



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010143980/06, 29.04.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.04.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
23.05.2008 SE 0801209-8(43) Дата публикации заявки: **27.06.2012** Бюл. № 18(45) Опубликовано: **20.11.2012** Бюл. № 32(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **DE 3835505 A1, 03.05.1990. SU 1155816 A1, 15.05.1985. SU 1652719 A1, 30.05.1991. US 4659064 A, 21.04.1987. US 4397470 A, 09.08.1983. US 2007002539 A1, 04.01.2007. EP 0905423 A2, 31.03.1999.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **23.12.2010**(86) Заявка РСТ:
SE 2009/050459 (29.04.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/142575 (26.11.2009)

Адрес для переписки:

**191036, Санкт-Петербург, а/я 24,
"НЕВИНПАТ", пат.пов. А.В. Поликарпову,
рег. № 0009**

(72) Автор(ы):

НИЛЬССОН Курт (SE)

(73) Патентообладатель(и):

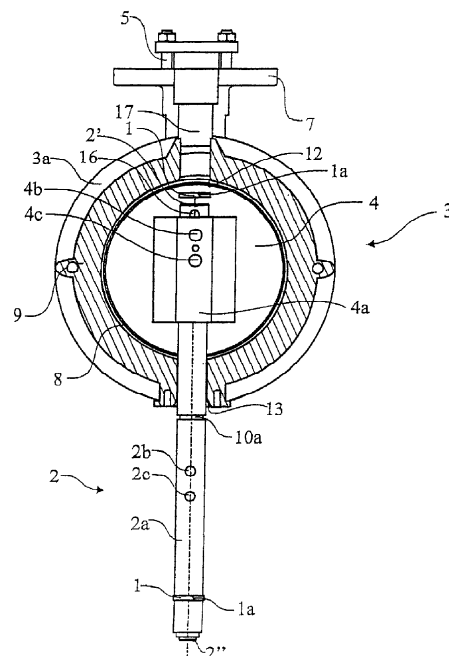
Актиеболагет Сомас Вентилер (SE)**(54) УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к уплотнительной технике и предназначена для использования в устройствах для предотвращения утечки рабочей среды. Способ герметичной установки включает следующие операции: размещение, по меньшей мере одного уплотнительного устройства (1) в по меньшей мере одной канавке (10а, 10b) валообразного элемента (2) и вставку указанного по меньшей мере одного валообразного элемента (2) в сквозное

отверстие (17) корпуса (3а). В корпусе (3а) имеется по меньшей мере одно сужение (12, 13). Через это сужение (12, 13) во время вставки пропускают указанное уплотнительное устройство (1), размещенное в указанной по меньшей мере одной канавке (10а, 10b) с обеспечением герметичного уплотнения между корпусом (3а) и валообразным элементом (2). Уплотнительное устройство (1) имеет разрез (1а), который может расширяться без существенного удлинения уплотнительного устройства (1) перед его размещением в

указанной канавке (10a, 10b) любым подходящим способом, например, путем осевой или радиальной установки. В группу изобретений также входит уплотнительное устройство (1) для использования в упомянутом способе и валообразный элемент (2) с по меньшей мере одним уплотнительным устройством (1). Группа изобретений направлена на повышение надежности и на упрощение сборки. 3 н. 6 з.п. ф-лы, 11 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

F16K 41/04 (2006.01)*F16J 15/16* (2006.01)*F16J 15/54* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010143980/06, 29.04.2009**(24) Effective date for property rights:
29.04.2009

Priority:

(30) Convention priority:
23.05.2008 SE 0801209-8(43) Application published: **27.06.2012 Bull. 18**(45) Date of publication: **20.11.2012 Bull. 32**(85) Commencement of national phase: **23.12.2010**(86) PCT application:
SE 2009/050459 (29.04.2009)(87) PCT publication:
WO 2009/142575 (26.11.2009)

Mail address:

**191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT",
pat.pov. A.V. Polikarpovu, reg. № 0009**

(72) Inventor(s):

NIL'SSON Kurt (SE)

(73) Proprietor(s):

Aktiebolaget Somas Ventiler (SE)**(54) SEALING DEVICE**

(57) Abstract:

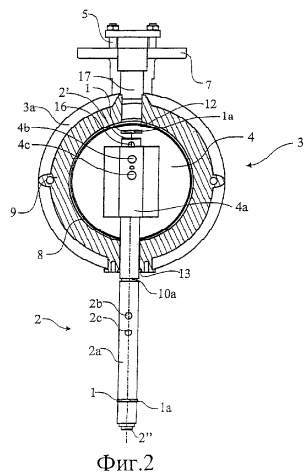
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: group of inventions refers to sealing equipment and is intended to be used in devices preventing the working medium leakage. Tight assembly method involves the following operations: arrangement at least of one sealing device (1) at least in one groove (10a, 10b) of shaft-shaped element (2) and installation of at least one above mentioned shaft-shaped element (2) into through hole (17) of housing (3a). In housing (3a) there is at least one constriction (12, 13). The above sealing device (1) arranged at least in one above mentioned groove (10a, 10b) so that tight sealing is provided between housing (3a) and shaft-

shaped element (2) is passed through constriction (12,13) during installation. Sealing device (1) has slot (1a) that can be expanded without essential elongation of sealing device (1) prior to its being arranged in the above groove (10a, 10b) using any appropriate method, for example by means of axial or radial installation. Group of inventions also includes sealing device (1) to be used in the above method and shaft-shaped element (2) at least with one sealing device (1).

EFFECT: group of inventions is aimed at improvement of reliability and at simplification of assembly.

