РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 788 024**(13) **C1**

(51) МПК
F16L 23/18 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16L 23/18 (2022.08)

(21)(22) Заявка: **2022120534, 26.07.2022**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.07.2022

Дата регистрации:
16.01.2023

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **26.07.2022**

(45) Опубликовано: **16.01.2023** Бюл. № **2**

Адрес для переписки:
644021, г. Омск, а/я 7819, ООО "Научно-производственная компания "Опыт"

(72) Автор(ы):
Гольдфайн Борис Вениаминович (RU),
Гринберг Петр Борисович (RU),
Левашов Сергей Эдуардович (RU),
Черкасов Артём Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственная компания "Опыт" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2330209 C2, 27.07.2008. SU 1425406 A1, 23.09.1988. RU 47484 U1, 27.08.2005. US 3141686 A1, 21.07.1964. SU 1486697 A, 15.06.1989.**

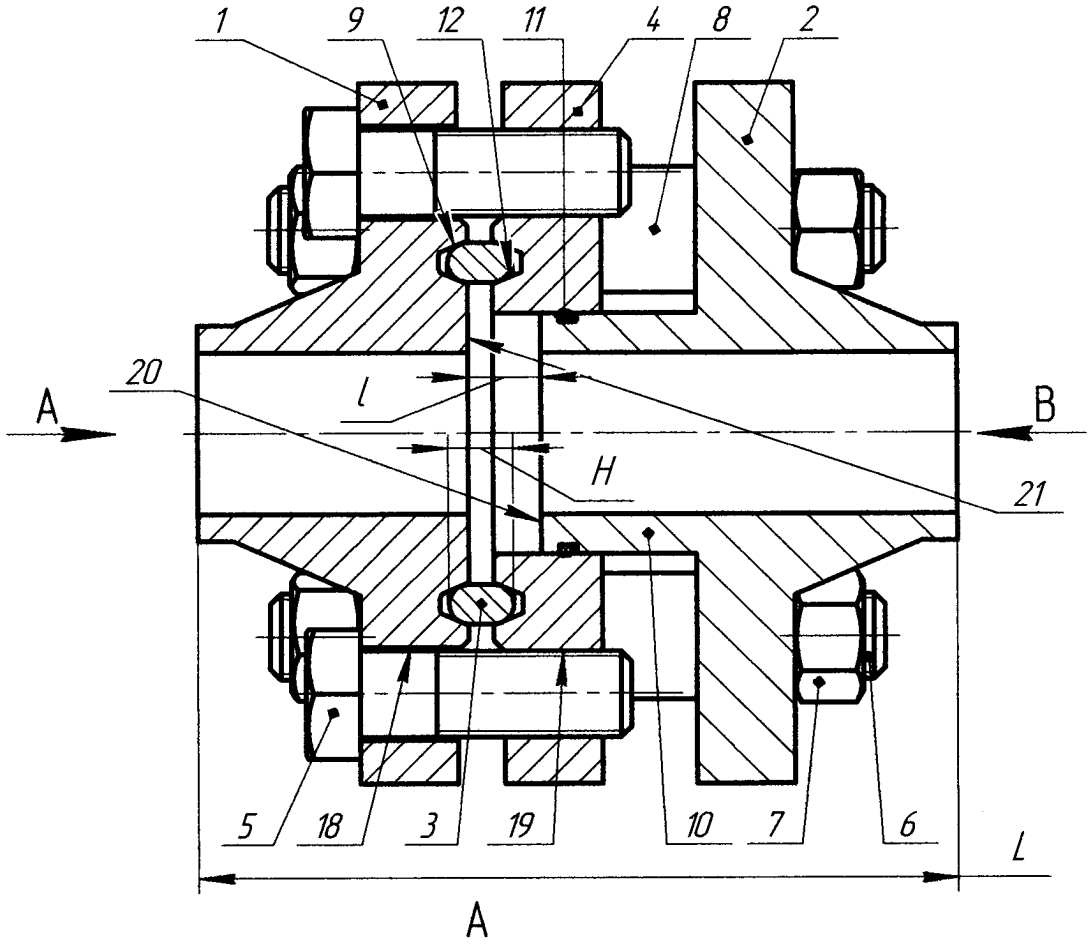
(54) Фланцевое соединение

(57) Реферат:

Изобретение относится к трубопроводным системам, конкретно к фланцевым соединениям. Фланцевое соединение содержит входной, выходной и подвижный фланцы, уплотнительную прокладку, располагающуюся между входным и подвижным фланцем. Входной и выходной фланцы соединены шпильками, гайками и ограничителями. Подвижный фланец соединяется с входным или выходным фланцем болтами. Для смены уплотнительной прокладки достаточно удалить попавшие в зону удаления стяжные элементы. Оставшиеся стяжные элементы соединения обеспечивают неизменными строительную длину фланцевого соединения и центровку его элементов. Смена уплотнительной прокладки происходит без применения специальной оснастки за несколько минут. 2 з.п. ф-лы, 10 ил.

RU 2788024 C1

RU 2788024 C1



Фиг. 1

RU 2788024 C1

RU 2788024 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 788 024**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
F16L 23/18 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
F16L 23/18 (2022.08)

(21)(22) Application: **2022120534, 26.07.2022**

(24) Effective date for property rights:
26.07.2022

Registration date:
16.01.2023

Priority:
(22) Date of filing: **26.07.2022**

(45) Date of publication: **16.01.2023** Bull. № **2**

Mail address:
644021, g. Omsk, a/ya 7819, OOO "Nauchno-proizvodstvennaya kompaniya "Opyt"

(72) Inventor(s):
Goldfajn Boris Veniaminovich (RU),
Grinberg Petr Borisovich (RU),
Levashov Sergej Eduardovich (RU),
Cherkasov Artem Valerevich (RU)

(73) Proprietor(s):
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu "Nauchno-proizvodstvennaya kompaniya "Opyt" (RU)

(54) FLANGE CONNECTION

(57) Abstract:

FIELD: pipeline construction.

