



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
F16J 15/02 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022118201, 05.07.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
05.07.2022

Дата регистрации:  
28.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.07.2022

(45) Опубликовано: 28.11.2022 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

119234, Москва, а/я 43, АО "ИНУМиТ", пат.  
пов. Шолоховой С.О.

(72) Автор(ы):

Малахо Артем Петрович (RU),  
Медведев Сергей Петрович (RU),  
Зотов Вячеслав Викторович (RU),  
Авдеев Виктор Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ "УНИХИМТЕК" (АО  
НПО "УНИХИМТЕК") (RU)

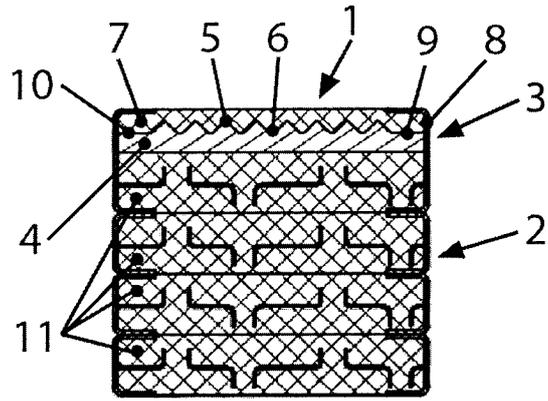
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2561813 C1, 10.09.2015. RU  
2191940 C1, 27.10.2002. RU 2191939 C1,  
27.10.2002. DE 2919958 A1, 20.11.1980. US  
3704021 A1, 28.11.1972.

## (54) УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ПРОКЛАДКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к конструкции уплотнительных прокладок для фланцевых соединений большого диаметра и может быть использовано в установках и аппаратах для работы при высоких температурах и давлениях, в частности, в разьемах главных циркуляционных насосов, реакторов, теплообменных аппаратов и другого оборудования тепловой и атомной энергетики, в химической и нефтегазовой промышленности и других отраслях техники. Уплотнительная прокладка содержит уплотнительное кольцо из по меньшей мере одного слоя из терморасширенного графита, по меньшей мере на одной из торцевых поверхностей уплотнительного кольца размещена накладка, выполненная в виде металлического кольца, у которого по меньшей мере одна торцевая поверхность, расположенная со стороны, противоположной поверхности контакта накладки с уплотнительным кольцом, выполнена с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и по меньшей мере на торцевую

поверхность металлического кольца, противоположную поверхности контакта накладки с уплотнительным кольцом, нанесен слой из мягкого уплотнительного материала. Концентрические зубцы и канавки торцевой поверхности металлического кольца накладки могут быть выполнены с переменной высотой. По внутренней и наружной окружностям слоя из мягкого уплотнительного материала, нанесенного на металлическое кольцо накладки, могут быть установлены обтюраторы, выполненные из нержавеющей стали. Такое выполнение уплотнительной прокладки для фланцевого соединения исключает прилипание терморасширенного графита к металлической поверхности фланца, а также его перемещение вдоль металлической поверхности фланцев, исключает возможность промывания терморасширенного графита. Изобретение позволяет обеспечить высокую эластичность прокладки, а также повысить предельное давление эксплуатации уплотнений. 8 з.п. ф-лы,



ФИГ. 1

RU 2784591 C1

RU 2784591 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*F16J 15/02 (2022.08)*

(21)(22) Application: **2022118201, 05.07.2022**

(24) Effective date for property rights:  
**05.07.2022**

Registration date:  
**28.11.2022**

Priority:

(22) Date of filing: **05.07.2022**

(45) Date of publication: **28.11.2022** Bull. № 34

Mail address:

**119234, Moskva, a/ya 43, AO "INUMiT", pat. pov.  
Sholokhovej S.O.**

(72) Inventor(s):

