



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2011131503/06, 28.07.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.07.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
30.07.2010 US 12/847,254

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2013 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 27.09.2015 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: GB 1347783 A, 27.02.1974. RU 2325581  
C2, 27.05.2008. SU 268815 A1, 10.04.1970.  
US2360631 A, 17.10.1944. US 2502642 A,  
04.04.1950

Адрес для переписки:

191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

**ДО Вин (US),  
РЭЙНЭЛ Джеффри (US),  
МАНСУК Маюр (US)**

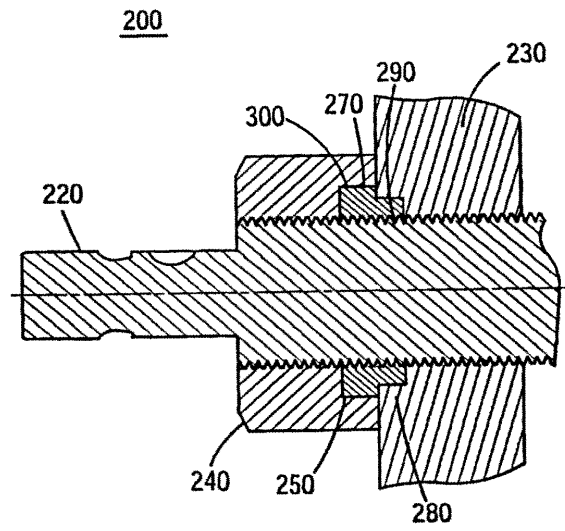
(73) Патентообладатель(и):

**Нуово Пиньоне С.п.А. (ИТ)****(54) РЕЗЬБОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ И СПОСОБ ЕГО УПЛОТНЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к резьбовым соединениям. Резьбовое соединение содержит фланец, гайку и гибкий уплотнительный элемент, имеющие на внутренних поверхностях резьбу, форма которой является взаимодополняющей по отношению к резьбе на наружной поверхности штока. Фланец позволяет штоку при вращении перемещаться через него. Гайка и гибкий

уплотнительный элемент могут перемещаться при вращении относительно штока. Фланец имеет зенкованное отверстие, а гайка имеет выемку. Гибкий уплотнительный элемент имеет первую часть для заполнения зенкованного отверстия во фланце и вторую часть для заполнения выемки в гайке. Изобретение повышает надежность соединения. 4 н. и 16 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг.7

RU 2 564 176 C 2

RU 2 564 176 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011131503/06, 28.07.2011

(24) Effective date for property rights:  
28.07.2011

Priority:

(30) Convention priority:  
30.07.2010 US 12/847,254

(43) Application published: 10.02.2013 Bull. № 4

(45) Date of publication: 27.09.2015 Bull. № 27

Mail address:

191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT"

(72) Inventor(s):

DO Vin (US),  
REhJNEhL Dzheffri (US),  
MANSUK Majur (US)

(73) Proprietor(s):

Nuovo Pin'one S.p.A. (IT)

(54) **THREADED JOINT AND METHOD FOR ITS SEALING**

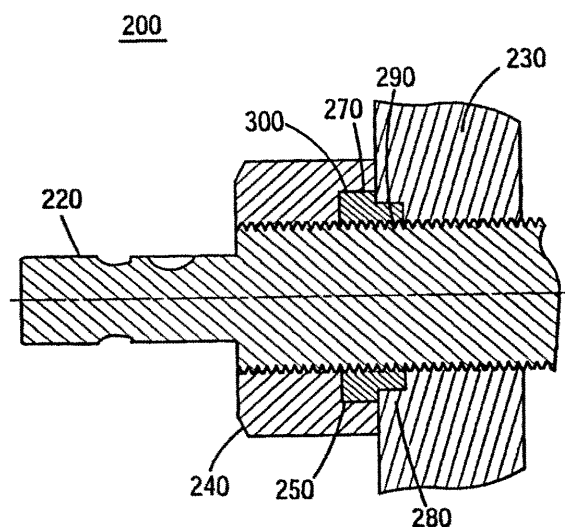
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: threaded joint contains a flange, a nut, and flexible sealing element, having thread on internal surfaces, its shape is complementary in relation to the thread on the external surface of the rod. The flange ensures rod movement through the flange during its rotation. The nut and the flexible sealing element during rotation can move relatively to the rod. The flange has countersunk hole, and nut has recess. The flexible sealing element has the first part for filling the countersunk hole in the flange, and second part for filling the nut recess.