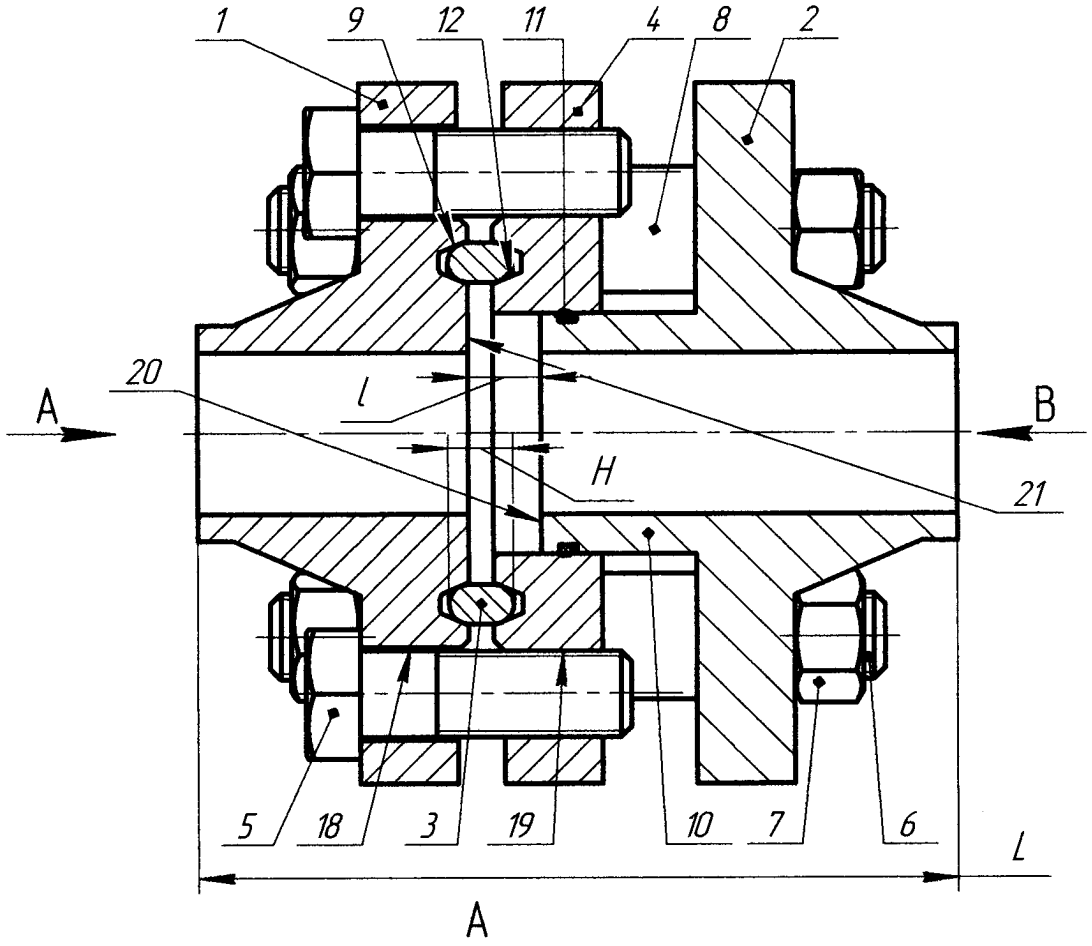
SUBSTANCE: invention relates to pipeline systems, specifically to flange connections. A flange connection contains input, output, and movable flanges, a sealing gasket located between input and movable flanges. Input and output flanges are connected with pins, nuts, and limiters. The movable flange is connected to input or output flange with bolts. For replacement of the sealing gasket, it is enough to remove coupling elements being in a removal zone. Remaining coupling elements of the connection provide constant constructional length of the flange connection and centering of its elements.

EFFECT: replacement of a sealing gasket occurs without the use of special equipment for several minutes.

3 cl, 10 dwg

RU 2788024 C1

RU 2788024 C1



Фиг. 1

RU 2788024 C1

RU 2788024 C1

Изобретение относится к трубопроводным системам и может быть использовано во всех отраслях народного хозяйства, где необходимо устранение течи во фланцевом соединении путем замены уплотнительной прокладки между фланцами.

Фланцевые соединения являются одним из ключевых элементов трубопроводных систем и используются для соединения между собой труб, технологических емкостей, насосных агрегатов, ресиверов, трубопроводной арматуры различного назначения и иных элементов трубопроводных систем.

При замене изношенной уплотнительной прокладки возникает необходимость раскрытия фланцевого соединения. Процесс раскрытия весьма трудоемок и требует значительных временных, трудовых, материальных и энергетических затрат. Из исследованного уровня техники выявлено большое количество устройств для раскрытия фланцевых соединений, в основе которых лежит принцип клинового раскрытия соединений, и сопутствующих устройств для установки прокладок и соединения фланцев.

Устройства для раскрытия фланцевых соединений, известные как разгонщики фланцевых соединений, представляют собой систему, предназначенную для вгонки клиньев между двух фланцев и раздвижки их вместе с трубами, к которым они присоединены. Современные виды разгоночного оборудования выделяют три типа: механический, гидравлический и автономный. Механические модели приводятся в работу мускульной силой операторов. Гидравлические модели дополняются насосными механизмами гидравлического исполнения. У автономных моделей гидравлическая установка встроена в конструкцию разгонщика.

В зависимости от области применения и конструктивного исполнения все модели разгонщиков подразделяются на клиновидные или ступенчатые. Клиновидные модели используются ограниченно до определенных зазоров между фланцами и диаметров шпилек. Ступенчатые модели применяют преимущественно для крупных фланцевых соединениях с зазором между фланцами более 6 мм. И это преимущественно фланцевые соединения с овальными, восьмигранными или линзовыми прокладками с толщиной прокладок до 45 мм по ГОСТ Р 53561-2009.

Особенностью фланцевых соединений является то, что все конструкции фланцевых соединений предусматривают разовое использование пластичных уплотнительных прокладок. Усилие затяжки при этом должно обеспечить поджатие пластичного материала прокладок к уплотнительным поверхностям фланцев до заполнения микронеровностей сопрягаемых поверхностей и дополнительно учесть усилие, необходимое для сжатия сопрягаемых труб. Последняя составляющая может быть весьма существенной и значительно увеличить усилие затяжки шпилек, что в итоге приводит к существенному напряженному состоянию как шпилек, так и стягиваемых труб. При таких больших усилиях возникают проблемы с падением ресурса резьбового соединения и возможностью обеспечения равномерного удельного давления на уплотняемых поверхностях в процессе монтажа и эксплуатации фланцевых соединений. Все это приводит к тому, что при замене уплотнительных прокладок часто возникает необходимость замены и крепежных элементов.

