



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16K 3/04 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018113720, 16.04.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.04.2018

Дата регистрации:
07.08.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.04.2018

(45) Опубликовано: 07.08.2018 Бюл. № 22

Адрес для переписки:
308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.
Победы, 85, НИУ "БелГУ", Цириковой Н.Д.

(72) Автор(ы):

Кубанкин Юрий Сергеевич (RU),
Кубанкин Александр Сергеевич (RU),
Нажмудинов Рамазан Магомедшапиевич
(RU),
Каплий Анна Андреевна (UA),
Сотников Алексей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2114481 C1, 27.06.1998. SU
1707649 A1, 23.01.1992. WO 2014023971 A1,
13.02.2014.

(54) Вакуумный герметизатор многократного использования

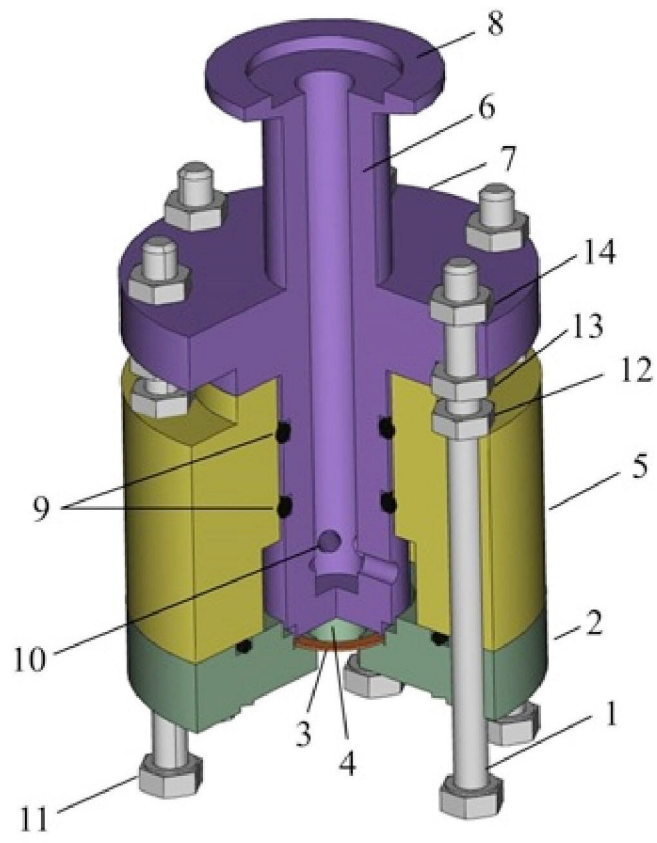
(57) Реферат:

Полезная модель вакуумный герметизатор многократного использования относится к вакуумной технике и может быть использована для герметичного перекрытия вакуумных систем с последующим отсоединением от откачной системы и поддержанием стабильного давления остаточного газа. Герметизатор включает запорный орган, который выполнен в виде фланца-переходника, содержащего медное уплотнительное кольцо, обеспечивающее герметичное перекрытие откачного канала, и затворного штока, выполненного в виде фланца

для соединения с вакуумной откачной системой, прижимного диска с выступом и полого цилиндра, включающий резиновые уплотнения и откачные отверстия, привод перемещения запорного органа. Привод перемещения запорного органа выполнен в виде направляющих шпилек, снабженных стягивающими гайками, соединяющими последовательно фланец-переходник, корпус с выступом и затворный шток, и ограничительными гайками, регулирующими расстояние между медным уплотнительным кольцом и затворным штоком.

RU 182186 U1

RU 182186 U1



Фиг. 1

Полезная модель относится к вакуумной технике и может быть использована для герметичного перекрытия вакуумных систем с последующим отсоединением от откачной системы и поддержанием стабильного давления остаточного газа.

5 Известны различные устройства, используемые в вакуумной технике для герметичного перекрытия вакуумных объемов.

