



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16J 15/18 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2023117080, 28.06.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.06.2023

Дата регистрации:
12.09.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.06.2023

(45) Опубликовано: 12.09.2023 Бюл. № 26

Адрес для переписки:

400005, г. Волгоград, пр-т. им. В.И. Ленина, 28,
ФГБОУ ВО "ВолгГТУ", Кузьмин Сергей
Викторович

(72) Автор(ы):

Рева Леонид Саввич (RU),
Шурак Антон Анатольевич (RU),
Васильев Петр Сергеевич (RU),
Рева Сергей Леонидович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Волгоградский
государственный технический университет"
(ВолгГТУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: DE 4411613 A1, 05.10.1995. RU 167796
U1, 10.01.2017. CN 113216888 A, 06.08.2021. US
4582329 A1, 15.04.1986. CA 2269508 A1,
27.10.1999. US 2608424 A, 26.08.1952.

(54) САЛЬНИКОВОЕ УПЛОТНЕНИЕ

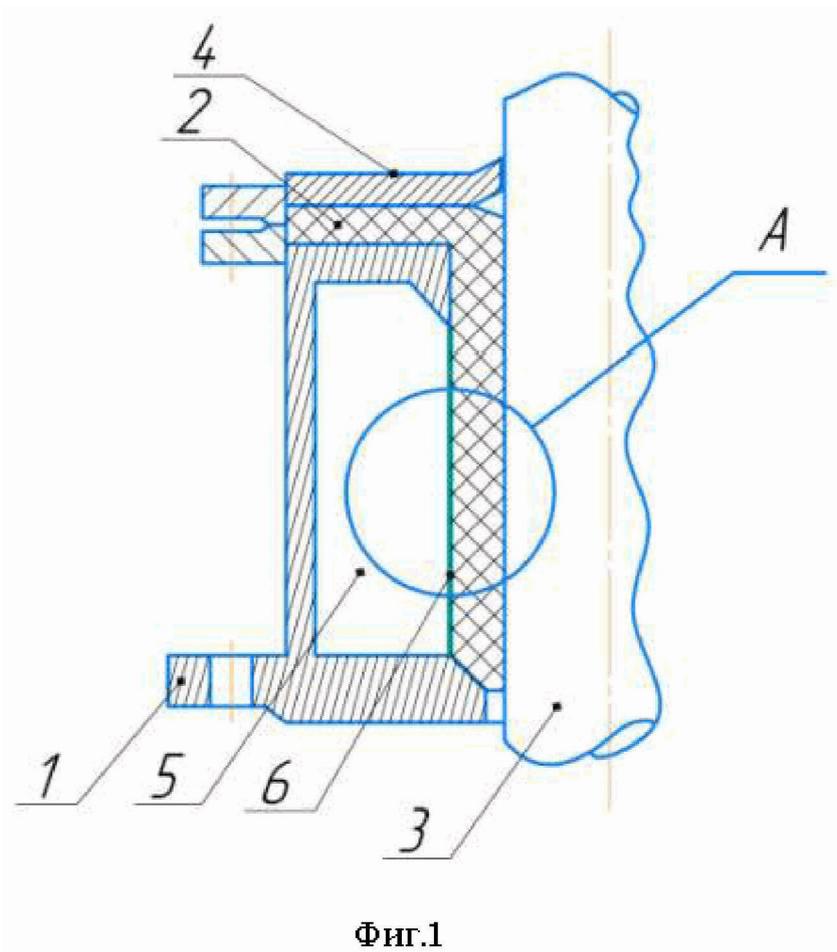
(57) Реферат:

Предлагаемая полезная модель относится к устройствам для уплотнения валов, штоков, запорной арматуры, люков, фланцевых соединений и реакторов, в том числе при работе в условиях повышенных температур, и может найти применение в химической, нефтехимической, машиностроительной, энергетической, атомной, судостроительной и других отраслях промышленности. Техническим результатом предлагаемой конструкции

сальникового уплотнения является повышение эффективности и надежности его эксплуатации. Поставленный технический результат достигается тем, что сальниковое уплотнение, содержащее корпус сальниковой камеры с кольцевой полостью, мягкую набивку, эластичную мембрану, нажимной элемент, причем эластичная мембрана армирована сетчатой сердцевиной, выполненной из материала, обладающего эффектом памяти. 2 ил.

