Брюс (АУ)**

(73) Патентообладатель(и):
**ПЕТРОЛИАМ НАСИОНАЛ БЕРХАД
(ПЕТРОНАС) (МУ)**

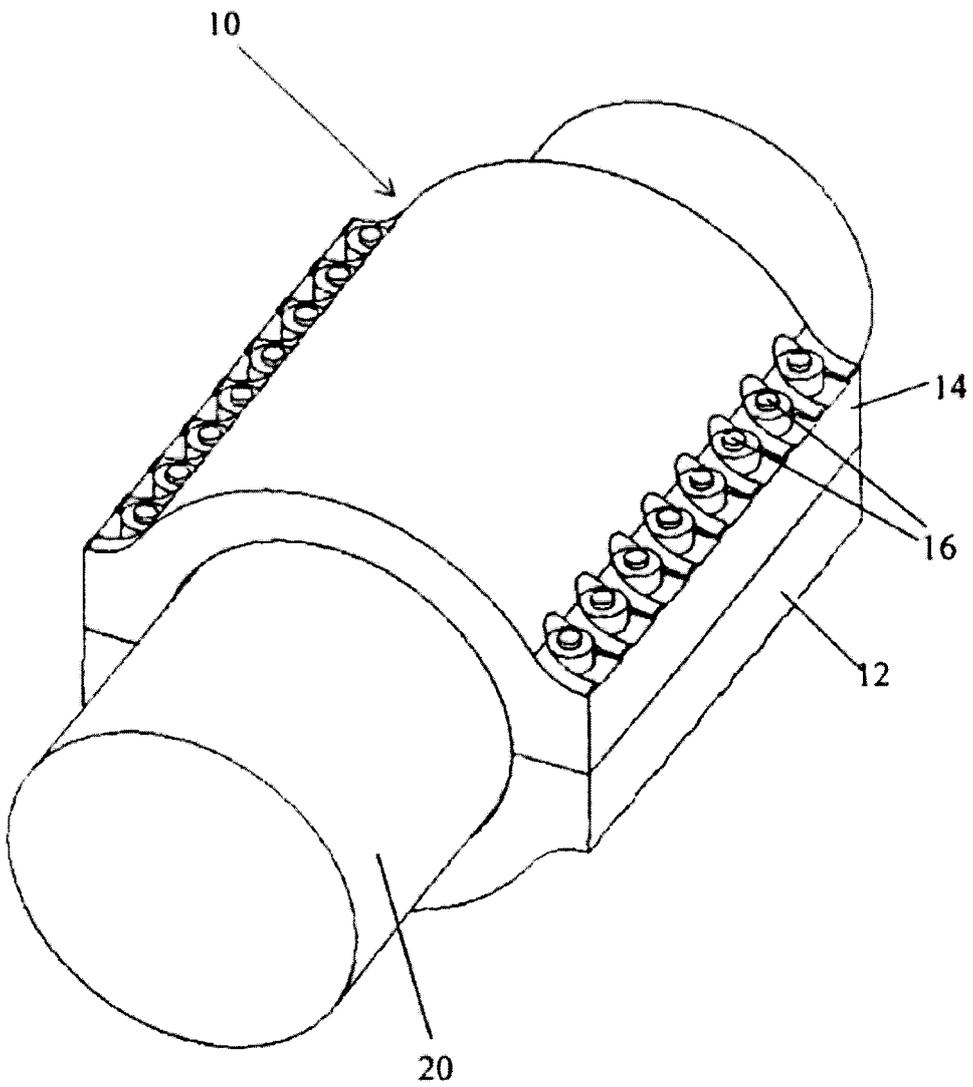
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: **US 2012216901 A1, 30.08.2012. GB
2080475 A, 03.02.1982. ES 2116822 A1, 16.07.1998.
US 4653782 A, 31.03.1987. US 4111234 A,
05.09.1978. RU 2438065 C2, 27.12.2011.**

(54) **СТЯЖНОЙ ХОМУТ ДЛЯ РЕМОНТА ТРУБОПРОВОДОВ**

(57) Реферат:

Предлагается хомут для ремонта участка трубопровода и способ подготовки трубопровода. Хомут содержит несколько частей (12) хомута и уплотнение (30), расположенное на внутренней поверхности (42) по меньшей мере одной из нескольких частей (12) хомута. Части хомута выполнены с возможностью крепления

друг к другу так, чтобы части хомута и уплотнение взаимодействовали для охватывания участка трубопровода (20) образованным между ними каналом, при этом уплотнение (30) прилегает к поверхности участка трубопровода (20). Части (12) хомута содержат композиционный материал на основе полимера.



Фиг. 1

Область техники

Настоящая полезная модель относится к хомуту для ремонта протечек и для усиления труб в трубопроводе, например в нефтепроводе или газопроводе.

Предпосылки создания полезной модели

5 В нефтегазовой промышленности сырьевые и готовые материалы транспортируют потоком по трубопроводам, которые содержат состыкованные участки труб, проходящие как под водой, так и под землей. Из-за эрозии, коррозии или механических повреждений на участках труб могут периодически возникать протечки или зоны пониженной прочности.

10 Одно из предложенных ранее решений, позволяющих отремонтировать протечку или зону пониженной прочности, не останавливая работу трубопровода, состоит в том, чтобы охватить поврежденный участок стальным хомутом. Однако металлические хомуты подвержены коррозии, как при хранении, так и в процессе использования. Кроме того, они увеличивают вес ремонтируемой конструкции. В зависимости от
15 размера, их изготовление и установка также могут занимать больше времени. Соответственно, ремонты с использованием металлических хомутов могут быть связаны с существенными затратами, трудностями и задержками.

Желательно предоставить хомут для ремонта участков трубопровода, который преодолевает или сглаживает вышеуказанные недостатки или по меньшей мере дает
20 полезную альтернативу.

Сущность полезной модели

В первом аспекте настоящая полезная модель предоставляет хомут для ремонта участка трубопровода, при этом хомут содержит:

несколько частей хомута; и

25 уплотнение, расположенное на внутренней поверхности по меньшей мере одной из нескольких частей хомута;

при этом части хомута выполнены с возможностью крепления друг к другу, так что части хомута и уплотнение взаимодействуют для охватывания участка трубопровода образованным между ними каналом, при этом уплотнение прилегает к поверхности

30 участка трубопровода; и

при этом части хомута содержат композиционный материал на основе полимера.

В определенных вариантах осуществления каждая из двух или более частей хомута содержит по меньшей мере один фланец, при этом хомут выполнен с возможностью закрепления на участке трубопровода путем фиксации соответствующих фланцев
35 соответствующих частей хомута. Каждый из фланцев может содержать по меньшей мере одно выполненное в нем отверстие, при этом крепежная деталь выполнена с возможностью размещения в указанном отверстии для фиксации соответствующих фланцев. Части хомута могут быть идентичными друг другу. Предпочтительно, имеется две части хомута.