Одним из таких является изобретение вакуумный шиберный затвор (патент SU № 1642166, опубл. 15.04.1991 г.), состоящий из корпуса, подвижного патрубка, седла, штифтов, мембраны, сильфона, патрубка, шайб и гаек, пружины. Устройство используется при герметизации вакуумных объемов.

10 Другое известное изобретение задвижка (патент SU № 1714269, опубл. 23.02.1992 г.). Устройство содержит корпус с входным и выходным патрубками, шибер, связанный с тягой привода упругой связью, и поджимной узел, выполненный в виде силовой обоймы с размещенным поджимным элементом в виде тел качения. Изобретение используется для перекрытия вакуумных систем.

15 Также известно изобретение высоковакуумный цельнометаллический шибер (патент RU № 2327917, опубл. 27.06.2008 г.). Высоковакуумный цельнометаллический шибер состоит из корпуса, механизма уплотнительного узла, сильфонного узла с маятником, привода шибера, рукоятки, направляющей, рычага, оси поворота и опорного кольца. Устройство используется для перекрытия высоковакуумных систем.

20 Наиболее близким по исполнению к предлагаемой полезной модели является техническое решение вакуумный затвор (RU № 2114481, опубл. 27.06.1998 г.) и предназначенное для герметичного перекрытия вакуумных объемов высокого и среднего вакуума. Конструкция описываемого технического решения представляет собой установочную опору, запорный орган и связывающий их привод перемещения запорного
25 органа, выполненный в виде сильфона, закрепленного на опоре и подключенного к источнику подачи текучей среды под давлением.

К общим недостаткам аналогов и прототипа следует отнести большое количество сложных в изготовлении конструктивных элементов, конфигурация которых не позволит
30 длительное время поддерживать стабильное давление остаточного газа в перекрытом состоянии затворных механизмов.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, является создание устройства, позволяющего герметично перекрывать вакуумные объемы, и
35 поддерживать в перекрытом объеме стабильное давление остаточного газа в течение длительного времени.

Поставленная задача решается с помощью предлагаемого вакуумного герметизатора многократного использования, который содержит запорный орган, привод перемещения
40 запорного органа, причем запорный орган выполнен в виде фланца-переходника, содержащего медное уплотнительное кольцо и обеспечивающего герметичное перекрытие откачного канала, а также затворного штока, выполненного в виде фланца для соединения с вакуумной откачной системой, прижимного диска и полого цилиндра, который включает резиновые уплотнения и откачные отверстия. Привод перемещения запорного органа выполнен в виде направляющих шпилек, снабженных стягивающими гайками, соединяющими последовательно фланец-переходник, корпус и затворный
45 шток, и ограничительными гайками, регулирующими расстояние между медным уплотнительным кольцом и затворным штоком.

Технический результат заключается в поддержании стабильного давления остаточного газа, от атмосферного до высокого вакуума, в течение длительного времени.

Предлагаемое устройство отличается тем, что:

- в качестве уплотнения откачного канала используется медное уплотнительное кольцо, расположенное в углублении фланца-переходника, вместо резинового или фторопластового уплотнения, что позволяет герметично и надежно перекрывать откачной канал, и использовать устройство многократно;

- затворный шток имеет резиновые уплотнения, которые предотвращают осевое отклонение в процессе перекрытия откачного канала и обеспечивают герметичность, а выполненные в нем отверстия обеспечивают связь вакуумной откачной системы с откачиваемым объемом;

- фланец-переходник, корпус и затворный шток последовательно соединены направляющими шпильками, снабженными стягивающими гайками, кроме того, на шпильках также установлены ограничительные гайки, которые регулируют расстояние между медным уплотнительным кольцом и затворным штоком.

Преимущество предлагаемой полезной модели заключается в простых конструктивных элементах, а также в надежности и безопасности предлагаемого устройства, которое позволяет герметично перекрывать вакуумные объемы.

Полезная модель поясняется чертежами:

Фиг. 1 – Общий вид устройства в разрезе.

Фиг. 2 - Фланец-переходник.