RU
220401
U1

RU
220401
U1



Фиг.1

Предлагаемая полезная модель относится к устройствам для уплотнения валов, штоков, запорной арматуры, люков, фланцевых соединений и реакторов, в том числе при работе в условиях повышенных температур, и может найти применение в химической, нефтехимической, машиностроительной, энергетической, атомной, судостроительной и других отраслях промышленности.

Известны сальниковые уплотнения с мягкой набивкой, герметизирующие зазоры между подвижными и неподвижными элементами запорных устройств, содержащие сальниковую камеру с расположенным в ней нажимным элементом (втулкой), воздействующим на набивку от усилия накидной гайки (см. справочник «Детали машин» (расчет и конструирование), том 2, под редакцией Н.С. Ачеркана. - М.: Машиностроение, стр. 246. 1968 г.).

К недостаткам данной конструкции относится то, что нажимной элемент с накидной гайкой не обеспечивает надежной эксплуатации сальникового уплотнения, так как не позволяет автоматически регулировать силу прижатия трущихся поверхностей сальника к вращающей боковой стенке вала или штока, совершающего возвратно-поступательные движения, так как осевые усилия нажимного элемента на мягкую набивку передают их в основном в том же направлении и не прижимают трущиеся поверхности сальника в радиальном направлении к подвижной поверхности вала или штока.

Известен сальник устьевого, содержащий тройник, камерную крышку, кольцевые выточки, выполненные в тройнике, в которых размещены вкладыши и блоки уплотнения. В выточке тройника размещены тарельчатые пружины с разрезными уплотнительными манжетами между ними для резервного блока уплотнения, соединенного с тройником посредством ферических болтов, проходящих через отверстия, выполненные в буртике тройника, и резьбовых втулок с наружными кольцевыми канавками, взаимодействующими через пазы с промежуточным нажимным кольцом. На последнем установлены тарельчатые пружины с разрезными уплотнительными манжетами и выполненные с различными упругими свойствами, а в зазорах между тарельчатыми пружинами установлены уплотнительные кольца (описание изобретения к патенту РФ №2293895, F16J 15/18, 2007).

К недостаткам данной конструкции относятся снижение эффективности и надежности при эксплуатации из-за того, что уплотнительные манжеты и кольца не позволяют регулировать прижатие трущихся поверхностей сальника к боковой стенке вала или штока. Кроме того, сальник устьевого сложен в конструктивном исполнении.

Известно металлическое уплотнительное кольцо, выполненное из трубы, свернутой в кольцо, концы которой герметично сварены между собой. Заключенный в трубу сердечник выполнен из отдельных блоков спрессованного порошка из фольги рассыпчатого графита, прокатанный до плотности $0,6-1,2 \text{ г/см}^3$. Блоки сердечника установлены в металлической трубе с натягом. Поверхность кольца, контактирующая с уплотнительными поверхностями, может быть покрыта политетрафторэтиленом или металлом, предел текучести которого ниже предела текучести материала трубы. На поверхности трубы, контактирующей с уплотнительными поверхностями, выполнены кольцевые канавки с остроконечными вершинами. Канавки по их острым вершинами перекрыты уплотнительным материалом, предел текучести которого ниже текучести материала трубы (описание изобретения к патенту РФ №2218495, F16J 15/30, 2003).

К недостаткам данной конструкции относятся снижение эффективности и надежности при эксплуатации из-за изнашивания материала, покрывающего кольцо, и уплотнительного материала, перекрывающего кольцевые канавки с остроконечными вершинами в зонах их контакта с уплотнительными поверхностями, так как материал

кольца и уплотнительный материал не позволяют регулировать силу прижатия уплотняемых поверхностей.