9 cl, 11 dwg



ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к способу герметичной установки валообразного элемента (2), включающему следующие операции:

- обеспечение наличия корпуса (3а) со сквозным отверстием (17);
- обеспечение наличия по меньшей мере одного валообразного элемента (2) по меньшей мере с одной канавкой (10а, 10b);
- обеспечение наличия по меньшей мере одного уплотнительного устройства (1), пригодного для размещения в указанной по меньшей мере одной канавке (10а, 10b), и
- размещение указанного по меньшей мере одного уплотнительного устройства (1) в указанной по меньшей мере одной канавке (10а, 10b) и вставку указанного по меньшей мере одного валообразного элемента (2) в указанное сквозное отверстие (17).

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Известны уплотнительные устройства, часто в виде уплотнительных колец, для установки между неподвижной частью и поворотной частью элемента оборудования с целью создания герметичного уплотнения для предотвращения утечки текучей среды.

Уплотнительные кольца, как правило, выполнены из высокоэластичного материала, часто из резины, чтобы их можно было устанавливать на оборудование, однако они могут легко разрушаться и становятся хрупкими при воздействии экстремальных условий, например температуры или агрессивных веществ. Кроме того, они подвержены значительному износу и могут ломаться внутри оборудования, особенно из-за большого трения, и поэтому часто требуют замены.

Некоторые из проблем, связанных с использованием обычных уплотнительных устройств на основе резины, могут быть решены путем применения другого, более стойкого материала, который при этом обладает требуемыми высокоэластичными свойствами, но такие материалы, как правило, имеют очень высокую стоимость, часто в 100 раз превышающую стоимость обычного уплотнительного устройства.

В US 5403020 предложено решение этой проблемы путем использования разрезных уплотнительных колец, которые могут быть установлены без чрезмерного растяжения эластичного материала, из которого они выполнены. Однако такой уплотнительный элемент, чтобы предотвратить утечку, должен быть установлен на соединении стеночного и гнездового типа, что представляет собой довольно сложную конструкцию.

То же справедливо в отношении другого разрезного уплотнительного кольца, описанного в US 4576384, где решена проблема чрезмерного растяжения эластичного уплотнительного кольца, но это решение необоснованно сложное.

Поэтому существует потребность в более простой конструкции уплотнительного устройства для предотвращения утечки, в которой отсутствует эластичное уплотнительное кольцо, которое легко деформируется или ломается, и которая не является очень дорогой из-за сложности или из-за использования более износостойких эластичных материалов, что свойственно конструкциям, описанным в указанных выше патентах.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью изобретения является устранение или сведение к минимуму указанных выше проблем. Это достигнуто с помощью способа установки клапана согласно п.1 формулы изобретения, согласно которому для создания герметичного уплотнения уплотнительное устройство, установленное на валообразном элементе, пропускают через сужение в сквозном отверстии корпуса. В результате уплотнительное устройство плотно зажимается между валообразным элементом и стенками сквозного отверстия,

предотвращая утечку текучей среды. Благодаря тому что уплотнительное устройство имеет разрез, который может расширяться без существенного удлинения уплотнительного устройства, его можно установить на валообразный элемент без поломки или деформирования.

Согласно другому аспекту изобретения, указанные сужения расположены так, что шпindel достигает наиболее широкой части сужений до того, как он достигает их наиболее узкой части. Благодаря этому достигается указанное зажатие уплотнительного устройства.

Согласно следующему аспекту изобретения, указанный по меньшей мере один валообразный элемент и канавку во время вставки пропускают через первое сужение до того, как в указанной первой канавке размещают уплотнительное устройство. Это облегчает процесс установки.

Согласно еще одному аспекту изобретения, валообразный элемент представляет собой один вал с по меньшей мере двумя канавками. В этом случае можно создать не одно, а большее число герметичных уплотнений по длине вала и предотвратить утечку в нескольких местах.

Согласно еще одному аспекту изобретения, уплотнительное устройство устанавливают на валообразном элементе, разделенном на по меньшей мере два отдельных вала. Благодаря этому создаются лучшие возможности для приспособления установленного клапана к данной ситуации, а также достигаются преимущества в отношении изготовления валообразного элемента.

Согласно еще одному аспекту изобретения, уплотнительное устройство представляет собой разрезное уплотнительное кольцо из материала, имеющего модуль упругости (модуль Юнга) в диапазоне от 0,2 до 200 ГПа, предпочтительно - от 0,3 до 50 ГПа и более предпочтительно - от 0,4 до 5 ГПа. Таким образом, используется более упругий материал, который лучше выдерживает нагрузки от трения и, возможно, лучше противостоит коррозии или другим разрушающим воздействиям окружающей среды на герметичное уплотнение в элементе оборудования и в то же время имеет меньшую стоимость по сравнению с износостойкими материалами, обладающими высокоэластичными свойствами. Кроме того, уплотнительное устройство может быть легко установлено без риска его чрезмерного растяжения, которое могло бы привести к его поломке. Уплотнительное устройство можно установить во всех местах, где обычно размещаются эластичные уплотнительные кольца.