Известно фланцевое соединение по ОСТ 26-01-48-82 «Сборочные единицы и детали трубопроводов. Фланцевые соединения с двухсторонней заглушкой или кольцом. Конструкция и размеры», содержащее два фланца с уплотнительными поверхностями в форме кольцевых канавок трапецеидальной формы, двухсторонний диск между фланцами с аналогичными уплотнительными поверхностями, металлическую уплотнительную прокладку овальной формы, стяжные элементы в виде шпилек с гайками и шайбами и распорные элементы в виде болтов. Фланцевое соединение

предназначено для работы в условиях больших давлений с коррозионнообразующими средами, фланцы соединены сваркой с толстостенными трубами. В таких условиях приходится часто менять прокладки. Для смены прокладок приходится применять раздвижные устройства, устанавливать компенсаторы, а распорные элементы в таких случаях служат для удержания фланцев в предварительно разомкнутом состоянии при смене прокладок. Надо отметить, что в таких условиях и сами компенсаторы имеют небольшой ресурс и их тоже приходится периодически менять, что требует еще больших затрат, чем замена прокладок.

Известно фланцевое соединение по патенту РФ 2330209 МПК F16L 23/18, принятое за прототип предлагаемого изобретения. Фланцевое соединение содержит фланцы, уплотнительную прокладку, соединительные элементы и элементы их размещения, выходной фланец снабжен выступающим в направлении к входному фланцу буртом цилиндрической формы, в котором выполнена цилиндрической формы канавка с установленными в ней уплотнительными элементами, между торцовой поверхностью бурта и торцовой поверхностью входного фланца, содержащего уплотнительные поверхности под установку уплотнительной прокладки, установлен зазор. Описанное фланцевое соединение работает в условиях агрессивных рабочих сред, требующих периодической замены прокладок, сопряженной с высокими трудозатратами. Установленное в кольцевой канавке уплотнение в виде одного или нескольких колец тарельчатой формы, действующих как лабиринтное уплотнение, снижает давление потока среды, поступающей к уплотнительной прокладке, что позволяет увеличить ресурс уплотнительной прокладки. Однако, и при изменении ресурса требуется периодическая замена прокладок, сопряженная с теми же трудозатратами, не зависящими от периодичности их смены. При этом надо отметить, что увеличение ресурса уплотнительной прокладки соответственно переносит коррозионную нагрузку на кольца, образующие лабиринтный проход потока среды к уплотняющей прокладке, а это в свою очередь требует увеличения раздвижки фланцевого уплотнения на величину, позволяющую сменить не только уплотнительную прокладку, но и кольца в канавке бурта. В этом случае возникает необходимость применения разгонщика фланцев и выполнения следующих действий. Если зазор между фланцами меньше 4 мм, то применяют вначале клиновидные головки разгонщика, устанавливая их в зазор между фланцами под углом 180° относительно друг друга. Подавая давление на клиновидные головки, разводят фланцы на определенное расстояние, в образовавшийся зазор вводят блок безопасности и переправляют на него нагрузку. Если образовавшийся зазор недостаточен для замены прокладки и колец, то применяют следующую ступень клиновидных или ступенчатых головок и устанавливаемых блоков безопасности. При этом необходимо выполнять условия равномерного разведения фланцев с обеих сторон. Кроме того, раздвижка фланцев часто сопровождается расцентровкой их проходных отверстий, что требует применения устройств выравнивания фланцев, а для стягивания фланцев применять устройства сгона фланцев, позволяющие поддерживать одинаковый зазор между сопрягаемыми поверхностями фланцев и предотвратить повреждение прокладки.

Целью изобретения является повышение ремонтопригодности фланцевых соединений, снижение трудозатрат на проведение операций по смене уплотнительных прокладок и снижение напряженного состояния стяжных элементов фланцевого соединения и присоединяемых к нему элементов трубопроводной системы.

Поставленная цель достигается сочетанием известных и новых признаков изобретения. Известные признаки заключаются в том, что во фланцевом соединении, содержащем

фланцы, уплотнительную прокладку, соединительные элементы и элементы их размещения, входной фланец снабжен уплотнительными элементами под установку уплотнительной прокладки, выходной фланец снабжен выступающим в направлении к входному фланцу цилиндрической формы буртом, в котором образована цилиндрическая канавка с установленными в ней уплотнительными элементами, а между торцевой поверхностью бурта и торцевой поверхностью входного фланца установлен зазор.

Новые признаки заключаются в том, что фланцевое соединение снабжено подвижным фланцем, установленным между входным и выходным фланцами на принадлежащем выходному фланцу бурте с возможностью герметичного перемещения по нему, на торцевой поверхности подвижного фланца, обращенной к входному фланцу, выполнены уплотнительные поверхности под установку уплотнительной прокладки, при этом подвижный фланец и соединяемый с ним фланец снабжены соосными отверстиями для размещения соединительных крепежных элементов, а зазор между торцевой поверхностью бурта и торцевой поверхностью входного фланца установлен большим толщины уплотнительной прокладки, обеспечивающим ее свободное удаление из пространства между торцами входного и подвижного фланцев, по крайней мере на 1-3 мм, причем крепежные элементы, соединяющие входной и выходной фланцы, снабжены ограничителями их перемещения относительно друг друга и присоединяемых элементов трубопроводной системы, выполненными преимущественно в виде втулок, установленных между торцами входного и выходного фланцев, а элементы размещения шпилек во входном и выходном фланцах, по крайней мере находящиеся в зоне выемки уплотнительной прокладки выполнены в форме открытых пазов. Новым признаком является также то, что крепежные элементы, соединяющие подвижный и входной фланцы установлены резьбовой частью в выполненных в подвижном фланце резьбовых отверстиях, а цилиндрической частью установлены в соосных с ними цилиндрических отверстиях входного фланца, и выполнены преимущественно в форме болтов.