EFFECT: invention improves reliability of the connection.

20 cl, 7 dwg



Фиг.7

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Варианты осуществления изобретения, описанные ниже, относятся к способам и устройствам для предотвращения утечки текучей среды через резьбовое соединение.

## ОПИСАНИЕ УРОВНЯ ТЕХНИКИ

5 [0002] В компрессоре, изображенном на фиг.1, который является, например, частью установки для переработки природного газа, природный газ сжимается в камере 10 компрессора, из которой через фланец 30 выходит шток 20, закрепленный на фланце 30 гайкой 40.

10 [0003] Резьбовое соединение представляет собой соединение, в котором элементы соединены с помощью взаимодополняющей резьбы, выполненной на их контактных поверхностях. Шток 20, фланец 30 и гайка 40, имеющие резьбу, расположенную на их наружных или внутренних поверхностях, образуют резьбовое соединение. Резьба на внутренних поверхностях гайки 40 и фланца 30 имеет форму, взаимодополняющую форму резьбы на наружной поверхности штока 20. Если резьбовые поверхности имеют  
15 разную и взаимодополняющую форму, то они иногда называются наружной/внутренней резьбой.

[0004] Поскольку давление внутри камеры 10 превышает давление снаружи камеры, через резьбовое соединение может происходить утечка газа. Например, давление в камере 10 может существенно увеличиваться, когда движущийся возвратно-  
20 поступательно поршень 60 перемещается в сторону фланца 30, уменьшая объем камеры 10. Для предотвращения или ограничения утечки газа из камеры 10 между штоком 20, фланцем 30 и гайкой 40 устанавливают уплотнительный элемент (на фиг.1 не показан).

[0005] Вышедший природный газ может иметь большое содержание сероводорода ( $H_2S$ ). Несмотря на то что сероводород встречается в природе, вдыхание воздуха с  
25 большим содержанием сероводорода может вызвать отравление. Поэтому создание хорошего уплотнения, препятствующего утечке природного газа с большим содержанием сероводорода из установки, является важной задачей для обеспечения безопасности работы персонала. Утечка природного газа с большим содержанием сероводорода из газоперерабатывающей установки наружу может привести к  
30 отравлению лиц, находящихся вблизи установки.

[0006] На фиг.2 показано в разобранном виде обычное резьбовое соединение 100, включающее шток 120, фланец 130, гайку 140 и уплотнительный элемент 150, расположенные по оси 160.

35 [0007] На фиг.3 показан разрез собранного резьбового соединения 100. Шток 120 соединен с фланцем 130 и гайкой 140, между которыми установлен уплотнительный элемент 150 (GB 1347783).

[0008] На фиг.4 показан уплотнительный элемент 150 резьбового соединения 100 в плоскости, перпендикулярной к оси 160. Уплотнительный элемент 150 имеет наружную деталь 152, представляющую собой плоскую металлическую шайбу, и резиновую деталь  
40 154, прикрепленную к внутренней периферии наружной части 152. Резиновая деталь 154 состоит из резинового кольца 156 и трех резиновых клапанов 158, каждый из которых закрывает область между хордой и соответствующей дугой. Эти дуги равны и расположены по окружности резинового кольца 156 с одинаковыми интервалами.

45 [0009] На фиг.5 показан в увеличенном масштабе фрагмент фиг.3. Когда шток 120, фланец 130, гайка 140 и уплотнительный элемент 150 находятся в собранном положении, наружная деталь 152 (показанная на фиг.4) уплотнительного элемента 150 расположена между фланцем 130 и гайкой 140. При такой конфигурации крутящий момент, который можно приложить к гайке 140, сравнительно мал.

[0010] Резиновые клапаны 158 служат для закрывания штока 120 внутри фланца 130 на участке, где фланец может не иметь резьбы. Когда шток 120 движется по оси 160 справа налево на фиг.3, резиновые клапаны имеют тенденцию смещаться в том же направлении и могут разорваться на куски.