**Malakho Artem Petrovich (RU),  
Medvedev Sergej Petrovich (RU),  
Zotov Vyacheslav Viktorovich (RU),  
Avdeev Viktor Vasilevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO  
NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE  
OBEDINENIE "UNIKHIMTEK" (AO NPO  
"UNIKHIMTEK") (RU)**

(54) **SEALING GASKET**

(57) Abstract:

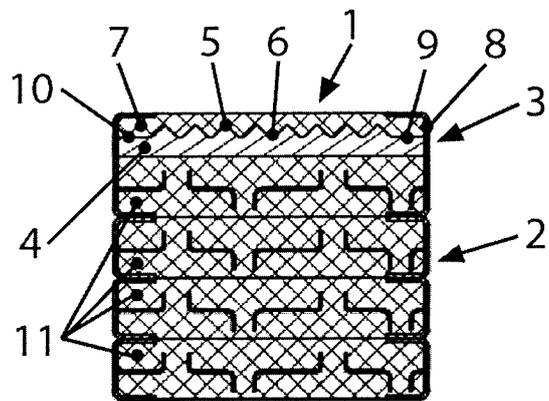
FIELD: gaskets design.

SUBSTANCE: invention relates to the design of gaskets for flange joints of large diameter and can be used in installations and apparatus for operating at high temperatures and pressures, in particular, in the connectors of the main circulation pumps, reactors, heat exchangers and other equipment for thermal and nuclear energy, in the chemical and oil and gas industry and other branches of technology. The sealing gasket contains a sealing ring made of at least one layer of thermally expanded graphite, on at least one of the end surfaces of the sealing ring there is an overlay made in the form of a metal ring, which has at least one end surface located on the side opposite to the contact surface lining with a sealing ring is made with alternating concentric teeth and grooves, and at least on the end surface of the metal ring, opposite to the

contact surface of the lining with the sealing ring, a layer of soft sealing material is applied. Concentric teeth and grooves of the end surface of the metal ring of the lining can be made with variable height. Obturators made of stainless steel can be installed along the inner and outer circumferences of the layer of soft sealing material applied to the metal ring of the lining. This design of the sealing gasket for the flange connection excludes the adhesion of thermally expanded graphite to the metal surface of the flange, as well as its movement along the metal surface of the flanges, and excludes the possibility of washing the thermally expanded graphite.

EFFECT: invention makes it possible to ensure high elasticity of the gasket, as well as to increase the limiting pressure of the seals.

9 cl, 6 dwg



ФИГ. 1

RU 2784591 C1

RU 2784591 C1

Изобретение относится к конструкции уплотнительных прокладок для фланцевых соединений большого диаметра и может быть использовано в установках и аппаратах для работы при высоких температурах и давлениях, в частности, в разьемах главных циркуляционных насосов, реакторов, теплообменных аппаратов и другого оборудования тепловой и атомной энергетики, в химической и нефтегазовой промышленности и других отраслях техники.

Известна уплотнительная прокладка, предназначенная для фланцевого соединения, содержащая уплотнительное кольцо, содержащее несколько слоев из терморасширенного графита (см., например, RU 2561813, F16J 15/02, опубл. 10.09.2015). Данная уплотнительная прокладка является наиболее близким аналогом к заявленной уплотнительной прокладке для фланцевого соединения.

Техническая проблема заключается в следующем. Для обеспечения герметичности фланцевого соединения между фланцами разьема оборудования размещают уплотнительную прокладку из терморасширенного графита, и фланцы стягивают между собой посредством, например, крепежных элементов. При этом, при стягивании фланцев уплотнительная прокладка обжимается, в результате терморасширенный графит перемещается вдоль поверхности фланцев, что может привести к налипанию графита на указанную металлическую поверхность фланцев. При этом уплотнительная прокладка имеет малую устойчивость к высоким давлениям среды, поскольку графитовый слой на поверхности прокладки является недостаточно прочным и может быть размыт средой с высоким давлением, например, водой или паром.