Другой новый признак заключается в том, что подвижный фланец соединен с выходным фланцем, а перемещающие подвижный фланец крепежные элементы установлены резьбовой частью в выполненных в выходном фланце резьбовых отверстиях, а цилиндрической частью установлены в соосных с ними цилиндрических отверстиях подвижного фланца, закреплены в них с возможностью осевого совместного перемещения крепежных элементов и подвижного фланца в направлении герметизации и разгерметизации фланцевого соединения, и выполнены преимущественно в форме болтов, содержащих нажимную часть, контактирующую с обращенным к выходному фланцу торцом подвижного фланца, и отжимную часть, устанавливаемую в отверстиях подвижного фланца.

Новые признаки позволяют получить следующие преимущества:

- отсутствие необходимости сжимать и разжимать трубопровод при замене уплотнительных прокладок или уплотнительных элементов;
- практичность в эксплуатации: замена прокладок или перекрытие трубопровода может быть произведено в течение нескольких минут одним оператором;
- при смене уплотнительных прокладок не требуется применения вспомогательных устройств: разгонщиков, выравнивателей, сгонщиков фланцев;
- минимальное напряженное состояние всех крепежных элементов;
- конструкция обеспечивает длительный срок службы фланцев и крепежных элементов;
- конструкция обеспечивает герметичность фланцевого соединения при свободном и перекрытом проходе.

Изобретение поясняется описанием и графическими материалами, где изображено:

- на фиг. 1 - продольный разрез фланцевого соединения в рабочем положении с подвижным фланцем, соединенным с входным фланцем;
- на фиг. 2 - вид на фиг. 1 по стрелке А;
- на фиг. 3 - вид на фиг. 1 по стрелке В;
- на фиг. 4 - разрез по Б-Б на фиг. 2 фланцевого соединения в нерабочем положении;
- на фиг. 5 - разрез по Г-Г на фиг. 4 с удаленной из фланцевого соединения частью крепежных элементов и заменяемых элементов;
- на фиг. 6 - продольный разрез фланцевого соединения в рабочем положении с подвижным фланцем соединенным с выходным фланцем;
- на фиг. 7 - вид на фиг. 6 по стрелке Д;
- на фиг. 8 - вид на фиг. 6 по стрелке Е;
- на фиг. 9 - разрез по И-И на фиг. 7 фланцевого соединения в нерабочем положении;
- на фиг. 10 - разрез по К-К на фиг. 9 с удаленной из фланцевого соединения частью крепежных элементов и заменяемых элементов.

Фланцевое соединение содержит входной 1 и выходной 2 фланцы с проходными отверстиями и присоединительными элементами к трубопроводу, уплотнительную прокладку 3, подвижный фланец 4, крепежные элементы в форме болтов 5, соединяющих подвижный фланец с входным фланцем, крепежные элементы в форме шпилек 6 с гайками 7, соединяющие входной и выходной фланцы, ограничители строительной длины L фланцевого соединения, выполненные в форме втулок 8, установленных на шпильках 6 между торцами соединяемых фланцев. Входной фланец снабжен уплотнительными поверхностями 9 (в приведенном примере выполнены в виде трапецеидальной торцевой канавки под уплотнительную прокладку овальной формы). Выходной фланец со стороны подвижного фланца снабжен направляющим буртом 10 цилиндрической формы с уплотняющими элементами в форме колец 11. Подвижный фланец снабжен со стороны входного фланца уплотнительными поверхностями 12, аналогичной с входным фланцем формы, и установлен на бурте 10 выходного фланца с возможностью герметичного перемещения по нему.

Входной и выходной фланцы снабжены соосными отверстиями 13 и 14 под установку шпилек, а подвижный фланец снабжен соосными с ними отверстиями 15 под установку втулок 8 ограничителей. При этом часть отверстий 13 и 14, попадающих в зону выемки шпилек и втулок ограничителей, выполнена в форме открытых пазов 16 на входном и выходном фланцах и 17 на подвижном фланце (фиг. 5).

Подвижный фланец 4 соединен болтами 5 с входным фланцем 1 (фиг. 1-5), при этом в входной фланец снабжен цилиндрическими отверстиями 18, а подвижный соосными с ними резьбовыми отверстиями 19. Между торцом 20 бурта 10 и торцом 21 входного фланца установлен постоянный зазор «ℓ», величина которого больше толщины «Н» прокладки 3 на установленную величину, преимущественно в пределах 1-3 мм, обеспечиваемый постоянством строительной длины «L».

Разъем фланцевого соединения (фиг. 1) для удаления и замены уплотнительной прокладки 3 и уплотнительного кольца 11 происходит следующим образом. Ослабляют гайки 7 шпилек 6 и через открытые пазы удаляют из соединения шпильку с гайками и втулкой, попавшие в зону удаления 22 уплотнительной прокладки (фиг. 5), вращением болтов 5 отводят подвижный фланец на расстояние от торца входного фланца для одновременного удаления уплотнительной прокладки 4 и уплотнительного кольца 11, выворачивают болты 5, попавшие в зону удаления уплотнительной прокладки, из резьбовых отверстий подвижного фланца и удаляют их из фланцевого соединения. В

приведенном примере достаточно удалить одну шпильку 6 и два болта 5 (фиг. 5). При этом оставшиеся крепежные элементы входного и выходного фланцев и втулки ограничителя сохраняют в течение всего процесса замены уплотнений неизменными строительную длину «L» и центровку проходных отверстий и уплотнительных поверхностей всех фланцев.

Во фланцевом соединении, изображенном на фиг. 6-10, подвижный фланец соединен с выходным 2 фланцем. Перемещение подвижного фланца осуществляется крепежными элементами, соединяющими его с выходным фланцем. Крепежные элементы выполнены в приведенном примере в виде соединенных между собой болта 23 и винта 24. Болты 23 установлены резьбовой частью 25 в резьбовых отверстиях 26 выходного 2 фланца, цилиндрическая ступенчатая часть 27 выполнена на соединяемом с ним винте 24. Цилиндрические отверстия 28 в подвижном фланце выполнены ответной ступенчатой формы, в них размещаются головка и цилиндрическая часть винта 24 с возможностью свободного вращения в этих отверстиях.