Согласно еще одному аспекту изобретения, уплотнительное устройство имеет разрез по существу по прямой линии. Это упрощает и удешевляет изготовление уплотнительного устройства по сравнению с уплотнительными устройствами более сложной формы.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Далее изобретение описано более подробно со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг.1 изображает в плане шпindel и клапан, используемые с уплотнительным устройством согласно изобретению;

фиг.2 изображает в плане шпindel и уплотнительное устройство согласно изобретению при установке в клапан;

фиг.3 изображает в плане шпindel на более поздней стадии установки, когда уплотнительное устройство согласно изобретению находится вблизи его желательного местоположения;

фиг.4 изображает сбоку шпиндель, окончательно установленный в клапане;
фиг.5 изображает в аксонометрии предпочтительный вариант осуществления изобретения;

фиг.6 изображает в разрезе шпиндель, установленный в дисковом клапане;

фиг.7 изображает в увеличенном масштабе в разрезе часть шпинделя, установленного в дисковом клапане;

фиг.8 изображает в увеличенном масштабе в разрезе другую часть шпинделя, установленного в дисковом клапане;

фиг.9 изображает в разрезе альтернативный вариант выполнения шпинделя, установленного в клапане, с уплотнительным устройством согласно изобретению;

фиг.10 изображает в увеличенном масштабе в разрезе часть шпинделя, показанного на фиг.9, и

фиг.11 изображает в увеличенном масштабе в разрезе другую часть шпинделя, показанного на фиг.9.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения, показанному на фиг.5, уплотнительное устройство 1 имеет форму кольца. Уплотнительное устройство 1 выполнено из износостойкого гибкого, но по существу неэластичного материала, позволяющего изменять форму кольца без его чрезмерного растяжения. В кольце выполнен разрез 1а, что в сочетании с гибкостью материала позволяет устанавливать кольцо на элемент оборудования без риска разломать кольцо из-за слишком сильного растяжения материала.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения уплотнительное устройство 1 выполнено из растянутого графитового материала, которому путем прессования придана требуемая форма. Этот материал имеет плотность $0,3-2,2 \text{ г/см}^3$, предпочтительно $0,5-1,5 \text{ г/см}^3$, и модуль упругости предпочтительно в диапазоне 500-1000 МПа. Материал обладает несколькими полезными свойствами, в частности он может работать в диапазоне температур от -200°C до $+550^\circ\text{C}$ без отверждения, усыхания или усадки, оставаясь при этом гибким.

Можно использовать и другие материалы, например политетрафторэтилен, полиэфирэфиркетон или полифениленсульфид. Политетрафторэтилен имеет модуль упругости в диапазоне от 0,4 до 2 ГПа и может использоваться с наполнителем для улучшения скольжения или стойкости к изменению температуры или к износу и разрыву. Полиэфирэфиркетон тоже может использоваться в сочетании с наполнителем для достижения специальных свойств и имеет модуль упругости в диапазоне от 3,5 до 6,5 ГПа, а полифениленсульфид имеет несколько меньший модуль упругости. Согласно изобретению, можно использовать и ряд других материалов, но особенно выгодно использовать указанные выше материалы.

Далее со ссылками на фиг.1-4 описан процесс установки уплотнительного устройства 1, выполненного согласно этому предпочтительному варианту, на валообразный элемент типа шпинделя 2 и установки шпинделя 2 в корпус, например корпус 3а клапанного узла 3.

На фиг.1 шпиндель 2 и дисковый клапан 3 показаны отдельно. Шпиндель 2 представляет собой вал 2а, имеющий первую и вторую канавки 10а, 10b, в которых можно разместить уплотнительное устройство 1 (не показано) для создания герметичного уплотнения. На валу 2а выполнена шпоночная канавка 16 для облегчения поворота шпинделя 2. Узел 3 дискового клапана содержит корпус 3а с кольцом 9 для крепления седла 8. Внутри седла 8 расположен держатель 4а для

крепления к диску 4 (не показан), а в держателях выполнены отверстия 4b, 4с для крепления шпинделя 2 с помощью соответствующих отверстий 2b, 2с на валу 2а. Через узел 3 дискового клапана проходит сквозное отверстие 17 для установки шпинделя 2, включающее верхний участок 17а и нижний участок 17b, а в кольце 9 имеются верхнее сужение 12 и нижнее сужение 13, сообщающиеся с указанным сквозным отверстием 17, для сжатия уплотнительного устройства 1 во время установки. Верхнюю часть сквозного отверстия 17 окружает сальник 5 с фланцем 7.

На фиг.2 показан шпиндель 2 на ранней стадии процесса его герметичной установки в узел 3 дискового клапана. Первый конец 2' шпинделя 2 вставляют через нижнее сквозное отверстие 17b и пропускают через держатель 4а. Уплотнительное кольцо 1 располагают над первым концом 2' для последующей вставки в первую канавку 10а вала 2а. На этой ранней стадии установки значительная часть вала 2а прошла через нижнее сужение 13, которое охватывает вал 2а и в то же время позволяет продвигать его дальше. Во вторую канавку 10b уплотнительное устройство 1 уже вставлено.

На фиг.3 показана следующая стадия установки. Первый конец 2' шпинделя 2 прошел через верхнее сквозное отверстие 17а и выступает над сальником 5 и фланцем 7. Теперь вал находится в положении, близком к его требуемому положению, в котором может быть обеспечено герметичное уплотнение вокруг диска 4 узла 3 дискового клапана. Уплотнительное устройство 1, которое на фиг.2 еще не установлено в верхней канавке 10а, теперь вставлено в нее и находится вблизи верхнего сужения 12. Другое уплотнительное устройство 1 по-прежнему вставлено во вторую канавку 10b и находится вблизи нижнего сужения 13. На конечной стадии установки каждое из этих уплотнительных устройств 1, расположенных в своих канавках 10а, 10b, будет проходить через соответствующее сужение 12, 13 и плотно вдавливаясь в свою канавку 10а, 10b и фиксировать ее в сужении, создавая таким образом герметичное уплотнение для предотвращения вытекания текучей среды из центральной части 4 узла 3 дискового клапана наружу через сквозное отверстие 17.