40 Хомут может содержать элемент уплотнения, расположенный на внутренней поверхности каждой части хомута. Элементы уплотнения могут быть выполнены таким образом, чтобы взаимодействовать для совместного образования кольцевого уплотнения вокруг участка трубопровода. Каждый элемент уплотнения может содержать первую и вторую противоположные торцевые части и первую и вторую противоположные боковые
45 части, которые проходят между первой и второй торцевыми частями. В определенных вариантах осуществления по меньшей мере один элемент уплотнения покрывает внутреннюю поверхность той части хомута, на которой он расположен.

Соответствующие торцевые части смежных пар элементов уплотнения могут быть

выполнены так, чтобы упираться друг в друга, так что торцевые части совместно образуют непрерывные уплотнения по окружности трубы.

По меньшей мере одна пара частей хомута может быть соединена шарниром.

5 В вариантах осуществления полезной модели по меньшей мере одна из частей хомута образована обшивкой из композиционного материала на основе полимера, которая окружает материал сердцевины. Материал сердцевины может быть выбран из группы, которая содержит: полимерную пену с закрытыми порами; синтактическую пену; или металлический, композиционный или графитовый сотовый материал.

10 Предпочтительно, композиционный материал на основе полимера содержит усиленный волокном полимер.

По меньшей мере одна часть хомута может быть выстлана или покрыта изнутри и/или снаружи химически стойким, и/или огнеупорным, и/или обладающим низкой проницаемостью материалом.

15 Во втором аспекте настоящая полезная модель предоставляет способ ремонта участка трубопровода, при этом способ включает:

предоставление хомута в соответствии с любым из описанных выше вариантов осуществления;

размещение частей хомута вокруг участка трубопровода; и

20 фиксацию частей хомута относительно друг друга;

20 в результате чего несколько частей хомута и уплотнение взаимодействуют для охватывания участка трубопровода образованным между ними каналом, при этом уплотнение прилегает к поверхности участка трубопровода.

Способ может дополнительно включать нанесение концентрированной суспензии на внутреннюю поверхность по меньшей мере одной из частей хомута.

25 Концентрированная суспензия может быть нанесена, например, путем впрыскивания в канал. Концентрированная суспензия может быть нанесена в кольцевой области, ограниченной трубой и хомутом.

30 Способ может дополнительно включать нанесение по меньшей мере одного слоя волокнистого материала или материала в виде клейкой ленты на ослабленную или поврежденную область участка трубопровода перед фиксацией частей хомута друг к другу.

В еще одном аспекте настоящая полезная модель предоставляет способ изготовления хомута для ремонта участка трубопровода, включающий:

35 выполнение нескольких частей хомута, при этом каждая из частей хомута содержит композиционный материал на основе полимера; и

размещение уплотнения на внутренней поверхности по меньшей мере одной из частей хомута;

40 при этом части хомута выполняют с возможностью крепления друг к другу, так что части хомута и уплотнение взаимодействуют для охватывания участка трубопровода образованным между ними каналом, при этом уплотнение прилегает к поверхности участка трубопровода.

Способ может включать осмотр указанного трубопровода и выполнение указанных частей хомута на основании результатов указанного осмотра.

45 Части хомута могут быть выполнены при помощи одного или более из следующего: вакуумной инфузии смолы, намотки волокном, процесса предварительной пропитки, процесса мокрой укладки или литьевого прессования полимера.

Предпочтительно, композиционный материал на основе полимера содержит усиленный волокном полимер.

Краткое описание графических материалов

Будет удобным дополнительно описать настоящая модель в связи с прилагаемыми графическими материалами, которые иллюстрируют возможные конструкции полезной модели. Другие конструкции полезной модели возможны, и поэтому конкретный характер прилагаемых графических материалов не следует рассматривать как противоречащий обобщающему характеру предшествующего описания полезной модели.

На фиг. 1 показан хомут согласно варианту осуществления на участке трубопровода.

На фиг. 2 показано, как части хомута приводят в зацепление с участком трубопровода.

На фиг. 3 показано изометрическое изображение первой части хомута.

Фиг. 4 представляет собой вид сверху первой части хомута.

Фиг. 5 представляет собой изометрическое изображение альтернативной части хомута.

На фиг. 6 показан альтернативный вариант осуществления хомута, используемый в изгибе трубопровода.

На фиг. 7 показан дополнительный альтернативный вариант осуществления хомута, в частично открытом состоянии.

На фиг. 8 показан хомут, изображенный на фиг. 7, в закрытом состоянии.

Фиг. 9 представляет собой вид в поперечном разрезе хомута, изображенного на фиг. 7.

Фиг. 10 представляет собой вид в поперечном разрезе другого варианта осуществления хомута.

Фиг. 11 представляет собой покомпонентный вид дополнительного варианта осуществления хомута.

Фиг. 12 представляет собой поперечный разрез хомута на фиг. 11, установленного на участке трубы.

Подробное описание

Варианты осуществления полезной модели относятся к хомуту, содержащему композиционные неполные цилиндры с упругими (например, из каучука или другого эластомерного или полимерного материала) уплотнениями, которые можно объединить вокруг участка трубы. Части хомута могут быть удерживаться вместе посредством крепежных деталей, которые предпочтительно расположены на фланцах на одинаковом расстоянии друг от друга по всей их длине. Варианты осуществления также относятся к способу изготовления хомута и способу ремонта трубопровода с использованием хомута.

Описываемые далее варианты осуществления в целом относятся к хомуту, содержащему две части хомута, при этом две составляющие предпочтительно имеют полуцилиндрическое проходное сечение. Однако следует понимать, что в альтернативных вариантах осуществления могут применяться три или более части хомута, которые могут (но не обязаны) быть по существу идентичными друг другу. Например, если хомут содержит четыре части хомута, то каждая часть хомута может иметь в поперечном сечении четверть цилиндра. В определенных вариантах осуществления части хомута могут быть разных размеров. Например, если у хомута три части, то одна из частей хомута может быть полуцилиндрической, а остальные две имеют форму четверти цилиндра. Допускается много других путей разделения хомута на две или более составляющие. Описываемые далее признаки вариантов осуществления могут в равной степени касаться конфигураций, в которых используется три или более

части хомута.

Касательно, в первую очередь, фиг. 1 и 2, показан хомут 10 содержащий первую часть 12 хомута и вторую часть 14 хомута. Каждая из частей 12, 14 хомута является по существу полуцилиндрической и каждая содержит внутреннюю поверхность, размер и форма которой позволяют принимать трубу 20 трубопровода, подлежащую ремонту. Хомут 10 можно поместить вокруг места протечки или участка пониженной прочности трубы 20, образовав муфту, которая проходит вдоль трубы в продольном направлении. Как будет более подробно описано далее, две части 12, 14 хомута содержат по элементу уплотнения, расположенному на их внутренних поверхностях, так чтобы при закреплении вокруг трубы 20 соответствующие элементы уплотнения взаимодействовали для образования герметичного уплотнения вокруг протечки или участка пониженной прочности. Части 12, 14 хомута могут иметь по существу идентичную конструкцию, но это необязательно при условии, что они образуют надлежащее уплотнение вокруг трубы 20.