Разъем фланцевого соединения, изображенного на фиг. 5 в положении герметичного прохода рабочей среды, для замены уплотнительной прокладки 3 и уплотнительного элемента 11 происходит следующим образом. Вращением болтов 23 против часовой стрелки вводят нажимные части 29 винтов 24 в контакт с торцом 30 ступенчатых отверстий в подвижном фланце, затем равномерно вращая болты 23 в определенном порядке отводят подвижный фланец на расстояние «ℓ» для свободного удаления уплотнительной прокладки 3 и далее на расстояние «ℓ_1» для свободного удаления уплотнительного элемента 11 (фиг. 9). После этого удаляют попадающие в зону выемки крепежные элементы, соединяющие входной 1 и выходной 2 фланцы. В приведенном примере для выемки уплотнительной прокладки 3 и уплотнительного элемента 11 достаточно удалить одну шпильку 6 с ограничительной втулкой 8 и гайками 7, как это показано на фиг. 10. Оставшиеся крепежные элементы с ограничителями сохраняют неизменной строительную длину «L» фланцевого соединения и центровку всех фланцев. После замены уплотнительного элемента 11 и уплотнительной прокладки 3, вращая болты 23 по часовой стрелке в последовательности, не допускающей заклинивание резьбы, перемещают подвижный фланец по бурту до установки его в рабочее положение, показанное на фиг. 6, затем устанавливают удаленные шпильки с втулками на штатные места, производят их затяжку и подтяжку болтов 23, проверяя усилие затяжки на соответствие паспортным характеристикам. После чего производят проверку фланцевого соединения на герметичность. Цилиндрические отверстия 18 на входном фланце используют для проверки соединения винтов 24 с болтами 23 и при необходимости их подтяжки.

(57) Формула изобретения

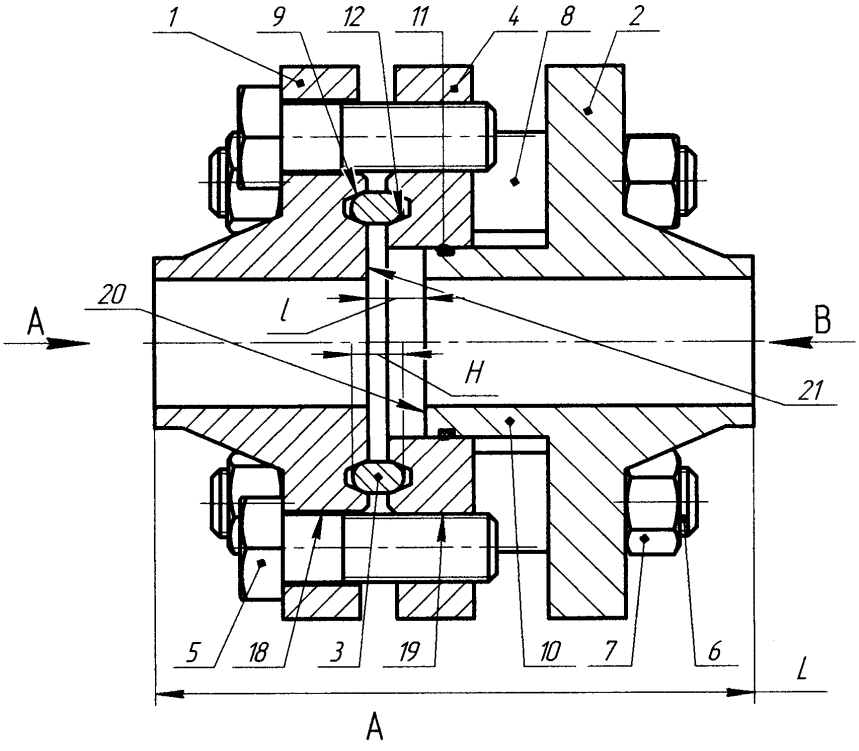
1. Фланцевое соединение, содержащее фланцы, уплотнительную прокладку, соединительные элементы и элементы их размещения, при этом входной фланец снабжен уплотнительными поверхностями под установку уплотнительной прокладки, выходной фланец снабжен выступающим в направлении к входному фланцу цилиндрической формы буртом, в котором образована цилиндрическая канавка с установленными в ней уплотнительными элементами, а между торцевой поверхностью бурта и торцевой поверхностью входного фланца установлен зазор, отличающееся тем, что между входным и выходным фланцами на принадлежащем выходному фланцу бурте установлен с возможностью осевого герметичного перемещения по бурту подвижной фланец с выполненными на его торцевой поверхности, обращенной к входному фланцу,

уплотнительными поверхностями под установку уплотнительной прокладки, при этом подвижный фланец и соединенный с ним фланец снабжены соосными отверстиями для размещения крепежных элементов, а зазор между торцевой поверхностью бурта и торцевой поверхностью входного фланца установлен большим толщины уплотнительной прокладки, обеспечивающим ее свободное удаление из пространства между торцами входного и подвижного фланцев, по крайней мере на 1-3 мм, причем крепежные элементы, соединяющие входной и выходной фланцы снабжены ограничителями перемещения фланцев относительно друг друга и присоединенных к ним элементов трубопроводной системы, выполненными преимущественно в виде втулок, установленных между торцами входного и выходного фланцев, а элементы размещения шпилек во входном и выходном фланцах, по крайней мере находящихся в зоне выемки уплотнительной прокладки, выполнены в форме открытых пазов.