В конечном положении, по окончании процесса установки, отверстия 2b, 2с вала 2а шпинделя находятся непосредственно рядом с соответствующими отверстиями 4b, 4с держателя 4а и могут быть скреплены с ними при помощи винтов или других подходящих соединительных элементов. Таким образом, шпиндель 2 фиксируется относительно диска 4 посредством держателя 4а, так что при повороте шпинделя 2 диск 4 узла 3 дискового клапана тоже поворачивается, при этом обеспечиваются герметичные уплотнения для предотвращения выхода веществ из центра узла 3 дискового клапана.

На фиг.4 показан блок 3 дискового клапана после установки шпинделя 2 с диском 4 в держателе 4а (см. фиг.1-3). После закрепления диска 4, как описано выше, он может поворачиваться вместе с валом 2а шпинделя 2. Уплотнительные устройства 1 после прохождения сужений 12 или 13 достигли своего конечного положения в узле 3 дискового клапана, обеспечив герметичное уплотнение. На второй конец 2" вала 2а (см. фиг.3) надета концевая деталь 11, закрывающая его. Для содействия повороту шпинделя 2 в канавку 16 (см. фиг.1-3) вставлена шпонка 6. Винты 41 служат для крепления крышки.

На фиг.6 показан разрез фиг.4, т.е. шпиндель 2 и узел 3 дискового клапана после установки. Первый конец 2' вала 2а шпинделя проходит через нижний участок 17b сквозного отверстия 17 и далее через его верхний участок 17а и выступает из узла 3 дискового клапана, его корпуса 3а и сальника 5. Таким образом, второй конец 2"

вала 2а шпинделя достиг требуемого положения, так что на нижний конец узла 3 клапана, т.е. под нижним сужением 13, может быть установлено фиксирующее устройство 11, показанное также на фиг.4.

Сальник 5 с уплотнительным материалом 5а и втулкой 5b расположен вблизи верхнего сквозного отверстия 17а и вместе с указанным закрывающим устройством 11 служит для создания герметичного уплотнения для предотвращения вытекания находящейся в клапане текучей среды в атмосферу.

В процессе установки уплотнительные устройства 1 размещают в канавках 10а, 10b. Благодаря сужениям 12, 13 уплотнительные устройства 1 плотно прижимаются к стенкам сквозного отверстия 17 и образуют герметичное уплотнение между валом 2а и этими стенками, препятствуя попаданию вещества, такого как жидкость, на поверхности 17а, 17b опоры вала.

На фиг.7 показан в увеличенном масштабе фрагмент VII фиг.6. На фиг.7 видна часть вала 2а шпинделя, расположенная в сквозном отверстии 17а, с уплотнительным устройством 1, размещенным в верхней канавке 10а. Во время вставки находящееся в своей канавке 10а уплотнительное устройство 1 прошло верхнее сужение 12 и в результате плотно прижато к канавке 10а и к стенке верхнего сквозного отверстия 17а, как описано выше. На фиг.7 также видны диск 4 и седло 8 клапана.

На фиг.8 показана в увеличенном масштабе нижняя часть вала 2а шпинделя, расположенная в нижнем сквозном отверстии 17b, что соответствует фрагменту VIII фиг.6. Вал 2а вставляют в нижнее сквозное отверстие 17b так, что находящееся в нижней канавке 10b уплотнительное устройство 1 проходит сужение 13 и поверхность опоры и создает герметичное уплотнение в месте, показанном на чертеже. По достижении уплотнительным устройством 1 требуемого места второй конец 2" вала 2а можно закрыть закрывающим устройством 11 для герметичного закрывания сквозного отверстия 17 и тем самым предотвращения прохождения находящейся в клапане текучей среды в атмосферу.

На фиг.9 показан альтернативный вариант выполнения шпинделя 2, установленного в узле 3 дискового клапана. В этом варианте шпиндель 2 разделен на две части 2а, 2d, которые можно вставить в сквозные отверстия 17а, 17b с разных сторон. Установка такого шпинделя будет описана более подробно со ссылками на фиг.9, а также на фиг.10 и 11, где в увеличенном масштабе представлены фрагменты фиг.9.

Для установки шпинделя 2 второй конец 21' первого вала 2а через сальник 5 вставляют в верхнее сквозное отверстие 17а. Уплотнительное устройство 1 расположено в первой канавке 10а, и по мере прохождения этой частью вала 2а через сужение 12 достигается герметичное уплотнение между находящимся в канавке 10а уплотнительным устройством 1 и стенками сквозного отверстия 17а. В установленном положении второй конец 21' вала вставлен в один конец держателя 4а и закреплен в нем с помощью подходящих средств, например с помощью резьбы. Первый конец 2' вала 2а остается снаружи узла 3 дискового клапана, а сальник 5 не позволяет вытекать текучей среде, находящейся внутри узла дискового клапана, в атмосферу.

Отличие этого варианта от представленного на фиг.1-8 в том, что сужение 12 расположено в другом месте, а именно между сальником 5 и местом, где уплотнительное устройство 1 должно находиться по окончании процесса установки. Кроме того, сужение 12 имеет уклон в противоположном направлении и потому самая широкая его часть находится ближе к первому концу 2' шпинделя 2, а самая узкая часть сужения 12 - ближе к месту расположения уплотнительного устройства 1 после

установки, обеспечивая фиксацию и зажатие уплотнительного устройства.