Технический результат при осуществлении изобретения направлен на устранение указанных выше недостатков и достигается тем, что уплотнительная прокладка содержит уплотнительное кольцо из по меньшей мере одного слоя из терморасширенного графита, по меньшей мере на одной из торцевых поверхностей уплотнительного кольца размещена накладка, выполненная в виде металлического кольца, у которого по меньшей мере одна торцевая поверхность, расположенная со стороны, противоположной поверхности контакта накладке с уплотнительным кольцом, выполнена с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и по меньшей мере на торцевую поверхность металлического кольца, противоположную поверхности контакта накладке с уплотнительным кольцом, нанесен слой из мягкого уплотнительного материала.

При этом, концентрические зубцы и канавки торцевой поверхности металлического кольца накладке могут быть выполнены с переменной высотой.

Также, по внутренней и наружной окружностям слоя из мягкого уплотнительного материала, нанесенного на металлическое кольцо накладке, могут быть установлены обтюраторы.

Предпочтительно, обтюраторы выполнены из нержавеющей стали.

Предпочтительно, торцевая поверхность металлического кольца накладке, выполненная с концентрическими зубцами и канавками, по внешней и внутренней окружностям имеет кольцевые плоские участки для крепления обтюраторов.

Также, уплотнительное кольцо может быть выполнено из по меньшей мере из одного слоя из неармированного терморасширенного графита, или из терморасширенного графита, армированного по меньшей мере одним гладким или по меньшей мере одним перфорированным металлическим листом, или тканой или просечно-вытяжной сеткой из металла, или комбинацией указанных слоев из терморасширенного графита.

Уплотнительное кольцо может быть выполнено из терморасширенного графита в виде плетеной сальниковой набивки.

При этом, слой из мягкого уплотнительного материала, нанесенный на торцевую поверхность металлического кольца накладки, может быть выполнен из терморасширенного графита, слюды или политетрафторэтилена (PTFE).

5 Слой из мягкого уплотнительного материала, нанесенный на торцевую поверхность металлического кольца накладки, может быть выполнен из металла с твердостью меньшей чем твердость металлического кольца, в том числе из серебра, меди, никеля или алюминия.

Вышеизложенные особенности и преимущества изобретения будут понятны из последующего описания предпочтительных примеров его осуществления со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

на фиг.1 представлено схематичное изображение в разрезе уплотнительной прокладки, которая содержит уплотнительное кольцо с одной накладкой, металлическое кольцо которой на торцевой поверхности, расположенной со стороны, противоположной поверхности контакта накладки с уплотнительным кольцом, выполнено с 15 чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и на эту торцевую поверхность металлического кольца нанесен слой из мягкого уплотнительного материала, в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг.2 - схематичное изображение в разрезе уплотнительной прокладки с одной накладкой, уплотнительное кольцо которой выполнено комбинированным из слоев из 20 терморасширенного графита, неармированного и армированного перфорированным металлическим листом, в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг.3 - схематичное изображение в разрезе уплотнительной прокладки, которая содержит уплотнительное кольцо, на каждой из торцевых поверхностей которого размещена накладка, при этом металлическое кольцо каждой из накладок на торцевой 25 поверхности, расположенной со стороны, противоположной поверхности контакта накладки с уплотнительным кольцом, выполнено с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и на эту торцевую поверхность каждого металлического кольца нанесен слой из мягкого уплотнительного материала, в соответствии с настоящим изобретением;