5 [0011] Было установлено, что резиновая деталь 154 уплотнительного элемента 150 рвется после нескольких перемещений штока 120 по оси 160, что существенно ухудшает способность уплотнительного элемента 150 предотвращать утечку газа. Поэтому уплотнительный элемент 150 приходится часто заменять. Для замены уплотнительного элемента требуется по меньшей мере частичная разборка компрессора, что увеличивает  
10 время простоя газоперерабатывающей установки.

[0012] Даже если уплотнительный элемент 150 работает с соблюдением проектных параметров, при отсутствии плотной посадки во время приложения к гайке 140 значительного крутящего момента эффективность уплотнения с точки зрения  
15 безопасности работы будет слишком низкой, если природный газ имеет большое содержание сероводорода.

[0013] Поэтому существует потребность в устройствах и способах, позволяющих избежать описанных выше проблем и недостатков.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0014] Согласно одному варианту осуществления изобретения, резьбовое соединение  
20 содержит фланец, гайку и гибкий уплотнительный элемент. Фланец имеет резьбу на внутренней поверхности и зенкованное отверстие, причем резьба имеет форму, взаимодополняющую форму резьбы на наружной поверхности штока. Фланец позволяет штоку перемещаться через него путем вращения. Гайка имеет резьбу на внутренней поверхности и выемку. Резьба гайки имеет форму, взаимодополняющую форму резьбы  
25 на наружной поверхности штока. Гайка может перемещаться путем вращения относительно штока. Гибкий уплотнительный элемент имеет на внутренней поверхности резьбу с формой, взаимодополняющей форму резьбы на наружной поверхности штока, и может перемещаться путем вращения относительно штока. Гибкий уплотнительный элемент имеет первую часть для заполнения зенкованного отверстия во фланце и вторую  
30 часть для заполнения выемки в гайке.

[0015] Согласно другому варианту осуществления изобретения, предложен способ уплотнения резьбового соединения, который включает перемещение штока, имеющего на наружной поверхности первую резьбу, через фланец, имеющий на внутренней поверхности вторую резьбу с формой, взаимодополняющей форму первой резьбы.  
35 Способ также включает перемещение гибкого уплотнительного элемента, имеющего на внутренней поверхности третью резьбу, по штоку в сторону фланца до тех пор, пока первая часть гибкого уплотнительного элемента не заполнит зенкованное отверстие во фланце. Третья резьба имеет форму, взаимодополняющую форму первой резьбы. Далее способ включает перемещение гайки, имеющей на внутренней поверхности  
40 четвертую резьбу, по штоку в сторону фланца до тех пор, пока вторая часть гибкого уплотнительного элемента не заполнит выемку в гайке, причем четвертая резьба имеет форму, взаимодополняющую форму первой резьбы. Способ также включает приложение к гайке заданного крутящего момента после заполнения второй частью гибкого уплотнительного элемента выемки в гайке.

45 [0016] Согласно еще одному варианту осуществления изобретения, двухэлементная уплотнительная гайка для уплотнения резьбового соединения содержит гайку и гибкий уплотнительный элемент. Гайка может охватывать шток, перемещаться по нему и имеет выемку. Гибкий уплотнительный элемент может охватывать шток и перемещаться

по нему внутрь фланца, который держит шток. Гибкий уплотнительный элемент имеет первую часть для заполнения зенкованного отверстия во фланце и вторую часть для заполнения выемки в гайке.

[0017] Согласно следующему варианту осуществления изобретения, гибкий уплотнительный элемент имеет первую часть и вторую часть. Первая часть служит для заполнения зенкованного отверстия во фланце, держащем резьбовой шток, а вторая часть служит для заполнения выемки в гайке и ее диаметр отличается от диаметра первой части. Первая часть и вторая часть имеют резьбу на поверхности внутреннего отверстия, позволяющего гибкому уплотнительному элементу перемещаться по резьбовому штоку, причем резьба на гибком уплотнительном элементе имеет форму, взаимодополняющую форму резьбы на наружной поверхности штока.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0018] Сопровождающие описание чертежи, являющиеся частью материалов заявки, изображают один или несколько вариантов осуществления изобретения. На чертежах:

[0019] фиг.1 схематично изображает поршневой компрессор, входящий в установку для переработки природного газа;

[0020] фиг.2 изображает известное резьбовое соединение в разобранном виде;

[0021] фиг.3 схематично изображает известное резьбовое соединение в разрезе;