Первый конец 21" второго вала 2d шпинделя 2 вставляют в нижнее сквозное отверстие 17b узла дискового клапана и вдвигают до тех пор, пока этот первый конец 21" не войдет в держатель 4a, а второй конец 2" вала 2d не достигнет требуемого места сразу же на выходе из сквозного отверстия 17b. Во время вставки уплотнительное устройство 1, расположенное во второй канавке 10b, проходит нижнее сужение 13, служащее для его сжатия. Сужение 13 ориентировано так, что самая узкая его часть находится ближе к месту нахождения уплотнительного устройства 1 в положении установки.

В конце процесса установки первый конец 21" вала 2d прикрепляют к держателю 4a, а второй конец 2" закрепляют с помощью описанного выше запорного устройства 11.

Клапанный узел можно приспособить для способа установки согласно любому из описанных вариантов осуществления изобретения просто путем обеспечения наличия сужений, показанных на фиг.7, фиг.10, так что вал 2a можно вставлять с любой из указанных сторон и продвигать через расположенное соответствующим образом сужение в положении установки, показанное на этих чертежах.

Изобретение не ограничено описанными выше вариантами его осуществления и допускает изменения в объеме прилагаемой формулы изобретения. Например, изобретение может применяться для многих других типов клапанов или других устройств, в которых нужно создать герметичное уплотнение для предотвращения утечки, особенно для клапанов, снабженных поворотным шпинделем.

Уплотнительное устройство может иметь отличную от кольца форму. Корпус 3a может быть выполнен так, чтобы в процессе установки вставлять валообразный элемент с разных сторон, если соответствующим образом выполнить сужения, как описано выше.

Формула изобретения

1. Способ герметичной установки валообразного элемента (2), включающий следующие операции:

- обеспечение наличия корпуса (3a) со сквозным отверстием (17);
- обеспечение наличия по меньшей мере одного валообразного элемента (2) по меньшей мере с одной канавкой (10a, 10b);
- обеспечение наличия по меньшей мере одного уплотнительного устройства (1), пригодного для размещения в указанной по меньшей мере одной канавке (10a, 10b), и
- размещение указанного по меньшей мере одного уплотнительного устройства (1) в указанной по меньшей мере одной канавке (10a, 10b) и вставку указанного по меньшей мере одного валообразного элемента (2) в указанное сквозное отверстие (17), отличающийся тем, что в корпусе (3a) имеется по меньшей мере одно сужение (12, 13), через которое во время вставки пропускают указанное уплотнительное устройство (1), размещенное в указанной по меньшей мере одной канавке (10a, 10b), с обеспечением герметичного уплотнения между корпусом (3a) и валообразным элементом (2),

причем уплотнительное устройство (1) имеет разрез (1a), который может расширяться без существенного удлинения уплотнительного устройства (1) перед его размещением в указанной канавке (10a, 10b) любым подходящим способом, например путем осевой или радиальной установки.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что корпус (3a) является корпусом клапана.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что указанное по меньшей мере одно

сужение (12, 13) расположено так, что валообразный элемент (2) при вставке достигает наиболее широкой части указанного по меньшей мере одного сужения (12, 13) до того, как он достигает наиболее узкой части этого сужения.

5 4. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что указанный по меньшей мере один валообразный элемент (2) и канавку (10a) во время вставки пропускают через первое сужение (13) до того, как уплотнительное устройство (1) размещают в указанной первой канавке (10a).

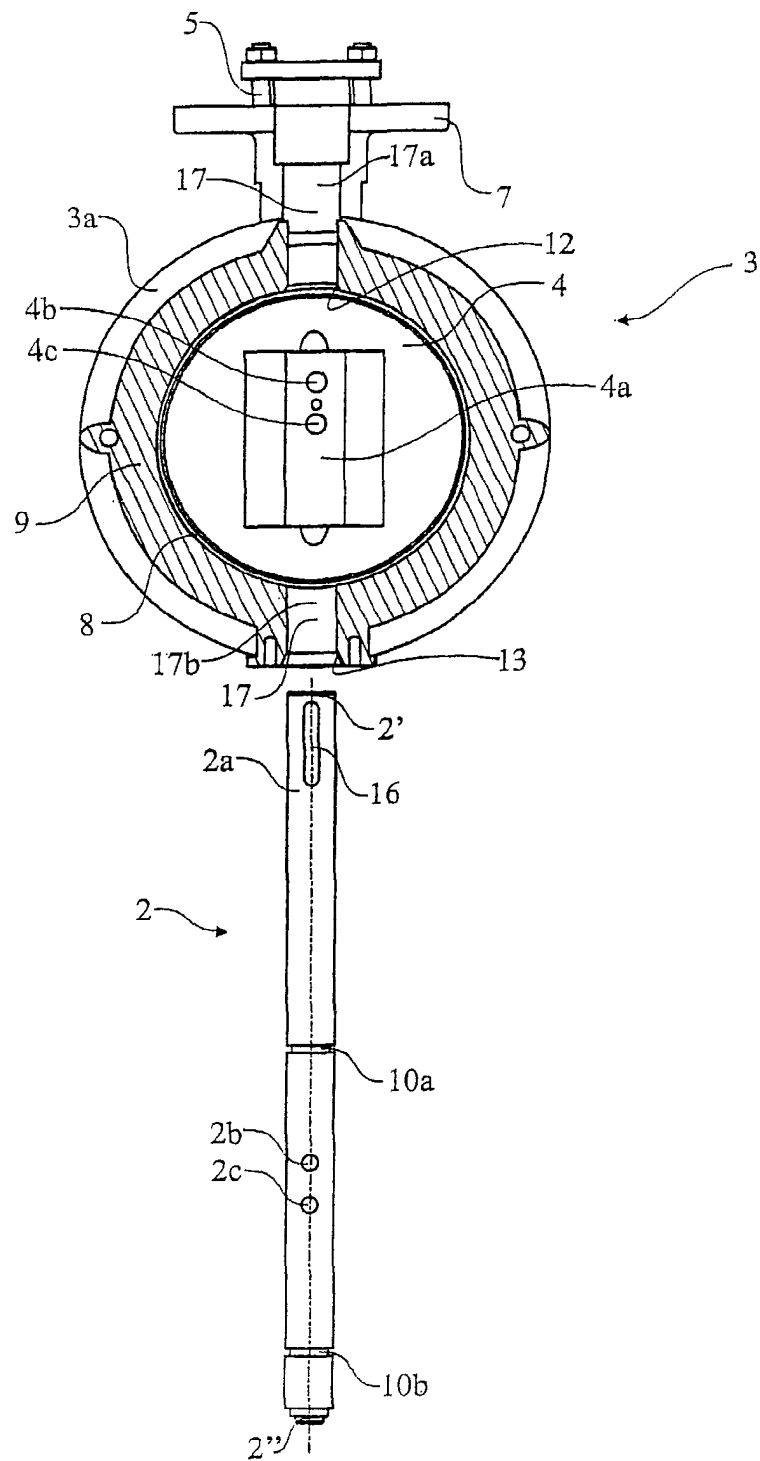
10 5. Способ по п.4, отличающийся тем, что валообразный элемент (2) представляет собой один вал (2a) с по меньшей мере двумя канавками (10a, 10b).

6. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что валообразный элемент (2) состоит по меньшей мере из двух отдельных валов (2a, 2d).

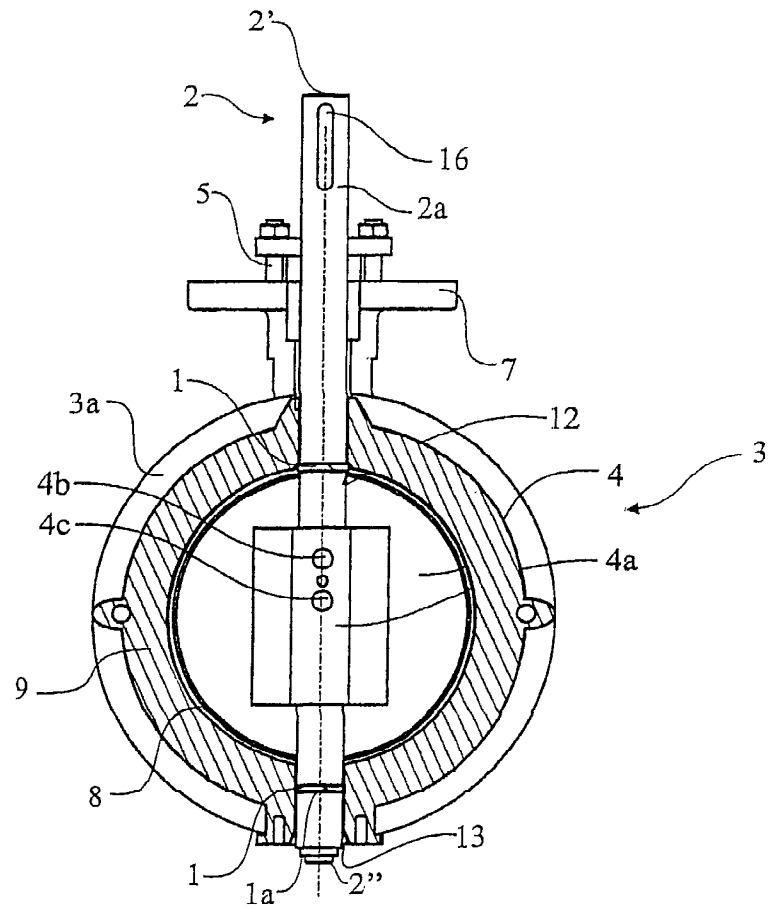
15 7. Уплотнительное устройство для использования в способе согласно любому из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оно представляет собой разрезное уплотнительное кольцо из материала, имеющего модуль упругости E (модуль Юнга) в диапазоне от 0,2 до 200 ГПа, предпочтительно - от 0,3 до 50 ГПа и более предпочтительно - от 0,4 до 5 ГПа.

20 8. Уплотнительное устройство по п.7, отличающееся тем, что оно разрезано по существу по прямой линии (1a).