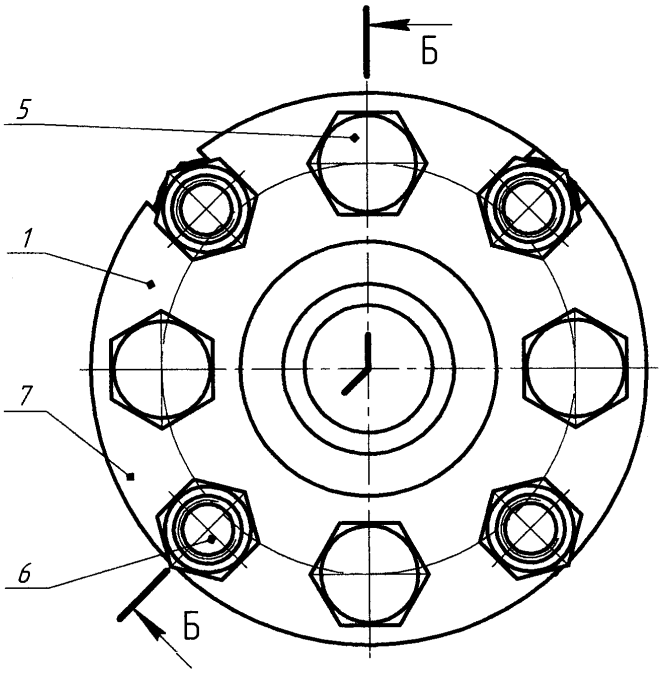
2. Фланцевое соединение по п. 1, отличающееся тем, что крепежные элементы, соединяющие подвижный и входной фланцы, установлены резьбовой частью в выполненных в подвижном фланце резьбовых отверстиях, а цилиндрической частью в соосных с ними цилиндрических отверстиях входного фланца, и выполнены преимущественно в форме болтов.

3. Фланцевое соединение по п. 1, отличающееся тем, что подвижный фланец соединен с выходным фланцем, а перемещающие подвижный фланец крепежные элементы установлены резьбовой частью в выполненных в выходном фланце резьбовых отверстиях, а цилиндрической частью установлены в соосных с ними цилиндрических отверстиях подвижного фланца, закреплены в них с возможностью осевого совместного перемещения крепежных элементов и подвижного фланца в направлении герметизации и разгерметизации фланцевого соединения, и выполнены преимущественно в форме болтов, содержащих нажимную часть, контактирующую с обращенным к выходному фланцу торцом подвижного фланца, и отжимную часть, устанавливаемую в отверстиях подвижного фланца.