Первая 12 и вторая 14 части хомута скреплены между собой крепежными деталями, такими как болты 16 (только два из которых отмечены для ясности), пропущенными в отверстия 44 первой части 12 хомута и второй части 14 хомута. В показанных вариантах осуществления отверстия 44 расположены на одинаковом расстоянии друг от друга вдоль соответствующих частей хомута, но следует понимать, что это не обязательно. Болты 16 могут быть выполнены, например, из металлического материала или композиционного материала. Другие виды крепежных деталей также допускаются в зависимости от конкретного случая применения и желательных свойств распределения нагрузки. Не обязательно, чтобы крепежные детали (только) пропускались в отверстия 44. Например, скобы или другие подобные элементы могут быть закреплены вокруг внешних поверхностей частей 12 и 14 хомута, чтобы скрепить их между собой, а фланцы 26, 28 при желании можно исключить. К другим возможным крепежным средствам относятся стяжные ремни, стяжки, канаты и т.п., которые набрасывают на части 12, 14 хомута и затем затягивают, чтобы скрепить их между собой.

Каждая часть 12, 14 хомута выполнена из композиционного материала на основе полимера. В определенных вариантах осуществления композиционный материал содержит смоляную матрицу (такую как винилэфирная или эпоксидная матрица) с волокнистым материалом, таким как стекловолокно или углеродное волокно, в качестве упрочняющего материала. В некоторых вариантах осуществления упрочняющий материал может быть по меньшей мере частично металлическим, при условии заделывания в нем каких-либо металлических составляющих, с тем чтобы части 12, 14 хомута сохраняли устойчивость к воздействию коррозии. Композит предпочтительно является легким композитом.

Предпочтительно, благодаря выполнению частей хомута из композита на основе полимера, варианты осуществления полезной модели предоставляют ремонтную установку, которую можно легко и быстро спроектировать и изготовить по техническим условиям заказчика, чтобы провести ремонтные работы на поврежденных или изношенных участках трубопровода, не прерывая работы трубопровода. В частности, части хомута могут быть изготовлены с использованием широкого спектра процессов, каждый из которых можно осуществить гораздо быстрее, чем те процессы, которые применяются при изготовлении металлических хомутов. Это снижает стоимость и сложность ремонта, а также уменьшает задержку, которая имеет место между выявлением повреждения/износа и осуществлением ремонта.

Использование усиленного волокном композита на основе полимера особенно

выгодно, потому что составляющие хомута можно выполнить значительно более легкими, чем металлические хомуты, обеспечив при этом эквивалентную прочность. Соответственно, конструкции можно качественно ремонтировать, не давая лишних нагрузок, что было бы невозможно при применении металлических составляющих.

5 Кроме того, обеспечивается намного большая гибкость конструкции. Композиционный материал на основе полимера и/или геометрические параметры составляющих хомута легко подобрать под заказ, с тем чтобы они отвечали различным геометрическим параметрам трубы (прямой или изогнутой), требованиям к давлению и условиям окружающей среды. Тип и плотность/выкладку волокна также можно
10 выбрать под заказ, чтобы оптимизировать конструкцию в плане веса, прочности и/или стоимости. Упрочняющими волокнами могут быть 2D или 3D волокна, и может быть тканое или вязаное полотно и/или прошитая или цельнотканая заготовка.

Кроме того, в отличие от металлических хомутов, составляющие хомута из композита (в том числе из усиленного волокном композита) на основе полимера устойчивы к
15 воздействию коррозии и поэтому хорошо подходят не только для наземных случаев применения, но также, например, для подземного использования или применения в суровых океанических условиях.

Дальнейшие конструктивные детали первой части 12 хомута показаны на фиг. 3 и 4. В варианте осуществления, показанном на фиг. 1-4, вторая часть 14 хомута идентична
20 первой части 12 хомута относительно конструкции (но, как упоминалось выше, это не обязательно).

Первая часть 12 хомута содержит пару фланцев 26 и 28, которые проходят в продольном направлении между ее торцами 22 и 24. Фланцы 26, 28 расположены по обе стороны полуцилиндрического канала 46. Во фланцах 26, 28 выполнены отверстия
25 44 для приема болтов 16.

Элемент 30 уплотнения посажен в несколько пазов относительно внутренней поверхности 42 части 12 хомута и лежит под необязательными выступами 27, 29, которые выступают в канал 46. Альтернативные способы выполнения уплотнения 30 на
30 внутренней поверхности 42 также возможны. Например, вместо того чтобы быть посаженным в несколько пазов, элемент 30 уплотнения может быть приклеен или приварен оплавлением непосредственно к внутренней поверхности 42. В качестве еще одной дополнительной альтернативы элемент 30 уплотнения может быть посажен по меньшей мере в один паз и, кроме того, приклеен или приварен оплавлением к поверхности 42.

35 Пазы могут быть выполнены одновременно с выполнением частей 12 и 14 хомута в одном и том же процессе изготовления. Альтернативно, их можно вырезать в частях 12, 14 хомута после выполнения частей хомута.

Посадка элемента 30 уплотнения в пазы внутренней поверхности 42 способствует сопротивлению силам, которые возникают при нагнетании внутреннего давления в трубе 20. Сопротивление усиливают выступы 27, 29, в которые упираются боковые области 34 элемента 30 уплотнения.

Элемент 30 уплотнения содержит пару противоположных торцевых частей 32, между которыми проходит пара противоположных боковых частей 34. Торцевые части 32 расположены в пазах рядом с торцами 22, 24 части 12 хомута. Боковые части 34
45 расположены в пазах под выступами 27, 29.

При установке на трубу 20 часть 12 хомута помещают под трубу, а вторую подобную часть 14 хомута помещают над трубой. Части 12, 14 хомута приводят в зацепление, так чтобы фланцы 26 и 28 части 12 хомута совпали с соответствующими фланцами второй

части 14 хомута, и затем две части 12, 14 хомута скрепляют между собой при помощи болтов 16, как было описано ранее. Когда части 12 и 14 хомута собраны и закреплены вокруг трубы 20, как показано на фиг. 1, торцы 32 и боковые области 34 элементов 30 уплотнения плотно прижаты к поверхности трубы 20, благодаря чему в области, охваченной хомутом, обеспечивается не допускающее протечек и непроницаемое под давлением уплотнение.

Касательно теперь фиг. 5, показана альтернативная часть 50 хомута для хомута согласно другому варианту осуществления полезной модели. Часть 50 хомута, подобно части 12 хомута, содержит пару фланцев 56 и 58, которые проходят в продольном направлении между ее торцами 52 и 54. Фланцы 56, 58 расположены по обе стороны полуцилиндрического канала 76. Поэтому, когда часть 50 хомута собрана с другой подобной частью, между частями хомута образуется цилиндрический канал для приема и охвата трубы. Во фланцах 56, 58 выполнены отверстия 74 для приема крепежных деталей (болтов 16).