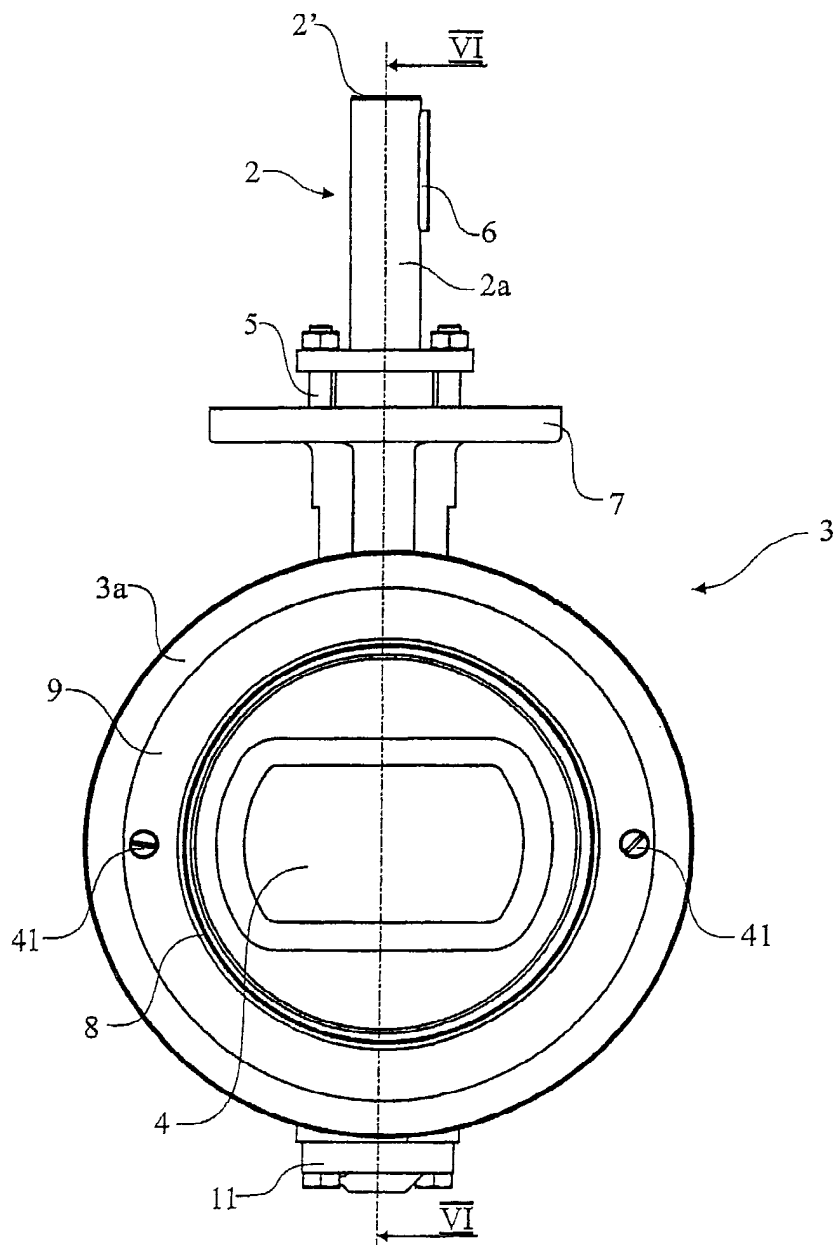
9. Валообразный элемент (2) для установки на него по меньшей мере одного уплотнительного устройства по п.7 или 8, отличающийся тем, что он имеет по меньшей мере одну канавку (10a, 10b).