[0022] фиг.4 схематично изображает гибкий уплотнительный элемент, используемый в известных резьбовых соединениях;

[0023] фиг.5 изображает в увеличенном масштабе фрагмент известного резьбового соединения;

[0024] фиг.6 изображает в разобранном виде резьбовое соединение согласно варианту осуществления изобретения;

[0025] фиг.7 схематично изображает резьбовое соединение согласно фиг.6 в разрезе,

[0026] фиг.8 изображает последовательность операций способа сборки резьбового соединения согласно варианту осуществления изобретения.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0027] В описании вариантов осуществления изобретения одни и те же или аналогичные элементы обозначены одинаковыми цифровыми позициями. Данное описание не ограничивает изобретения, объем которого определен его формулой. Варианты осуществления изобретения в целях простоты описаны с использованием терминологии и конструкции резьбового соединения в компрессоре. Однако эти варианты могут использоваться не только в компрессорах, но и в других устройствах, где резьбовое соединение не должно допускать утечки текучей среды.

[0028] В данном описании выражения «один вариант осуществления изобретения» или «вариант осуществления изобретения» означают, что какая-либо особенность, деталь или характеристика, описанная в связи с конкретным вариантом, относится по меньшей мере к одному варианту осуществления изобретения. Поэтому выражения «в одном варианте» или «в варианте», встречающиеся в разных местах описания, необязательно относятся к одному и тому же варианту. Более того, конкретные особенности, детали или характеристики могут как угодно сочетаться в одном или нескольких вариантах.

[0029] На фиг.6 показано в разобранном виде резьбовое соединение 200 согласно одному варианту осуществления изобретения. Резьбовое соединение 200 эффективно препятствует утечке текучей среды, например природного газа. Из контейнера высокого давления (например, из камеры 10 на фиг.1) через фланец 230 выходит шток 220, один конец которого расположен внутри контейнера высокого давления, а другой - снаружи

него. Резьбовое соединение 200 также может включать двухэлементную уплотнительную гайку, состоящую из гайки 240 и гибкого уплотнительного элемента 250. Все эти элементы резьбового соединения 200 имеют общую ось 260.

[0030] Фланец 230, гайка 240 и гибкий уплотнительный элемент 250 имеют на по меньшей мере части их внутренних поверхностей резьбу с формой, взаимодополняющей форму резьбы на наружной поверхности штока 220.

[0031] На конце гайки 240, обращенном к фланцу 230, выполнена выемка 270, а на конце фланца 230, обращенном к гайке 240, имеетсязенкованное отверстие 280. Диаметр выемки 270 может быть больше диаметра зенкованного отверстия 280.

[0032] Гибкий уплотнительный элемент 250 выполнен таким, что часть его может входить в зенкованное отверстие 280 во фланце 230, а другая часть в выемку 270 в гайке 240. Более конкретно, гибкий уплотнительный элемент 250 имеет первую часть 290 для заполнения зенкованного отверстия 280 и вторую часть 300 для заполнения выемки 270. Первая часть 290 и вторая часть 300 могут иметь разные диаметры. При некоторых применениях изобретения наружный диаметр первой части 290 гибкого уплотнительного элемента 250 меньше наружного диаметра его второй части 300.

[0033] Гибкий уплотнительный элемент 250 имеет центральное отверстие с резьбой 310, форма которой является взаимодополняющей по отношению к форме резьбы на штоке 220. Поэтому при вращении гибкого уплотнительного элемента 250 и/или штока 220 вокруг оси 260 гибкий уплотнительный элемент будет перемещаться по оси 260 относительно штока 220.

[0034] На фиг.7 показано резьбовое соединение 200 в разрезе. Шток 220 проходит через фланец 230 и гайку 240 по оси 260. Гибкий уплотнительный элемент 250 установлен между фланцем 230 и гайкой 240 вокруг штока 220 и входит в зенкованное отверстие 280 во фланце 230 и в выемку 270 в гайке 240.

[0035] При некоторых применениях изобретения гибкий уплотнительный элемент 250 может быть выполнен из материала, способного выдерживать длительную нагрузку до появления остаточной деформации. Например, гибкий уплотнительный элемент 250 может быть полностью выполнен из резины или другого полимера с упругостью и сжимаемостью, как у резины. Материал для изготовления гибкого уплотнительного элемента 250 должен быть также стойким к коррозии, вызываемой сероводородом ( $H_2S$ ).