В пределах части 50 хомута посажен элемент 60 уплотнения, содержащий пару противоположных торцевых частей 62, которые посажены в пазы полуцилиндрического канала 76, рядом с соответственными торцами 52 и 54 части 50 хомута. Между торцевыми частями 62 проходит пара противоположных боковых частей 64. Боковые части 64 посажены в пазы 78 и 80 фланцев 56 и 58 соответственно. Элемент 60 уплотнения может быть выполнен в виде цельной составляющей. Альтернативно, торцевые части 62 могут быть сварены оплавлением/соединены/приведены в соприкосновение с боковыми частями 64, чтобы получить элемент 60 уплотнения.

Противолежащие торцевые участки 68, 70 каждой торцевой части 62, расположенные на стыках с боковыми частями 64, выступают над фланцами 56 и 58. Соответственно, когда фланцы 56 и 58 части 50 хомута выравнивают на трубе 20 с фланцами второй подобной части хомута, боковые части 64 первой части 50 хомута соприкасаются с соответствующими боковыми частями второй части хомута, тогда как торцевые части 62 плотно прижимаются к трубе. Торцевые участки 68 и 70 части 50 хомута будут упираться в соответствующие выступающие области на второй части хомута, образуя непрерывное уплотнение по окружности трубы 20.

Каждый из элементов 30, 60 уплотнения выполнен из упругого материала, такого как каучук или другой эластомерный или полимерный материал.

Как показано на фиг. 3-5, элементы 30, 60 уплотнения покрывают только часть соответствующих внутренних поверхностей 42, 72 частей 12 или 50 хомута. В альтернативных вариантах осуществления один или оба элемента 30, 60 уплотнения могут представлять собой листовидный элемент, который покрывает по существу полностью одну или обе поверхности 42, 72.

В других вариантах осуществления элементы 30, 60 уплотнения могут содержать или могут быть дополнены одной или более упругими накладками. Каждая накладка может быть расположена на поверхности 42 или поверхности 72 в таком месте, в котором она может упираться в трубу в месте протечки. Один такой вариант осуществления показан на фиг. 11 и 12, иллюстрирующих ремонт отверстия 22 на участке 20 трубы. Хомут 400, содержащий нижнюю часть 412 хомута и верхнюю часть 414 хомута, охватывает трубу 20, при этом упругая накладка 420 на поверхности верхней части 414 хомута находится над отверстием 22, как показано на фиг. 12. Крепежные отверстия во фланцах частей 412 и 414 хомута не показаны для ясности. Упругая накладка 420 может быть посажена в углубление в поверхности части 414 хомута или может быть приклеена или приварена к ней. Упругая накладка 420 может быть

предоставлена отдельно для формирования уплотнения поверх поврежденной части трубы 20 или может быть предоставлена вместе с одной или более дополнительными подобными накладками, которые обеспечивают уплотнение других поврежденных или ослабленных участков, когда части 412, 414 хомута скреплены между собой. Любые подобные накладки также могут быть предоставлены вместе с элементами 30, 60 уплотнения, чтобы дополнительно обеспечить кольцевое уплотнение вокруг трубы 20, как было описано выше.

В дополнительных вариантах осуществления боковые части 34 и/или 64 могут выходить наружу, чтобы частично или полностью покрывать фланцы 26, 28 и/или фланцы 56, 58. В таких вариантах осуществления в той части боковой части (частей), которая покрывает фланцы, могут быть выполнены отверстия, которые совпадают с расположением отверстий 44 и/или 74. Отверстия могут быть выполнены при выполнении элементов 30, 60 уплотнения или могут быть выполнены непосредственно перед или во время установки, например, путем пробивания элементов уплотнения (сверлением или любым другим подходящим способом), когда первая и вторая части 12, 14 хомута помещены в нужные позиции на трубе 20.

Хотя в приведенных выше вариантах осуществления элемент 30 или 60 уплотнения был предоставлен на каждой из двух частей хомута, в других вариантах осуществления можно предоставить элемент уплотнения только на одной из частей хомута и при этом все равно получить желаемое уплотнение, защищающее от протечек/повреждений под давлением. Например, вариант осуществления, показанный на фиг. 1-4, можно видоизменить таким образом, чтобы элемент 30 уплотнения был предоставлен либо на первой части 12 хомута, либо на второй части 14 хомута, но не на обеих частях. Это может обеспечить несколько преимуществ, включая следующие: используется меньше материала, хомут легче собирать, и хомут легче изготавливать, поскольку связанные с уплотнением признаки должны быть только на одной части хомута.

В других дополнительных вариантах осуществления на поверхности 42 и/или на поверхности 72 может быть концентрированная суспензия (например, вяжущая концентрированная суспензия или невяжущая концентрированная суспензия, такая как эпоксидная смола или полиуретан), которая может приходить в соприкосновение с поверхностью трубы 20. Концентрированная суспензия может быть нанесена до установки или может быть впрыснута в канал 46, 76 на месте. Концентрированную суспензию отверждают, или же дают ей отвердеть, благодаря чему на трубе 20 образуется упрочняющий слой. Соответственно, хомут в этих вариантах осуществления обеспечивает не только устойчивость к протеканию/давлению, но и усиление трубы, что может быть особенно выгодным для труб, которые истончились из-за эрозии/коррозии. Часть 12 хомута и/или часть 14 хомута может содержать одно или несколько впускных отверстий, чтобы способствовать впрыскиванию концентрированной суспензии и допускать проверку уплотнения после установки хомута 10. Любая или обе части хомута также могут содержать одно или несколько вентиляционных отверстий, позволяющих вытеснить воздух из канала 46, 76, когда впрыскивается концентрированная суспензия.

Необязательные подъемные проушины, расположенные на поверхности части 12 хомута и/или части 14 хомута, не показаны на фигурах, но полезны в процессе установки. Подъемные проушины предпочтительно выполняют цельно с соответствующими частями хомута во время изготовления частей хомута.

Касательно фиг. 6, показан альтернативный вариант осуществления хомута 110. Хомут 110 содержит первую часть 112 хомута и вторую часть 114 хомута, скрепленные

вокруг трубопровода на изгибе между двумя прямыми участками 120 и 122 трубы. Каждая часть 112, 114 хомута выполнена в виде отдельной составляющей с изгибом, который совпадает с изгибом трубопровода. Внутренняя конфигурация каждой части 112, 114 хомута подобна внутренней конфигурации частей 12, 14 хомута. Части 112 и 114 хомута могут быть скреплены между собой любым подходящим способом, например путем обеспечения сквозных отверстий (не показано) во фланцах каждой части хомута, в которые можно пропускать крепежные детали.