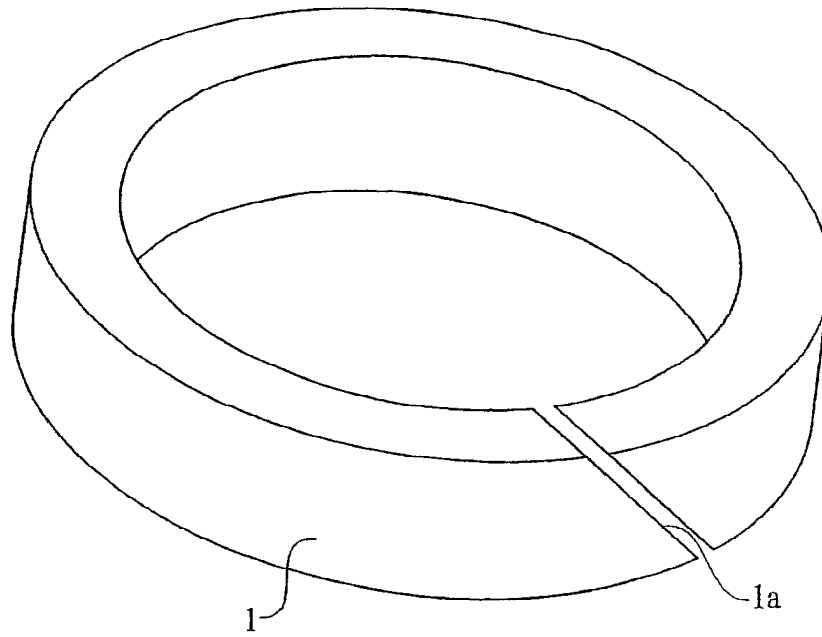
Фиг.1



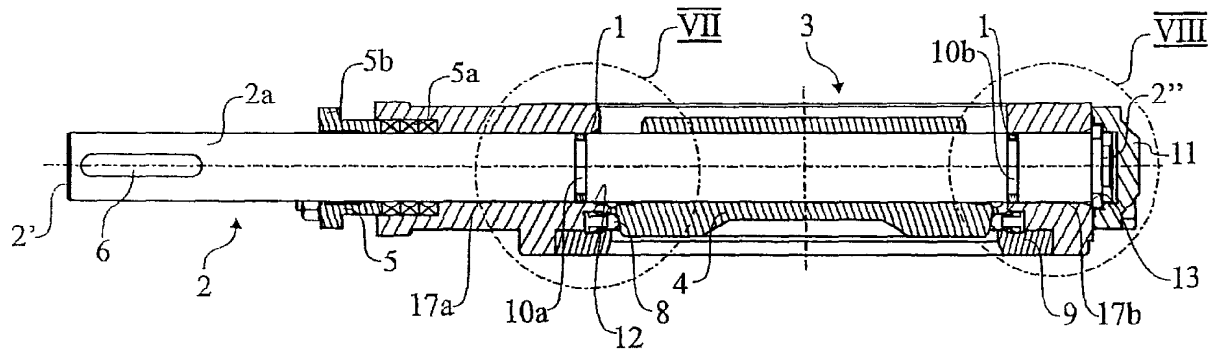
Фиг.3



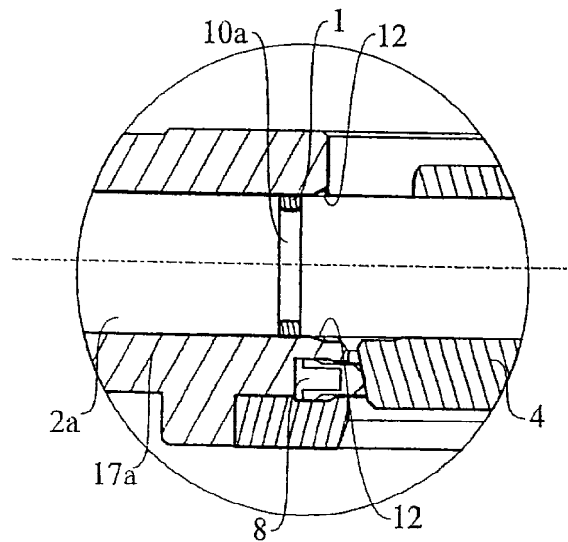
Фиг.4



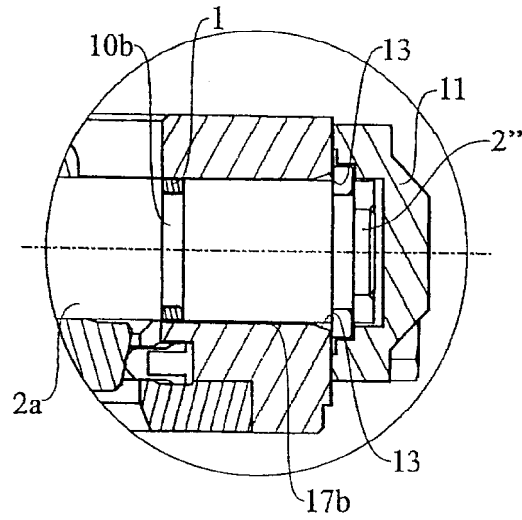
Фиг. 5



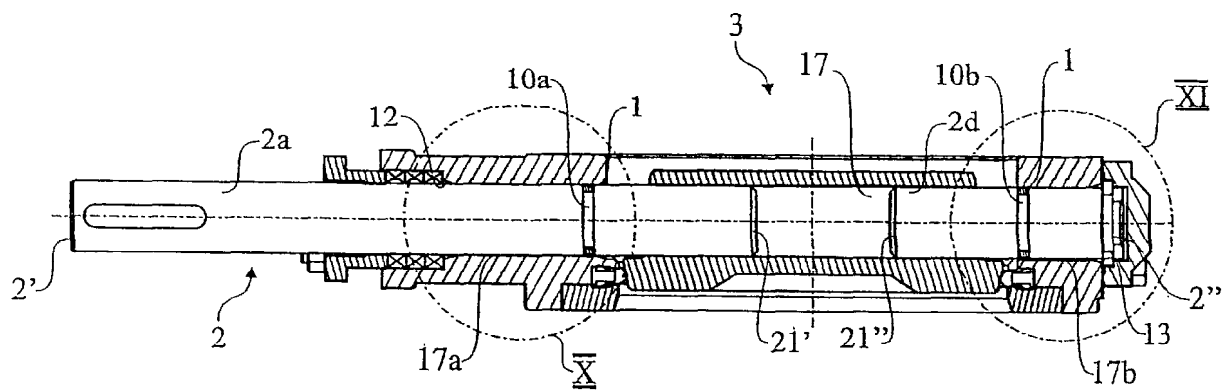
Фиг. 6



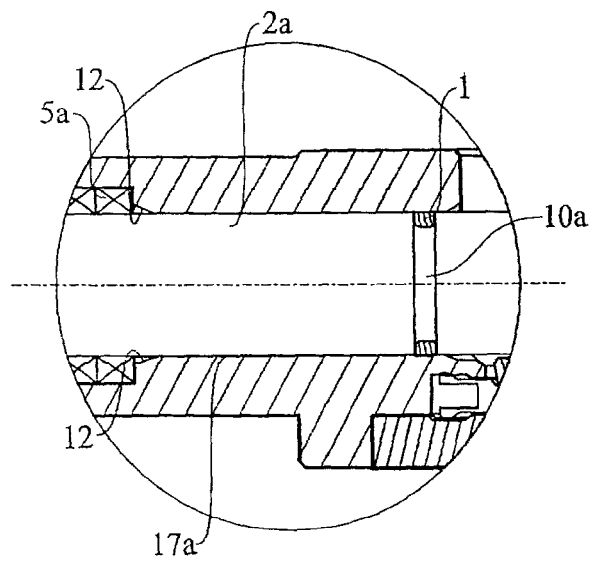
Фиг. 7



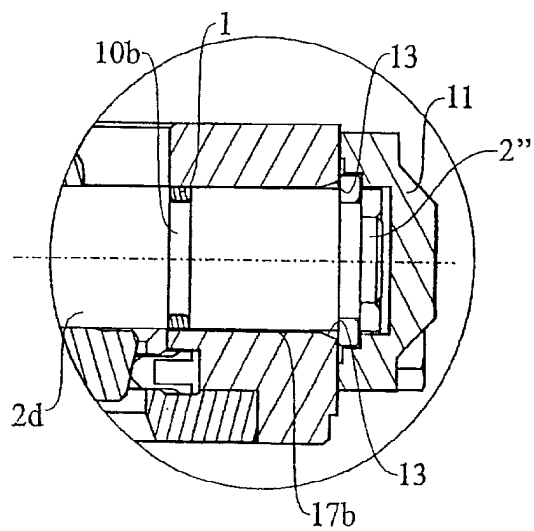
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11