Фиг. 3 - Корпус затворного штока.

Фиг. 4 - Затворный шток.

Фиг. 5 - Общий вид устройства в сборе.

Устройство состоит из направляющих шпилек 1, фланца-переходника 2, медного уплотнительного кольца 3, откачного канала 4, корпуса 5 затворного штока 6, прижимного диска 7, фланца 8 для соединения с вакуумной откачной системой, резиновых уплотнений 9 и откачных отверстий 10, стягивающих гаек 11, 12, 14 и ограничительных гаек 13 (Фиг. 1).

Направляющие шпильки 1 выполнены из нержавеющей стали и по всей длине имеют резьбу. Стягивающие гайки 11, 12, 14 и ограничительные гайки 13 выполнены из нержавеющей стали (Фиг. 1).

Фланец-переходник 2 (Фиг. 2) представляет собой диск, выполненный из нержавеющей стали, с шестью сквозными отверстиями. В центре фланца-переходника 2 имеется отверстие - откачной канал 4, обеспечивающий сообщение между объемом, который необходимо откачать (например, вакуумная камера) и герметизатором. В центре фланца-переходника 2 имеется углубление под медное уплотнительное кольцо 3, позволяющее герметично и надежно перекрывать откачной канал 4.

Корпус 5 затворного штока 6 (Фиг. 3) выполнен из нержавеющей стали и представляет собой полый цилиндр имеющий выступ. По всей высоте корпус 5 затворного штока 6 имеет шесть сквозных отверстий, которые соосны шести отверстиям во фланце-переходнике 2 и шести сквозным отверстиям в прижимном диске 7 затворного штока 6, и за счет которых осуществляется соединение конструктивных элементов направляющими шпильками 1.

Затворный шток 6 (Фиг. 4), выполненный из нержавеющей стали, представляет собой цельную деталь в виде полого цилиндра с глухим основанием, прижимного диска 7 имеющего выступ и фланца 8 для соединения с вакуумной откачной системой. На полем цилиндра затворного штока 6 расположены резиновые уплотнения 9, выполненные из вакуумной резины. Резиновые уплотнения 9 предназначены для предотвращения осевого отклонения затворного штока 6 в процессе перекрытия откачного канала 4 и

обеспечения герметичности. В нижней части боковой поверхности полого цилиндра затворного штока 6 имеются откачные отверстия 10, которые обеспечивают связь вакуумной откачной системы с откачиваемым объемом через полый цилиндр затворного штока 6 и откачной канал 4 во фланце-переходнике 2. Прижимной диск 7 имеет шесть сквозных отверстий под направляющие шпильки 1.

Работает устройство следующим образом. Для осуществления работы, герметизатор необходимо соединить с объемом, который требуется откачать (например, вакуумная камера) и с вакуумной откачной системой (Фиг. 5). Чтобы соединить герметизатор с откачиваемым объемом, необходимо открутить стягивающие гайки 11, вставить в соответствующие отверстия, имеющиеся в переходнике откачиваемого объема, направляющие шпильки 1, и накрутить обратно стягивающие гайки 11. А соединение герметизатора с вакуумной откачной системой осуществляется с помощью фланца 8 для соединения с вакуумной откачной системой затворного штока 6. После соединения предлагаемой полезной модели с откачиваемым объемом и с вакуумной откачной системой производится процесс откачки газа из откачиваемого объема через откачной канал 4 во фланце-переходнике 2, откачные отверстия 10 и полость цилиндра затворного штока 6. Когда в откачиваемом объеме установится необходимое давление остаточного газа, ограничительные гайки 13 необходимо закрутить до соприкосновения со стягивающими гайками 12 и подтянуть стягивающие гайки 14. После того как ограничительные гайки 13 упрутся в стягивающие гайки 12, расстояние (зазор) между выступом прижимного диска 7 затворного штока 6 и выступом корпуса 5 сократится, а полый цилиндр затворного штока 6 углубится в корпусе 5. При этом основание полого цилиндра затворного штока 6 упрется в медное уплотнительное кольцо 3. В результате, произойдет перекрытие откачного канала 4 и откачанного объема, а резиновые уплотнения 9, расположенные на затворном штоке 6, предотвратят осевое отклонение затворного штока 6 в процессе перекрытия и обеспечат герметичность. Для герметизации откачанного объема стягивающие гайки 14 необходимо подтянуть с усилием порядка 5 кг/см^2 и отключить вакуумную откачную систему. Предлагаемое устройство позволяет герметизировать объемы с давлением остаточного газа от атмосферного до высокого вакуума (порядка 1×10^{-7} торр). А медное уплотнительное кольцо 3 позволяет использовать устройство многократно.