В еще одном дополнительном варианте осуществления, показанном на фиг. 7-9, хомут 200, собранный и закрепленный на трубе 20 (фиг. 8), содержит первую часть 212 хомута и вторую часть 214 хомута. Внутренняя конфигурация частей 212 и 214 хомута может, например, быть идентичной конфигурации частей 12 и 14 хомута или части 50 хомута. Хомут 200, изображенный на фиг. 7-9, содержит шарнир 216, соединяющий части 212 и 214 хомута по одному краю так, чтобы после помещения хомута 200 на нужный участок части 212 и 214 хомута нужно было скрепить между собой только по второму краю, пропустив крепежные детали в сквозные отверстия 244 (только одно из которых отмечено на каждой части хомута для ясности). Если необходимо, части 212, 214 хомута также могут быть скреплены по шарнирной стороне хомута, так чтобы шарнир 216 главным образом помогал разместить хомут на трубе 20, а не выполнял функцию несущей конструкции. Шарнир 216 может быть изготовлен из того же композиционного материала на основе полимера, что и части 212 и 214 хомута. Предпочтительно, использование шарнира способствует установке хомута 200, поскольку положение частей 212 и 214 хомута в относительно продольном направлении зафиксировано, и сквозные отверстия 244 выровнены до начала установки.

В модификациях вариантов осуществления, изображенных на фиг. 7-9, хомут может содержать три или более части хомута, смежные пары которых соединены соответствующими шарнирами. В таких вариантах осуществления две части хомута могут содержать по фланцу с отверстиями для приема крепежных деталей, чтобы эти части хомута можно было скреплять между собой, а остальные части хомута были соединены шарнирами с двумя соответствующими им смежными частями хомута, при этом количество шарниров в этом случае на один меньше количества частей хомута. Преимущество такого использования трех или более частей хомута может состоять в простоте сборки, поскольку многошарнирный хомут обладает большим диапазоном перемещения (большим количеством степеней свободы), и его можно легче размещать вокруг трубы, подлежащей ремонту.

В еще одном дополнительном варианте осуществления, показанном в поперечном разрезе на фиг. 10, хомут 300 содержит две части 312, 314 хомута, каждая из которых образована обшивкой из композиционного материала 320 на основе полимера, окружающей материал 322 сердцевины. В остальном конструктивные детали частей 312, 314 хомута могут быть, по существу идентичными конструктивным деталям частей 12 или 50 хомута, например. Обшивка 320 может быть выполнена из композита на основе полимера такого же типа, какой используется для выполнения частей 12, 14 или 50 хомута. Сердцевина 322 может быть выполнена с использованием различных материалов, в том числе, но без ограничения: полимерной пены с закрытыми порами; синтактической пены; или металлического, композиционного или графитового сотового материала.

Композиционные части 12, 14, 50, 212, 214, 312, 314, 412, 414 хомута могут быть изготовлены множеством различных способов. Примерные способы включают, без ограничения: вакуумную инфузию смолы, намотку волокном, процессы предварительной

пропитки (после которых, как правило, применяют нагрев, чтобы завершить полимеризацию), процессы мокрой укладки и литьевое прессование полимера.

Варианты осуществления полезной модели предоставляют одно или несколько из следующих преимуществ:

- 5 - возможность быстрого ремонта трубопроводов/стояков без остановки их работы;
- ремонт по техническим условиям заказчика, который можно быстро и экономически эффективно производить как для прямых труб, так и для колен;
- устойчивость к воздействию коррозии и отсутствие излишних нагрузок на ремонтируемые конструкции;
- 10 - небольшой вес;
- возможность быстрого изготовления и установки для различных форм;
- экономия затрат в плане времени, которое уходит на установку;
- быстрое подводное, надводное и подземное применение;
- возможность менять геометрические параметры прямых труб и колен/фланцев по
- 15 требованиям заказчика.

Несмотря на то, что выше приводилось подробное описание конкретных вариантов осуществления полезной модели, как будет понятно специалисту в области техники, в пределах объема полезной модели могут быть выполнены многие их модификации и варианты.

- 20 Следует понимать, что различные признаки вариантов осуществления, которые были описаны, можно по-разному комбинировать, получая многочисленные дополнительные варианты осуществления. Помимо этого, хотя в связи с раскрытыми вариантами осуществления в описании указывались различные материалы, размеры, формы, конфигурации, позиции и т.д., не выходя за пределы объема полезной модели,
- 25 можно применять и другие материалы, размеры, формы, конфигурации, позиции и т.д.

(57) Формула полезной модели

1. Хомут для ремонта участка трубопровода, при этом хомут содержит: несколько частей хомута; и

- 30 уплотнение, расположенное на внутренней поверхности по меньшей мере одной из нескольких частей хомута;

отличающийся тем, что части хомута выполнены с возможностью крепления друг к другу так, что части хомута и уплотнение взаимодействуют для охватывания участка трубопровода образованным между ними каналом, при этом уплотнение прилегает к

- 35 при этом каждая из двух или более частей хомута содержит по меньшей мере один фланец, при этом хомут выполнен с возможностью закрепления на участке трубопровода путем фиксации соответствующих фланцев соответствующих частей хомута;

- 40 при этом каждый из фланцев содержит по меньшей мере одно выполненное в нем отверстие, при этом крепежная деталь выполнена с возможностью размещения в указанном отверстии для фиксации соответствующих фланцев;

при этом каждая часть хомута выполнена в виде отдельной составляющей с изгибом, который совпадает с изгибом трубопровода; и

при этом части хомута содержат композиционный материал на основе полимера.

- 45 2. Хомут по п. 1, отличающийся тем, что содержит элемент уплотнения, расположенный на внутренней поверхности каждой части хомута.

3. Хомут по п. 2, отличающийся тем, что элементы уплотнения выполнены для взаимодействия для совместного образования кольцевого уплотнения вокруг участка

трубопровода.

4. Хомут по п. 2 или 3, отличающийся тем, что каждый элемент уплотнения содержит первую и вторую противоположные торцевые части и первую и вторую противоположные боковые части, которые проходят между первой и второй торцевыми частями.

5 5. Хомут по п. 2 или 3, отличающийся тем, что по меньшей мере один элемент уплотнения покрывает внутреннюю поверхность той части хомута, на которой он расположен.

6. Хомут по п. 4, отличающийся тем, что соответствующие торцевые части смежных пар элементов уплотнения выполнены так, чтобы упираться друг в друга, так, что
10 торцевые части совместно образуют непрерывные уплотнения по окружности трубы.

7. Хомут по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что части хомута идентичны друг другу.

8. Хомут по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что по меньшей мере одна пара частей хомута соединена шарниром.

15 9. Хомут по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что по меньшей мере одна из частей хомута образована обшивкой из композиционного материала на основе полимера, которая окружает материал сердцевины.

10. Хомут по п. 9, отличающийся тем, что материал сердцевины выбран из группы, которая содержит: полимерную пену с закрытыми порами; синтактическую пену или
20 металлический, композиционный или графитовый сотовый материал.