30 на фиг.4 - схематичное изображение в разрезе уплотнительной прокладки, уплотнительное кольцо которой выполнено комбинированным из слоев из терморасширенного графита, неармированного и армированного гладким металлическим листом, в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг.5 - схематичное изображение в разрезе уплотнительной прокладки, которая 35 содержит уплотнительное кольцо, на каждой из торцевых поверхностей которого размещена накладка, металлическое кольцо каждой из накладок на обеих торцевых поверхностях выполнено с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, при этом на торцевую поверхность каждого металлического кольца, расположенную со стороны, противоположной поверхности контакта накладки с уплотнительным 40 кольцом, нанесен слой из мягкого уплотнительного материала, в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг.6 - схематичное изображение в разрезе уплотнительной прокладки, которая содержит уплотнительное кольцо, на каждой из торцевых поверхностей которого размещена накладка, металлическое кольцо каждой из накладок на обеих торцевых 45 поверхностях выполнено с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, при этом на обе торцевых поверхности каждого металлического кольца нанесен слой из мягкого уплотнительного материала, в соответствии с настоящим изобретением.

На указанных фигурах для представления одинаковых элементов используются

одинаковые позиции:

- 1 - уплотнительная прокладка;
- 2 - уплотнительное кольцо;
- 3 - накладка;
- 5 4 - металлическое кольцо;
- 5 - концентрические зубцы;
- 6 - концентрические канавки;
- 7 - слой из мягкого уплотнительного материала;
- 8 - обтюраторы;
- 10 9, 10 - кольцевые плоские участки;
- 11 - слой из терморасширенного графита.

Уплотнительная прокладка 1 содержит уплотнительное кольцо 2 из терморасширенного графита, на одной из торцевых поверхностей которого размещена накладка 3 (фиг.1 и 2). На другой торцевой поверхности уплотнительного кольца 2 также может быть размещена накладка 3 (фиг.3 - 6).

Накладка 3 выполнена в виде металлического кольца 4, у которого по меньшей мере одна торцевая поверхность, расположенная со стороны, противоположной поверхности контакта накладки 3 с уплотнительным кольцом 4, выполнена с концентрическими зубцами 5, чередующимися с концентрическими канавками 6 (фиг.1 -4).

На эту торцевую поверхность металлического кольца 4, противоположную поверхности контакта накладки с уплотнительным кольцом, нанесен слой 7 из мягкого уплотнительного материала для защиты фланцев при их стягивании от повреждения металлическими зубцами 5.

Слой 7 из мягкого уплотнительного материала, нанесенный на торцевую поверхность металлического кольца 4 накладки 3, может быть выполнен из терморасширенного графита, слюды или политетрафторэтилена (PTFE). Также слой 7 из мягкого уплотнительного материала может быть выполнен из металла с твердостью, меньшей чем твердость металлического кольца 4, в том числе из серебра, меди, никеля или алюминия.

Вторая торцевая поверхность металлического кольца 4 накладки 3 также может быть выполнена с концентрическими зубцами 5, чередующимися с концентрическими канавками 6 (фиг.5 и 6). Эта торцевая поверхность может контактировать с уплотнительным кольцом 2 (фиг.5), или на нее также может быть нанесен слой 7 из мягкого уплотнительного материала (фиг.6).

Концентрические зубцы 5 и концентрические канавки 6 торцевой поверхности металлического кольца 4 накладки 3 выполнены с переменной высотой. Такое выполнение позволяет обеспечить сохранение герметичности фланцевого соединения при деформации фланцев под воздействием внешней среды и потери ими плоскостности, т.е. при изгибе.

Для предотвращения утечки и промывания средой через эластичную составляющую уплотнительной прокладки 1, а также для исключения контакта графита с уплотняемой средой, по внутренней и наружной окружностям слоя 7 из мягкого уплотнительного материала, нанесенного на металлическое кольцо 4 накладки 3, установлены обтюраторы 8. Обтюратор - это замыкающее защитное устройство (кольцо) из коррозионностойкой стальной ленты для исключения контакта прокладки с рабочей окислительной средой. (Стандарт организации прокладки для фланцевых соединений на основе безасбестовых материалов «ГРАФЛЕКС» Общие технические условия СТО 00220575.001-2007 (Дочернее открытое акционерное общество «Центральное

конструкторское бюро нефтеаппаратуры» (ДООО ЦКБН ОАО «Газпром») Москва 2007, с. 3).