Известно сальниковое уплотнение, содержащее сальниковую камеру с набивкой, и расположенный в сальниковой камере дополнительный нажимной элемент, изготовленный из термочувствительного материала, меняющий свой объем при тепловом воздействии, при этом дополнительный нажимной элемент выполнен в виде капроновых гранул, стержней и т.п. элементов, или в виде эластичных ампул, заполненных легкорасширяющейся или легкокипящей жидкостью, или в виде биметаллической шайбы, или втулки, изготовленной из материалов, обладающих эффектом памяти, например из нитинола. При пропускании сальником горячей воды дополнительный нажимной элемент, нагреваясь, увеличивается в объеме, и набивка с большим усилием прижимается к упомянутому элементу (описание изобретения к патенту РФ №2155895, F16J 15/18, 2000).

К недостаткам данной конструкции относятся снижение эффективности и надежности при эксплуатации из-за изнашивания трущихся поверхностей сальника в зоне их контакта с вращающимся валом или штоком, совершающим возвратно-поступательные осевые движение, так как дополнительный нажимной элемент не позволяет регулировать силу прижатия поверхностей сальника к валу или штоку.

Наиболее близким техническим решением по совокупности признаков к заявляемому объекту и принятому за прототип является сальниковое уплотнение, содержащее корпус с сальниковой камерой, в которой размещена мягкая набивка, охватывающая подвижный уплотняемый элемент и поджатая нажимным элементом, при этом в сальниковой камере дополнительно расположен нажимной элемент, изменяющий свою форму при тепловом воздействии, где в боковой стенке сальниковой камеры выполнена кольцевая полость, к которой подведен патрубок с вентилем, установленным снаружи сальникового уплотнения, при этом кольцевая полость герметично закрыта дополнительным нажимным элементом, представляющим собой кольцевую эластичную мембрану (Патент РФ №167796, МПК:F16J 15/18, опубл. 10.01.2017 г.).

К недостаткам данной конструкции относится необходимости подавать через патрубок с вентилем в кольцевую полость под давлением воздух или воду, для создания радиального усилия, что для реализации требует установки компрессора или насоса, что трудно реализуемо в масштабах производства, возможность просачивания воздуха или воды под давлением через поры кольцевой эластичной мембраны в объем мягкой набивки, а также необходимость выполнения сальниковой камеры из коррозионностойких материалов, что в совокупности снижает эффективность и надежность сальникового уплотнения при эксплуатации.

Техническим результатом предлагаемой конструкции сальникового уплотнения является повышение эффективности и надежности его эксплуатации.

Поставленный технический результат достигается тем, что сальниковое уплотнение, содержащее корпус сальниковой камеры с кольцевой полостью, мягкую набивку, эластичную мембрану, нажимной элемент, причем эластичная мембрана армирована сетчатой сердцевиной, выполненной из материала, обладающего эффектом памяти.

Исполнение эластичной мембраны с армированной сетчатой сердцевиной, выполненной из материала, обладающего эффектом памяти, позволит выравнивать коэффициент бокового давления в радиальном направлении, в виду его максимального воздействия в средней области и снижением к крайним точкам мембраны, за счет принятия поверхности мембраны криволинейной формы изогнутой к уплотняемому элементу, что позволит достичь одинаковых значений бокового давления во всех точках

контакта набивки с уплотняемым элементом, что позволяет привести значения коэффициента бокового давления по всей площади поверхности уплотнения к единому, лежащему в пределах диапазона рабочих значений, что позволит увеличить время использования сальникового уплотнения, повысить его надежность и эффективность его использования в целом.

Материалы, обладающие эффектом памяти, известны. Это может быть нержавеющая сталь 12Х18Н10Т, никель-алюминиевый сплав NuAl (36,8% Al), сплав меди-алюминия и никеля, сплав марганца и никеля, а также титано-никелевый сплав, изменяющие свою форму при температурах от 100°С до 270°С (Физические эффекты в машиностроении. Справочник / Под общей редакцией В.А. Лукьянец. - М.: Машиностроение 1993, с.150 - 152.)