11. Хомут по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что композиционный материал на основе полимера содержит усиленный волокном полимер.

12. Хомут по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что по меньшей мере одна часть хомута выстлана или покрыта изнутри и/или снаружи химически стойким, и/или
25 огнеупорным, и/или обладающим низкой проницаемостью материалом.

13. Хомут по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что содержит две части хомута.

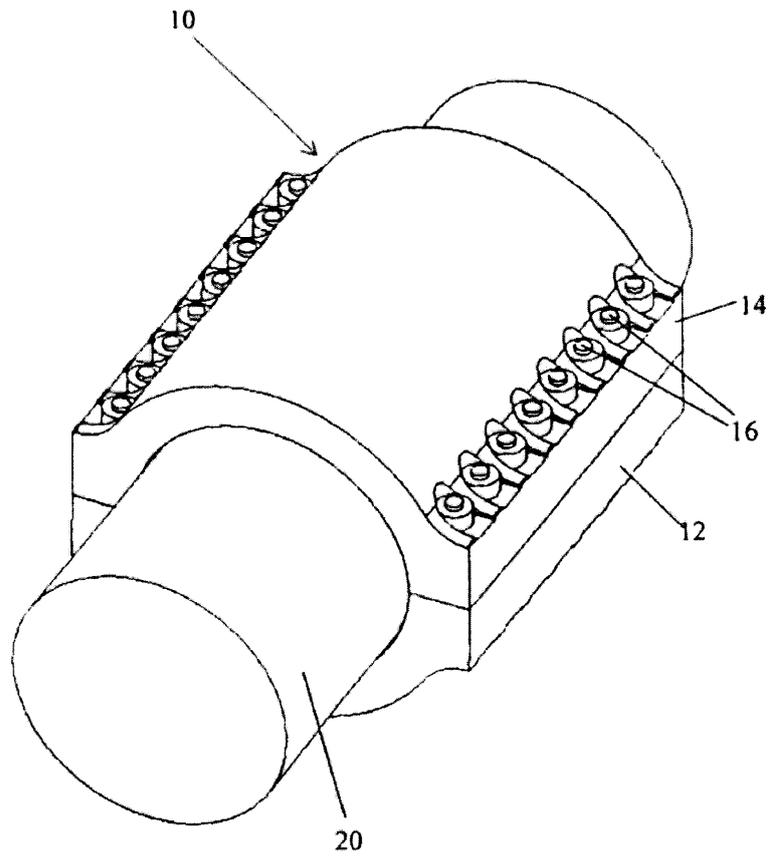
30

35

40

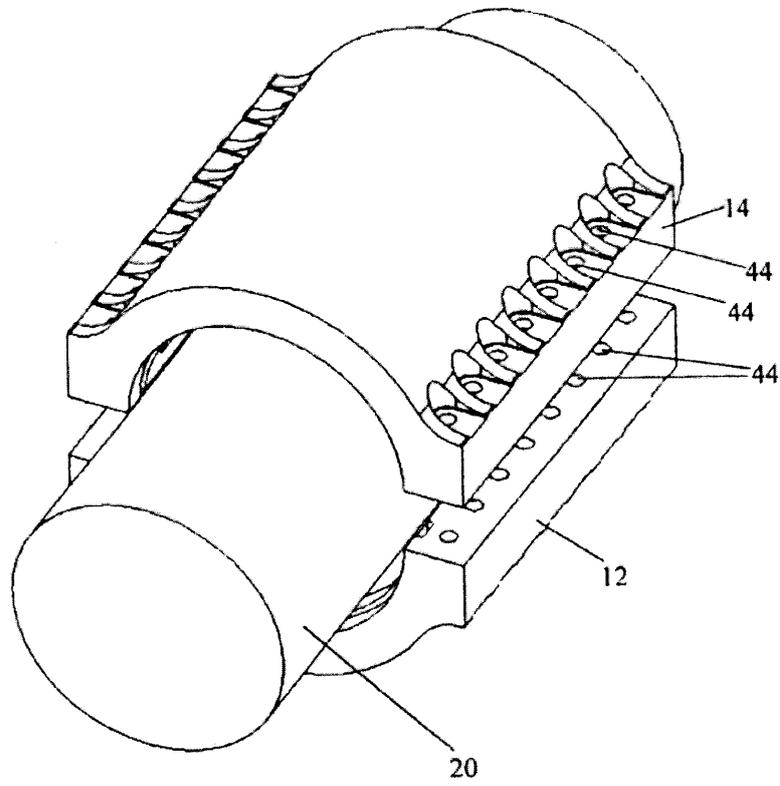
45

1

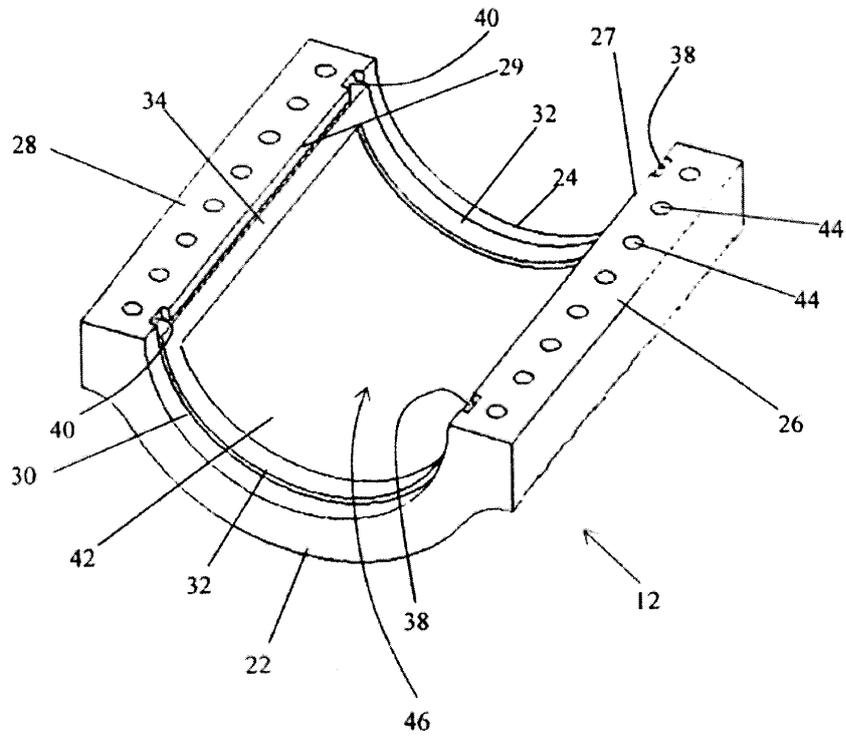


Фиг. 1

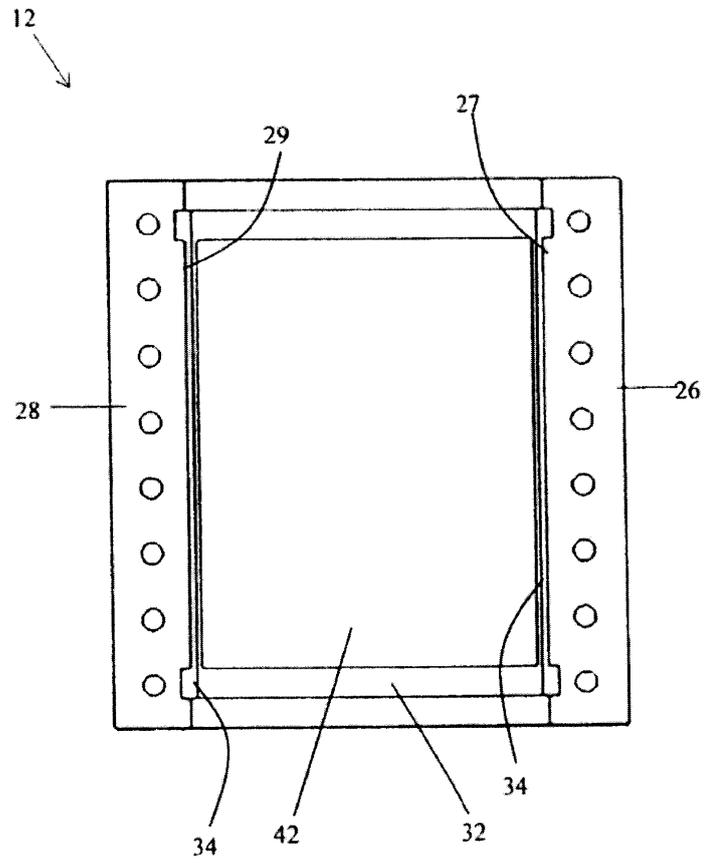
2



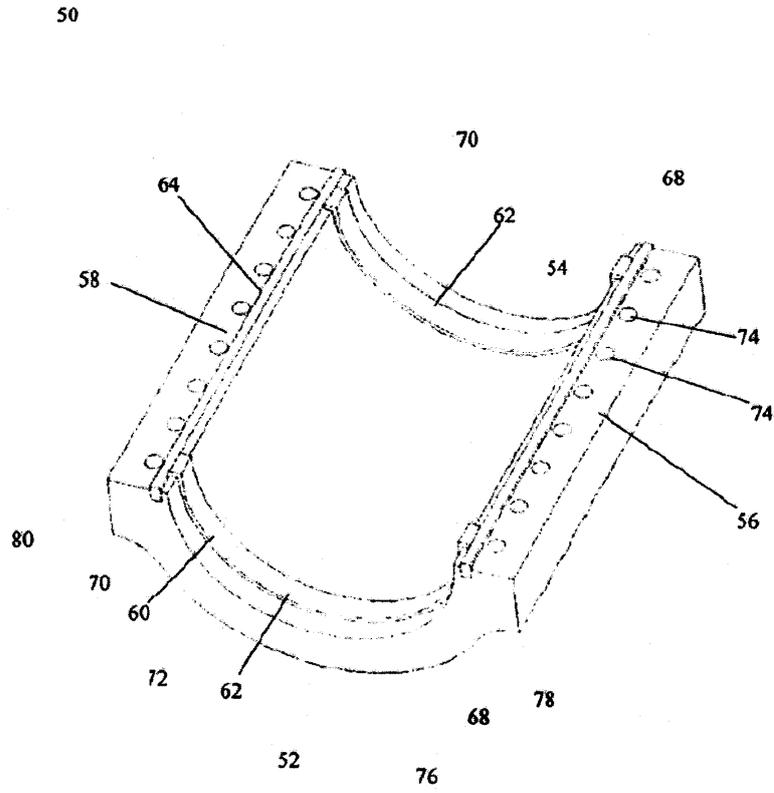