Для крепления обтюраторов 8 на торцевой поверхности металлического кольца 4 накладки 3, которая выполнена с концентрическими зубцами 5 и канавками 6, по 5 внешней и внутренней окружностям этой поверхности предпочтительно выполнены кольцевые плоские участки 9 и 10.

Уплотнительное кольцо 2 может быть выполнено из одного слоя 11 из терморасширенного графита (фиг.6) или из нескольких слоев 11 из терморасширенного графита (фиг.1 - 5).

10 Уплотнительное кольцо может быть выполнено из по меньшей мере из одного слоя из неармированного терморасширенного графита, или из терморасширенного графита, армированного по меньшей мере одним гладким или по меньшей мере одним перфорированным металлическим листом, или тканой или просечно-вытяжной сеткой из металла, или комбинацией указанных слоев из терморасширенного графита.

15 При этом при выполнении уплотнительного кольца 2 может быть использована, например, плетеная сальниковая набивка из терморасширенного графита, образующая один слой (фиг.6). В этом случае целесообразно разместить накладки 3 на обеих торцевых поверхностях уплотнительного кольца 2. При этом обе торцевые поверхности 20 металлического кольца 4 каждой накладки 3 предпочтительно выполнить с чередующимися концентрическими зубцами 5 и концентрическими канавками 6, и на каждую торцевую поверхность каждого металлического кольца 4 нанести слой 7 из мягкого уплотнительного материала.

Уплотнительное кольцо 2 может быть выполнено из нескольких одинаковых слоев 11 из терморасширенного графита (например, фиг.1, 3, 5), или слоев 11 из 25 терморасширенного графита, подобранных в различных комбинациях (например, 2, 4).

Например, уплотнительное кольцо 2 может быть выполнено из одинаковых слоев 11 из терморасширенного графита, армированного по меньшей мере одним перфорированным металлическим листом (фиг.1, 3, 5).

30 В этом случае, как показано на фиг.1, уплотнительная прокладка 1 для фланцевого соединения может содержать уплотнительное кольцо 2 с одной накладкой 3, металлическое кольцо 4 которой на торцевой поверхности, расположенной со стороны, противоположной поверхности контакта накладки 3 с уплотнительным кольцом 2, 35 выполнено с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и на эту торцевую поверхность металлического кольца 4 нанесен слой 7 из мягкого уплотнительного материала.

На фиг.3 показана уплотнительная прокладка 1, содержащая уплотнительное кольцо 2 с двумя накладками 3, каждая из которых расположена на соответствующей торцевой поверхности уплотнительного кольца 2 из одинаковых слоев 11 из терморасширенного 40 графита, при этом торцевая поверхность металлического кольца 4 каждой из накладок 3, расположенная со стороны, противоположной поверхности контакта накладки 3 с уплотнительным кольцом 2, выполнена с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и на эту торцевую поверхность каждого металлического кольца 4 нанесен слой 7 из мягкого уплотнительного материала.

45 На фиг.5 показана уплотнительная прокладка 1, содержащая уплотнительное кольцо 2 с двумя накладками 3, каждая из которых расположена на соответствующей торцевой поверхности уплотнительного кольца 2 из одинаковых слоев 11 из терморасширенного графита, при этом обе торцевые поверхности металлического кольца 4 каждой из

накладок 3, выполнены с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и на торцевую поверхность каждого металлического кольца 4, расположенную со стороны, противоположной поверхности контакта накладки 3 с уплотнительным кольцом 2, нанесен слой 7 из мягкого уплотнительного материала.