Пример работы устройства (Фиг. 5).

В качестве объема, который необходимо откачать, использовалась вакуумная камера объемом 20 литров с фланцем типа CF 40. Фланец вакуумной камеры, фланце-переходник 2 с установленным медным уплотнительным кольцом 3 и корпус 5 затворного штока 6 были соединены направляющими шпильками 1 через шесть соосных отверстий и стянуты стягивающими гайками 11 снизу и стягивающими гайками 12 сверху. Длина направляющих шпилек 1 составляла 10 см так, чтобы после соединения фланца вакуумной камеры, фланца-переходника 2 и корпуса 5 затворного штока 6 длина свободной резьбы составила 3 см. После стягивающих гаек 12 на свободную резьбу направляющих шпилек 1 были накручены ограничительные гайки 13 на расстоянии 1 см от стягивающих гаек 12. Ограничительные гайки 13 необходимы для того, чтобы оставалось расстояние между глухим основанием полого цилиндра затворного штока 6 и медным уплотнительным кольцом 3, и не перекрывался откачной канал 4 фланца-переходника 2. Затем на направляющие шпильки 1, после ограничительных гаек 13, был установлен затворный шток 6 таким образом, что расстояние между выступом прижимного диска 7 затворного штока 6 и выступом корпуса 5 составляло 0.5 см, и, следовательно, оставалось расстояние между основанием

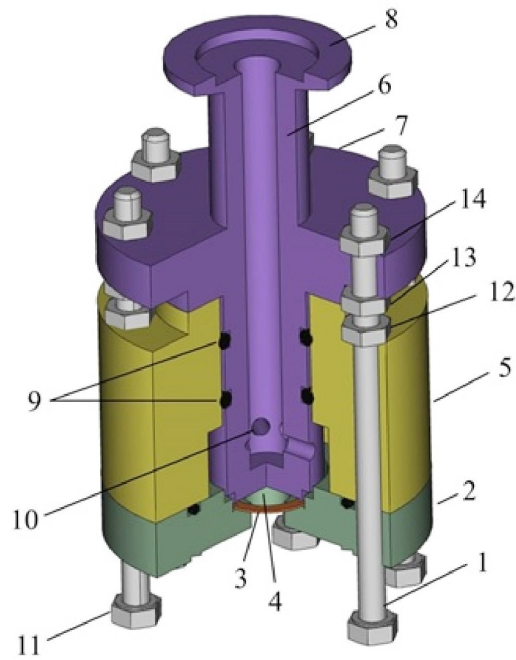
полого цилиндра затворного штока 6 и медным уплотнительным кольцом 3. После установки затворного штока 6, на оставшуюся резьбу направляющих шпилек 1 были накручены стягивающие гайки 14. К фланцу 8 для соединения с вакуумной откачной системой затворного штока 6 была подключена вакуумная откачная система. После включения вакуумной откачной системы начался процесс откачки газа из вакуумной камеры через откачной канал 4 фланца-переходника 2, откачные отверстия 10 и полость цилиндра затворного штока 6. Когда в откачиваемом объеме установилось необходимое давление равное 10^{-5} торр, ограничительные гайки 13 были закручены до соприкосновения со стягивающими гайками 12, а стягивающие гайки 14 были подтянуты до упора. После того как ограничительные гайки 13 уперлись в стягивающие гайки 12, основание полого цилиндра затворного штока 6 уперлось в медное уплотнительное кольцо 3 и произошло перекрытие откачного канала 4 и откачанного объема вакуумной камеры. При этом резиновые уплотнения 9 предотвратили осевое отклонение затворного штока 6 в процессе перекрытия, и откачной канал 4 был герметично перекрыт. После этого стягивающие гайки 14 были подтянуты с усилием порядка 5 кг/см^2 и была отключена вакуумная откачная система – произошла герметизация откачанного объема. В таком состоянии, давление остаточного газа в вакуумной камере оставалось стабильным на уровне порядка 10^{-5} торр на протяжении всего испытательного периода - 10 суток, и такое техническое решение не представляло опасности в процессе эксплуатации.