Фиг. 2



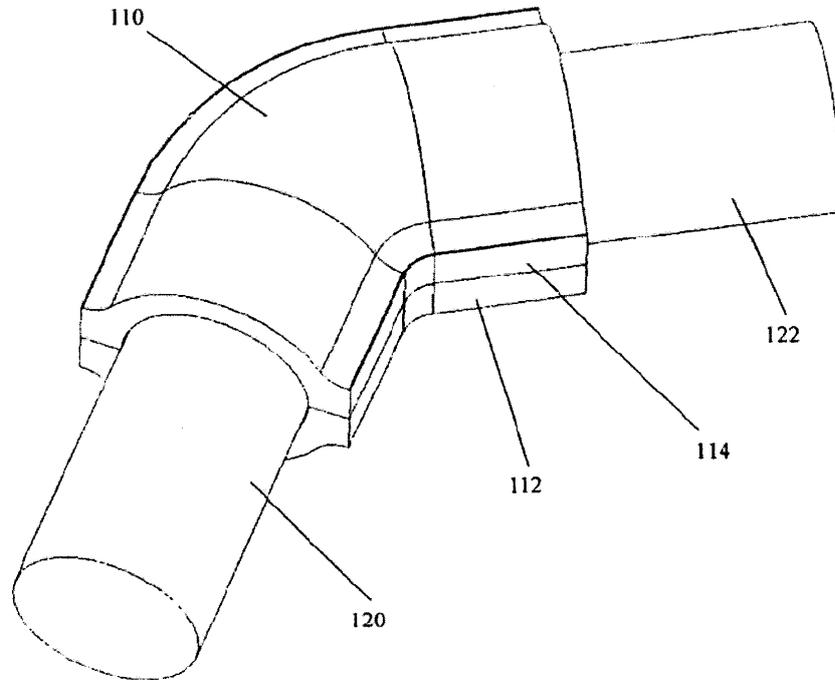
Фиг. 3



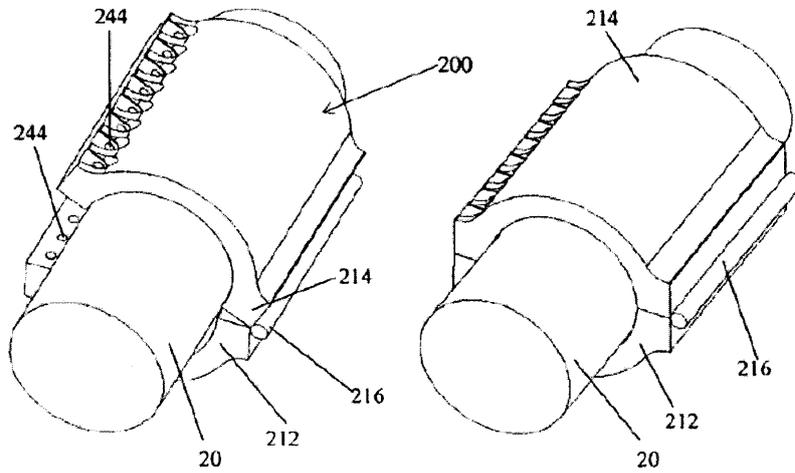
Фиг. 4



Фиг. 5

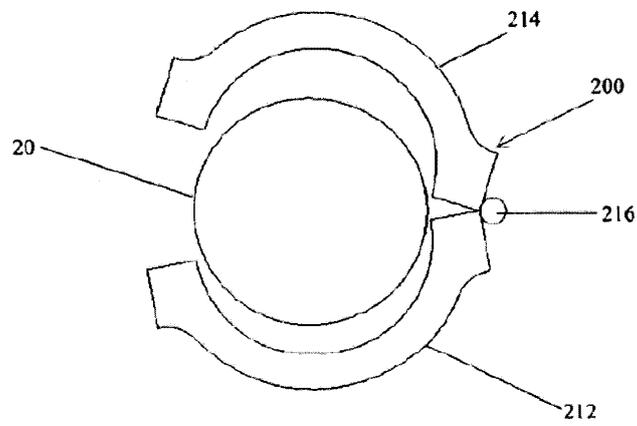


Фиг. 6

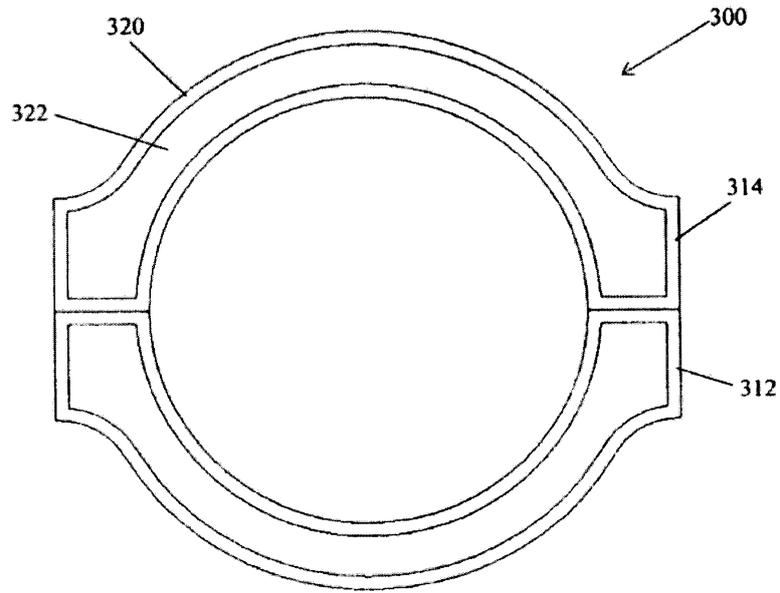


Фиг. 7

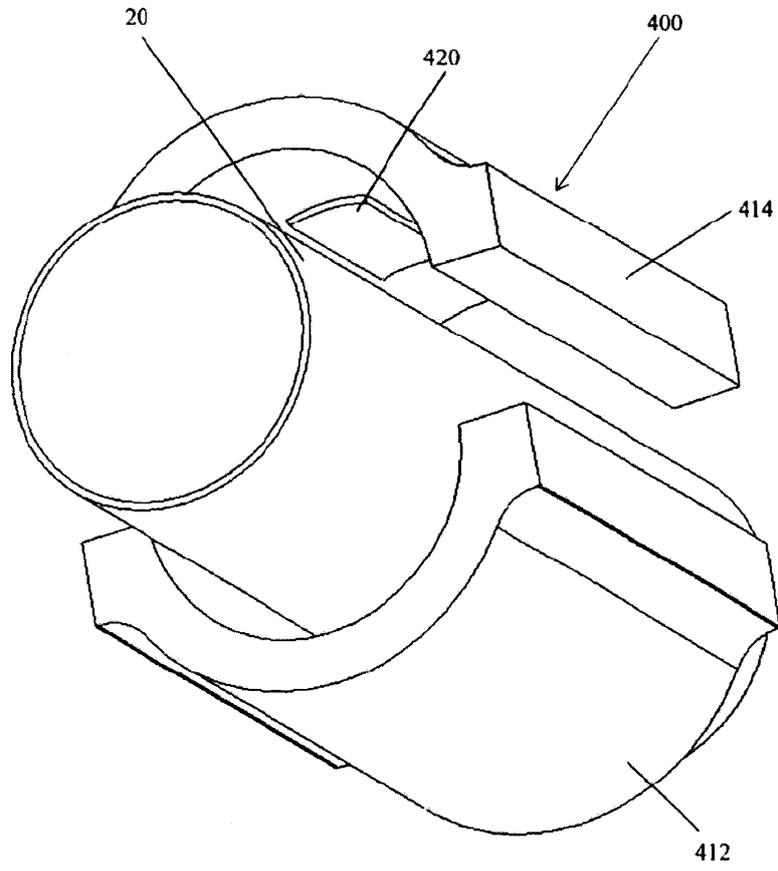
Фиг. 8



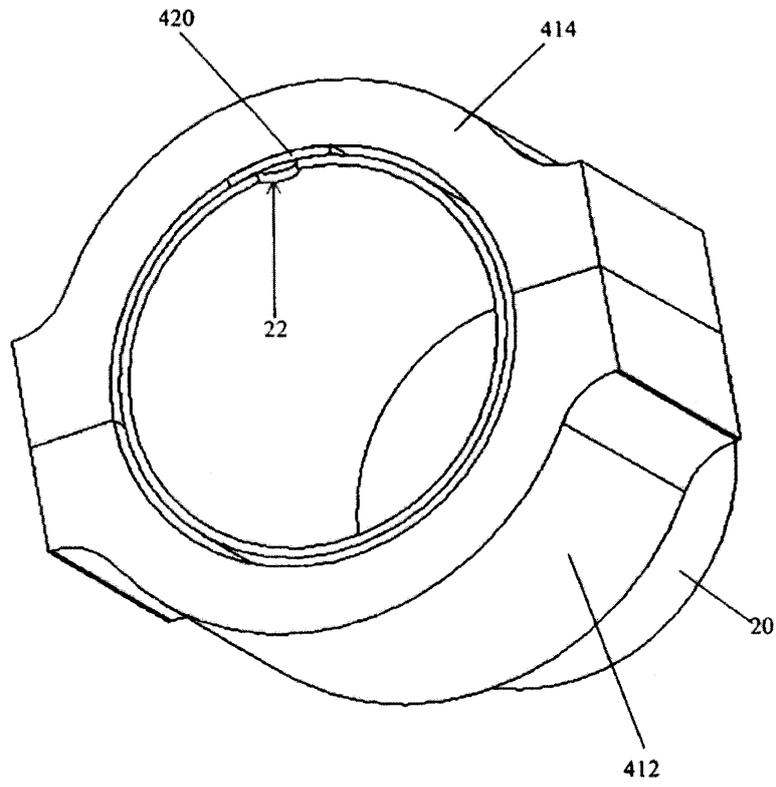
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12