На фиг.1 представлен общий вид предлагаемой конструкции сальникового уплотнения, а на фиг.2 - увеличенный вид А.

Сальниковое уплотнение состоит из корпуса 1 сальниковой камеры, в котором размещена мягкая набивка 2. Внутри корпуса 1 осесимметрично с сальниковой камерой установлен подвижный уплотняемый элемент 3 (вал или шток). Сверху над корпусом 1 сальниковой камеры установлен нажимной элемент в виде крышки 4, соединенной с корпусом 1 сальниковой камеры фланцами. Корпус 1 выполнен с кольцевой полостью 5, к которой герметично прикреплен кольцевая эластичная мембрана 6 с армированной сетчатой сердцевинной, выполненной из материала, обладающего эффектом памяти.

Работа сальникового уплотнения осуществляется следующим образом.

Включают привод, который передает движение на подвижный уплотняемый элемент 3 (вращает вал или совершает возвратно-поступательное движение штока). За счет подвижности уплотняемого элемента 3 происходит его нагревание, а также нагревание корпуса 1 сальниковой камеры и набивки 2, которая истирается о поверхность подвижного уплотняемого элемента 3 и постепенно теряет свои рабочие свойства, связанные с герметизацией этой поверхности. В связи с этим мягкая набивка 2 начинает движение в осевом и радиальном направлении.

В осевом направлении набивка 2 жестко зафиксирована нажимным элементом в виде крышки 4, вследствие чего воздействие и смещение мягкой набивки 2 идет в радиальном направлении на кольцевую эластичную мембрану 6 с армированной сетчатой сердцевинной, выполненной из материала, обладающего эффектом памяти, которая, в свою очередь, за счет мартенситного превращения, происходящего из-за нагревания элементов находящихся в корпусе 1, принимает криволинейную дугообразную форму в направлении уплотняемого элемента 3, переходит в рабочее состояние, и тем самым оказывает воздействие в радиальном направлении, что приводит к единому значению коэффициента бокового давления по всей площади контакта набивки 2 и уплотняемого элемента 3, лежащему в пределах диапазона рабочих значений.

Таким образом, использование сальникового уплотнения, содержащего корпус сальниковой камеры с кольцевой полостью, мягкую набивку, нажимной элемент, эластичную мембрану, армированную сетчатой сердцевинной, выполненной из материала, обладающего эффектом памяти, позволяет повысить эффективность и надежность его эксплуатации.

(57) Формула полезной модели

Сальниковое уплотнение, содержащее корпус сальниковой камеры с кольцевой полостью, мягкую набивку, эластичную мембрану, нажимной элемент, отличающееся

тем, что эластичная мембрана армирована сетчатой сердцевиной, выполненной из материала, обладающего эффектом памяти.

5

10

15

20

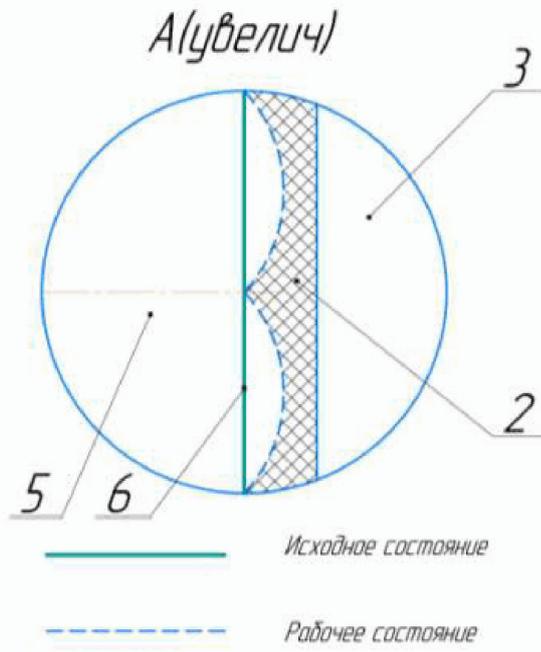
25

30

35

40

45



Фиг.2