5 Уплотнительное кольцо 2 уплотнительной прокладки 1 может быть выполнено из различных слоев 11, (например, 2, 4). Например, на фиг.2 показано уплотнительное кольцо 2, которое выполнено из одного слоя из неармированного терморасширенного графита, комбинированного с несколькими слоями (в данном случае, с тремя) из терморасширенного графита, армированного перфорированным металлическим листом.  
10 При этом уплотнительная прокладка 1 может содержать уплотнительное кольцо 2 с одной накладкой 3, металлическое кольцо 4 которой на торцевой поверхности, расположенной со стороны, противоположной поверхности контакта накладки 3 с уплотнительным кольцом 2, выполнено с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и на эту торцевую поверхность металлического кольца 4 нанесен слой 7  
15 из мягкого уплотнительного материала.

На фиг.4 приведен пример уплотнительного кольца 2 уплотнительной прокладки 1, которое выполнено из двух слоев из терморасширенного графита, армированных перфорированным металлическим листом, между которыми расположен один слой из терморасширенного графита, армированного гладким металлическим листом.

20 Могут быть подобраны различные комбинации слоев в зависимости от конструкции фланцев, рабочих показателей температуры и давления, условий эксплуатации.

При выполнении уплотнительного кольца 2 из нескольких слоев 11 из терморасширенного графита обтюраторы 9 также могут быть установлены по внутренней и наружной окружностям каждого из слоев 11 из терморасширенного графита, и/или охватывать накладку 3 с прилегающим к ней слоем 11 из терморасширенного графита.  
25

При обжатии уплотнительной прокладки 1 между фланцами фланцевого соединения поверхностный слой из мягкого уплотнительного материала 7 вдавливаются между концентрическими зубцами 5 металлического кольца 4 накладки 3, что исключает  
30 возможность промывания терморасширенного графита, а также его перемещение вдоль металлической поверхности фланцев и его прилипание к указанной металлической поверхности.

Такое выполнение уплотнительной прокладки для фланцевого соединения в соответствии с предлагаемым изобретением исключает прилипание терморасширенного графита к металлической поверхности фланца, а также его перемещение вдоль  
35 металлической поверхности фланцев, исключает возможность промывания терморасширенного графита. Использование предложенной уплотнительной прокладки для фланцевого соединения изобретение позволяет обеспечить высокую эластичность прокладки, а также повысить предельное давление эксплуатации уплотнений.

40 Описанные выше примеры осуществления и чертежи следует во всех аспектах рассматривать лишь как иллюстративные и не обуславливающие никаких ограничений. Следовательно, могут быть использованы другие примеры осуществления настоящего изобретения и примеры внедрения, которые не выходят за пределы описанных здесь существенных признаков.

45

#### (57) Формула изобретения

1. Уплотнительная прокладка, содержащая уплотнительное кольцо из по меньшей мере одного слоя из терморасширенного графита, по меньшей мере на одной из

торцевых поверхностей уплотнительного кольца размещена накладка, выполненная в виде металлического кольца, у которого по меньшей мере одна торцевая поверхность, расположенная со стороны, противоположной поверхности контакта накладки с уплотнительным кольцом, выполнена с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и по меньшей мере на торцевую поверхность металлического кольца, противоположную поверхности контакта накладки с уплотнительным кольцом, нанесен слой из мягкого уплотнительного материала.

2. Прокладка по п. 1, в которой концентрические зубцы и канавки торцевой поверхности металлического кольца накладке выполнены с переменной высотой.

3. Прокладка по п. 1, в которой по внутренней и наружной окружностям слоя из мягкого уплотнительного материала, нанесенного на металлическое кольцо накладке, установлены обтюраторы.

4. Прокладка по п. 3, в которой обтюраторы выполнены из нержавеющей стали.

5. Прокладка по п. 3, в которой торцевая поверхность металлического кольца накладке, выполненная с концентрическими зубцами и канавками, по внешней и внутренней окружностям имеет кольцевые плоские участки для крепления обтюраторов.