Предлагаемое устройство может использоваться в различных областях, где необходимо герметично и в течение длительного времени поддерживать стабильное давление остаточного газа в откачанном объеме. Устройство найдет применение, например, в ускорительной технике, производстве источников ионизирующих излучений, вакуумной технике и электронике.

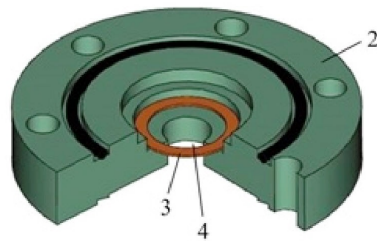
(57) Формула полезной модели

Вакуумный герметизатор многократного использования, содержащий запорный орган, привод перемещения запорного органа, отличающийся тем, что запорный орган выполнен в виде фланца-переходника, содержащего медное уплотнительное кольцо, обеспечивающее герметичное перекрытие откачного канала, и затворного штока, выполненного в виде фланца для соединения с вакуумной откачной системой, прижимного диска с выступом и полого цилиндра, включающего резиновые уплотнения и откачные отверстия, а привод перемещения запорного органа выполнен в виде направляющих шпилек, снабженных стягивающими гайками, соединяющими последовательно фланец-переходник, корпус с выступом и затворный шток, и ограничительными гайками, регулирующими расстояние между медным уплотнительным кольцом и затворным штоком.