1

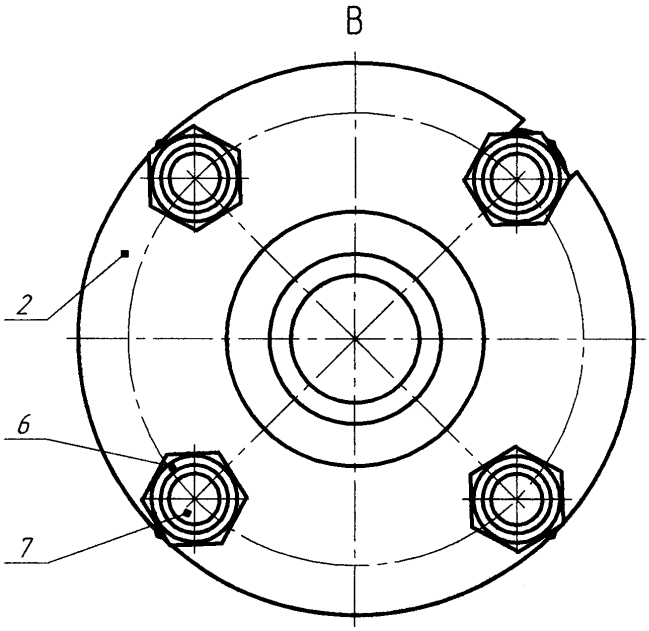


Фиг. 1

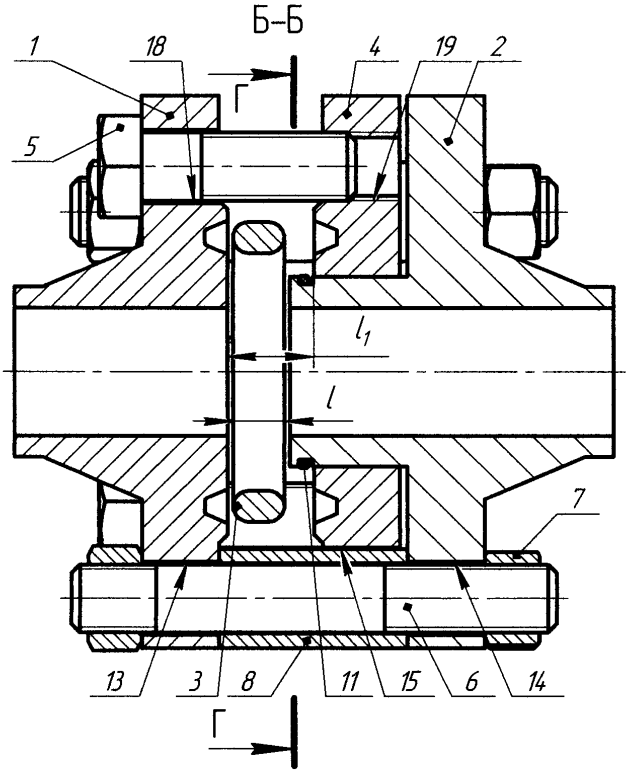


Фиг. 2

2

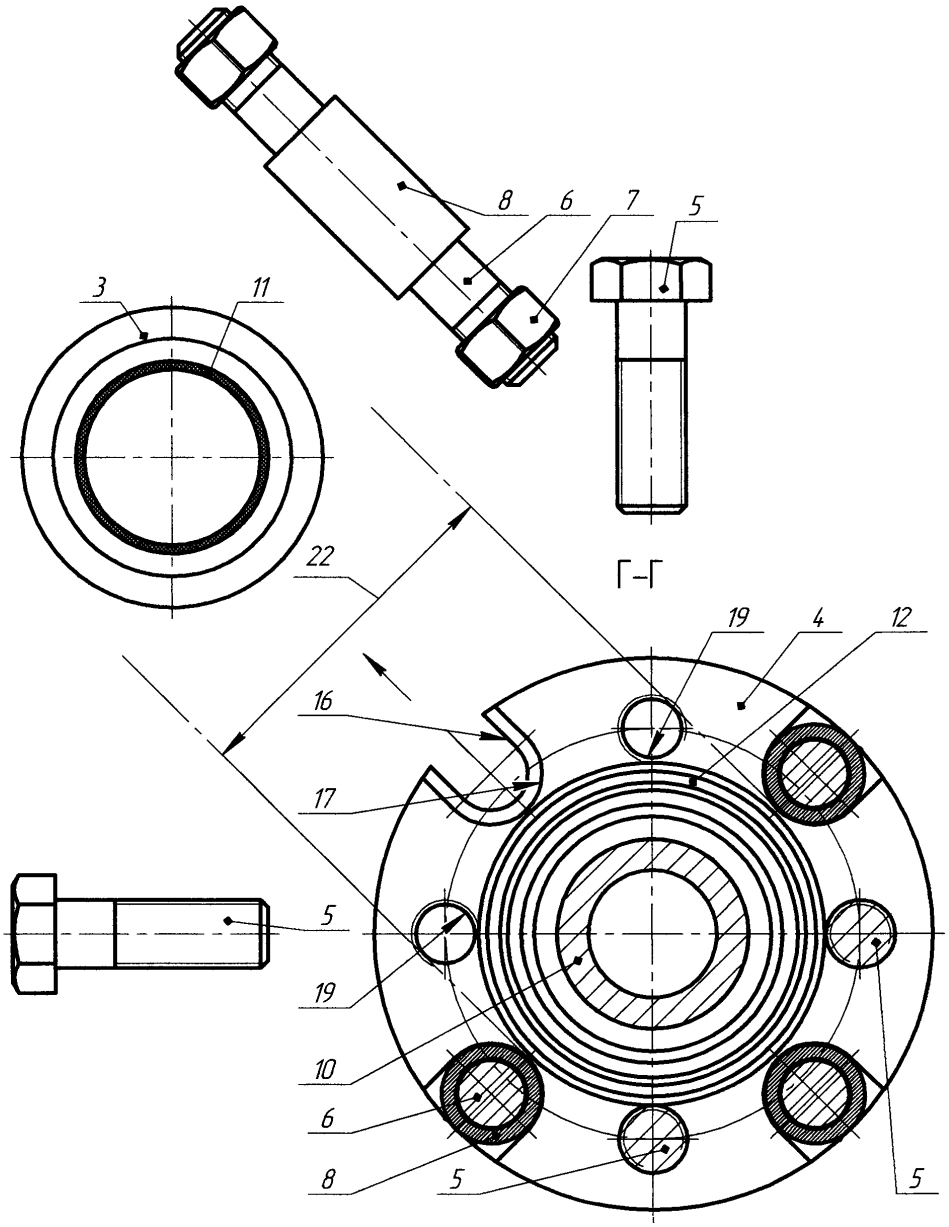


Фиг. 3

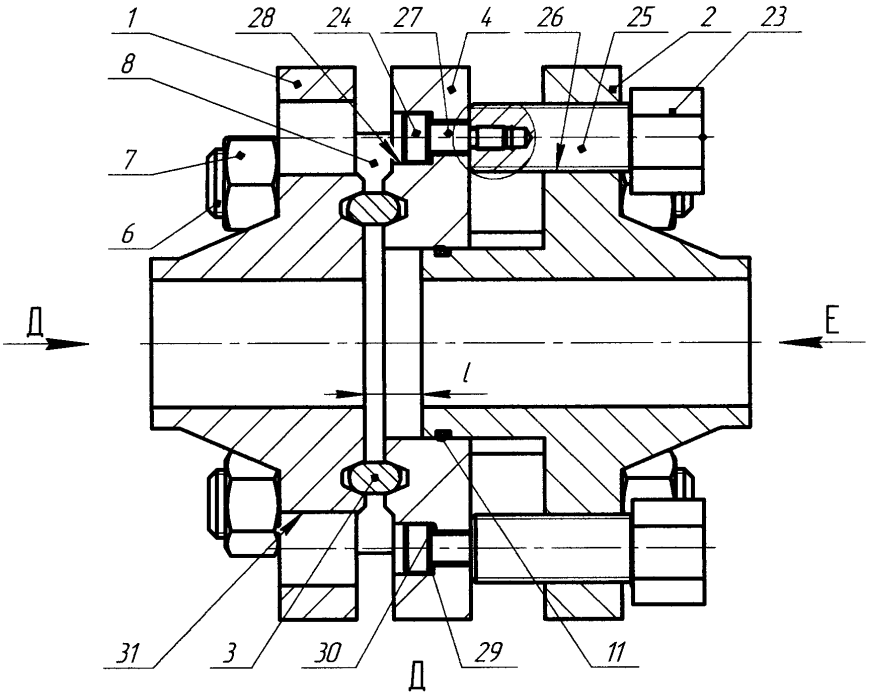


Фиг. 4