6. Прокладка по п. 1, в которой уплотнительное кольцо выполнено из по меньшей мере одного слоя из неармированного терморасширенного графита, или из терморасширенного графита, армированного по меньшей мере одним гладким или по меньшей мере одним перфорированным металлическим листом, или тканой или просечно-вытяжной сеткой из металла, или комбинацией указанных слоев из терморасширенного графита.

7. Прокладка по п. 1, в которой уплотнительное кольцо выполнено из терморасширенного графита в виде плетеной сальниковой набивки.

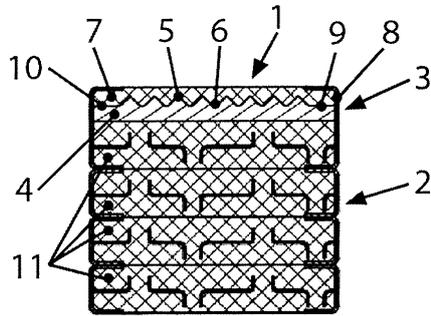
8. Прокладка по п. 1, в которой слой из мягкого уплотнительного материала, нанесенный на торцевую поверхность металлического кольца накладке, выполнен из терморасширенного графита, слюды или политетрафторэтилена (PTFE).

9. Прокладка по п. 1, в которой слой из мягкого уплотнительного материала, нанесенный на торцевую поверхность металлического кольца накладке, выполнен из металла с твердостью меньшей, чем твердость металлического кольца, в том числе из серебра, меди, никеля или алюминия.

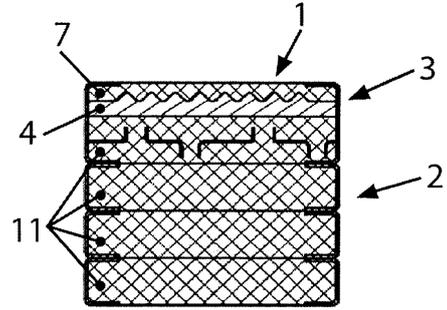
35

40

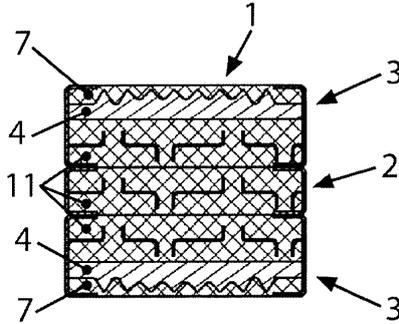
45



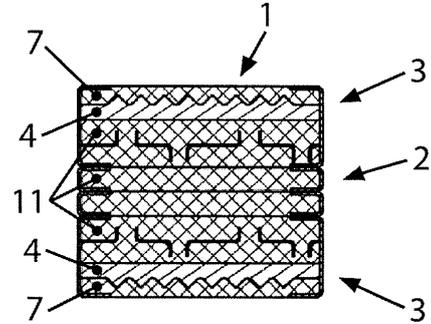
ФИГ. 1



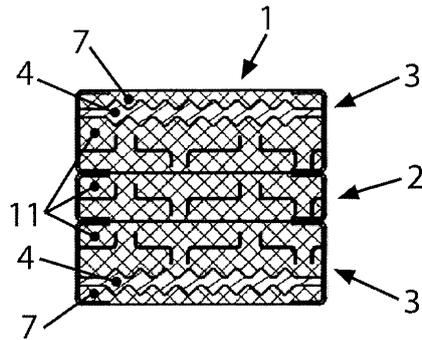
ФИГ. 2



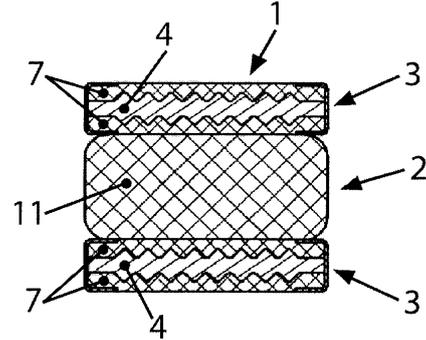
ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6