Вакуумный герметизатор многократного использования

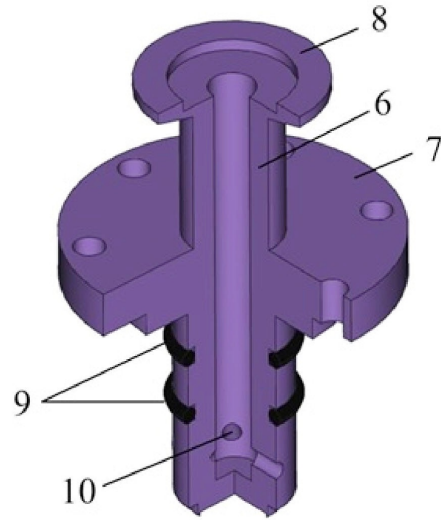


Фиг. 1

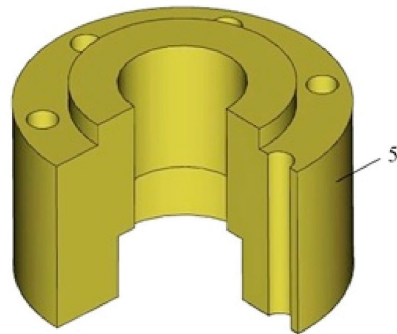


Фиг. 2

Вакуумный герметизатор многократного использования

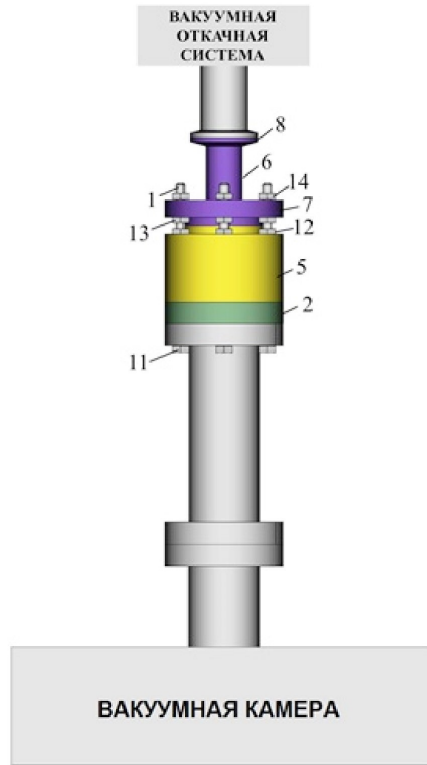


Фиг. 3



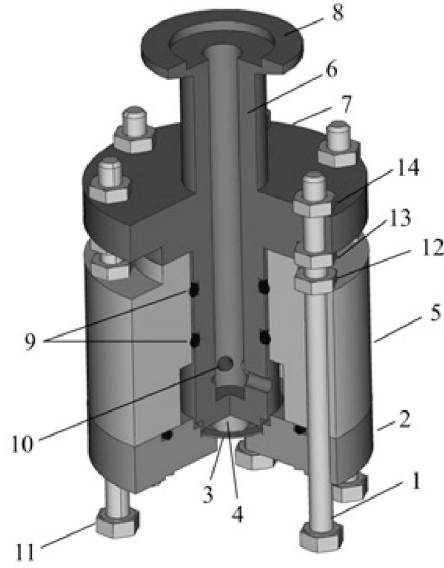
Фиг. 4

Вакуумный герметизатор многократного использования

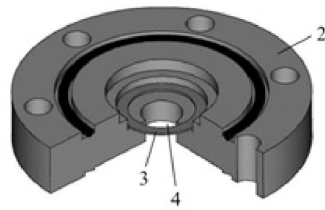


Фиг. 5

Вакуумный герметизатор многократного использования

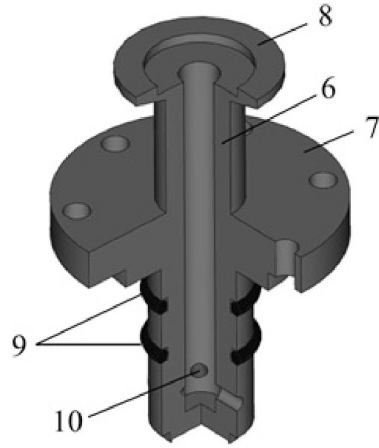


Фиг. 1

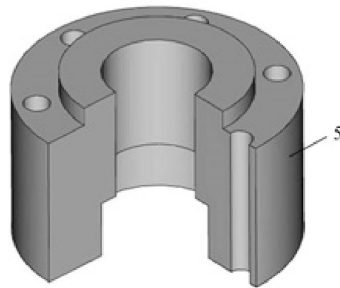


Фиг. 2

Вакуумный герметизатор многократного использования

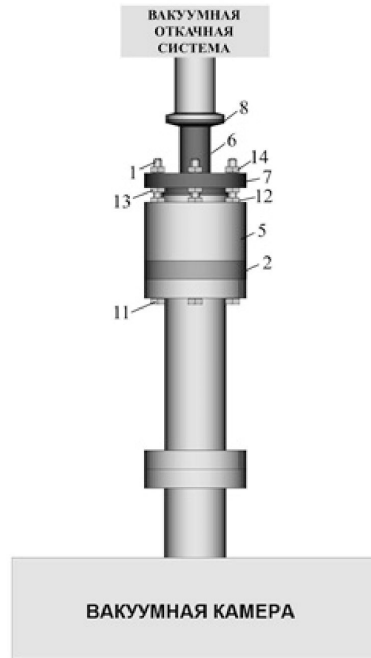


Фиг. 3



Фиг. 4

Вакуумный герметизатор многократного использования



Фиг. 5