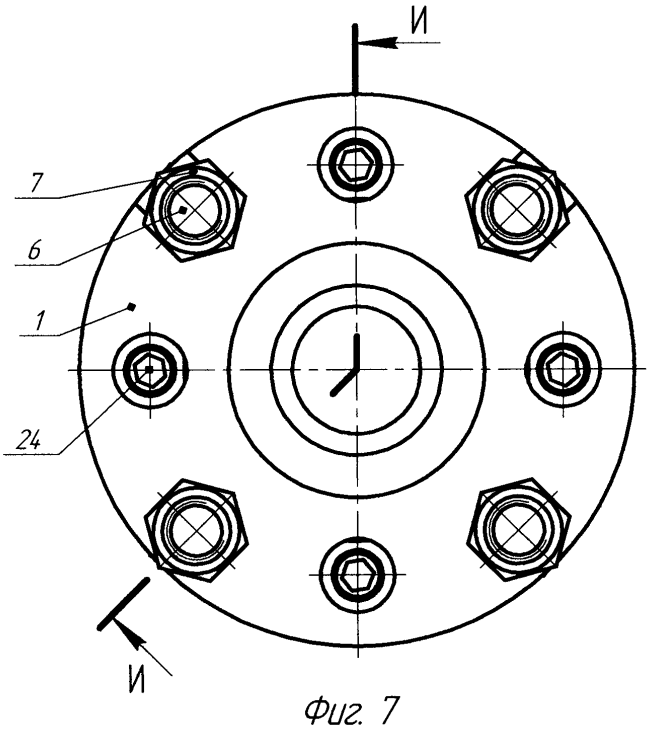
3



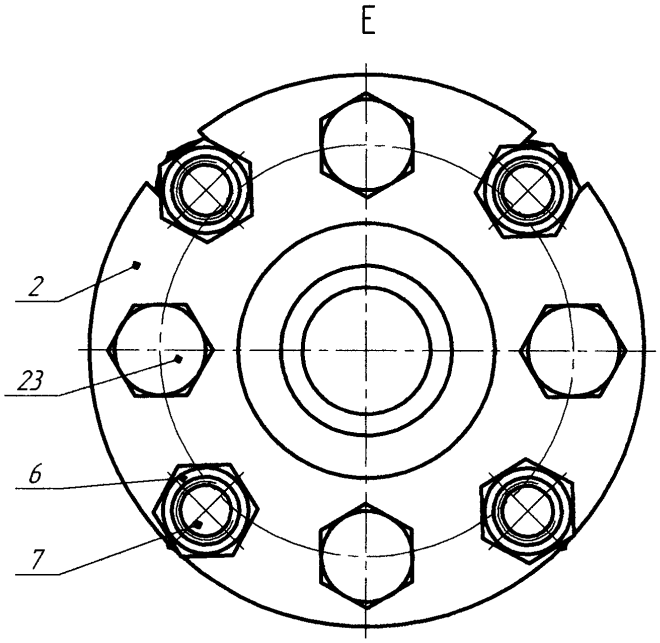
Фиг. 5



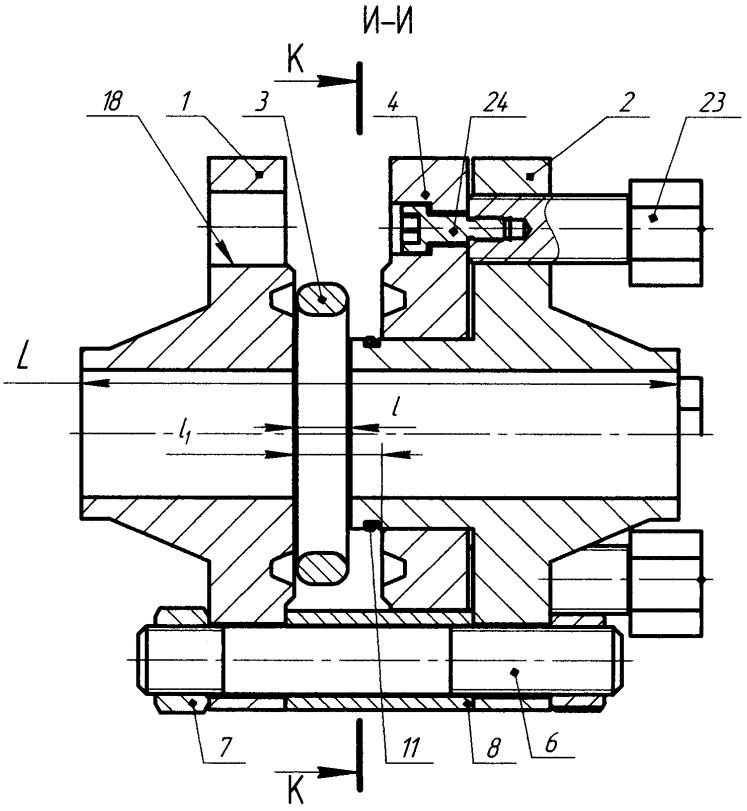
Фиг. 6



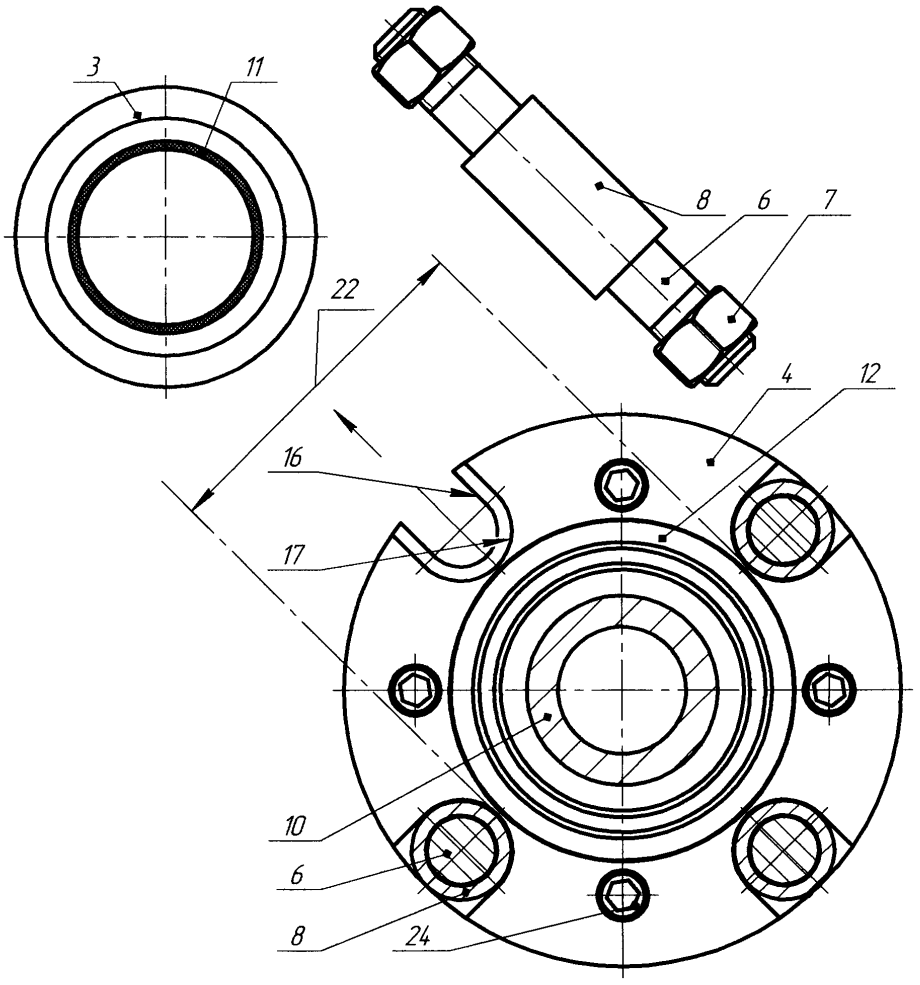
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10