[0036] Гайка 240 и гибкий уплотнительный элемент 250 образуют двухэлементную уплотнительную гайку, обеспечивающую способность резьбового соединения 200 препятствовать утечке через него текучей среды.

[0037] Для монтажа резьбового соединения 200, например в газоперерабатывающей установке, сначала вращают шток 220 для его перемещения по оси 260 через фланец 230. Затем вращают гибкий уплотнительный элемент 250 для его продвижения по штоку 220 до тех пор, пока первая часть 290 гибкого уплотнительного элемента 250 не заполнит зенкованное отверстие 280 во фланце 230. При некоторых применениях наружный диаметр первой части 290 меньше диаметра второй части 300.

[0038] Затем вращают гайку 240, перемещая ее по штоку 220 в сторону фланца 230 до тех пор, пока вторая часть 300 гибкого уплотнительного элемента 250 не заполнит выемку 270 в гайке 240.

[0039] Затем к гайке 240 прикладывают крутящий момент заданной величины. Например, при диаметре штока 2 дюйма (50,8 мм) прикладывают крутящий момент 800 футо-фунтов (110,4 кгм), а при диаметре штока 2,5 дюйма (63,5 мм) - крутящий момент 1000 футо-фунтов (138 кгм).

[0040] Наружная поверхность гайки 240 может состоять из по существу прямоугольных граней, которые в поперечном сечении, перпендикулярном к оси 260, образуют шестиугольник, но может иметь и другую форму. Гайка 240 может быть изготовлена из металла или подходящего композиционного материала.

5 [0041] В одном варианте осуществления изобретения гибкий уплотнительный элемент 250 может быть выполнен из полимера с твердостью примерно 75, измеренной твердомером. Длина гибкого уплотнительного элемента 250 может быть выбрана такой, чтобы он мог выдерживать заданные крутящие моменты, например может составлять 0,5 дюйма (12,5 мм).

10 [0042] Когда к гайке 240 прикладывают крутящий момент, гибкий уплотнительный элемент 250 сдвигается с достижением его плотной посадки на штоке 220 и в выемке 270 и зенкованном отверстии 280. Наличие выемки 270 и зенкованного отверстия 280 препятствует деформации гибкого уплотнительного элемента 250 между наружными поверхностями гайки 240 и фланца 230. Таким образом, уплотняющая резьбовое  
15 соединение гайка, состоящая из гайки 240 и гибкого уплотнительного элемента 250, обладает улучшенной способностью не допускать утечки текучей среды через резьбовое соединение.

[0043] Кроме того, резьба 310 и свойства материала, из которого выполнен гибкий уплотнительный элемент 250, делают двухэлементную гайку менее подверженной  
20 повреждениям, связанным с разрыванием гибкого уплотнительного элемента при вращении штока 220, перемещающегося по оси 260.

[0044] Геометрия элементов резьбового соединения, согласно различным вариантам осуществления изобретения, имеет по меньшей мере следующие особенности: (а) гайка имеет выемку, (б) фланец имеет зенкованное отверстие, (в) гибкий уплотнительный  
25 элемент имеет первую часть, входящую в выемку в гайке, и вторую часть, входящую в зенкованное отверстие во фланце, и (г) внутренняя поверхность гибкого уплотнительного элемента имеет резьбу. Эти особенности отдельно или в сочетании друг с другом позволяют получить резьбовое соединение, которое лучше, чем известные резьбовые соединения, предотвращает утечку. Размеры зенкованного отверстия, выемки  
30 и гибкого уплотнительного элемента выбирают так, чтобы к гайке можно было приложить достаточно большой крутящий момент. Выбор материала, имеющего необходимые характеристики, для изготовления гибкого уплотнительного элемента позволяет замедлить или предотвратить процесс его разрывания на куски. Кроме того, поскольку гибкий уплотнительный элемент 250 не выходит за наружные поверхности  
35 фланца 230 и гайки 240, он меньше повреждается крутящим моментом, приложенным к гайке 240 и фланцу 230.

[0045] На фиг.8 представлены операции способа уплотнения резьбового соединения согласно варианту осуществления изобретения. На операции S810 перемещают шток (например, 220), имеющий первую резьбу на наружной поверхности, через фланец  
40 (например, 230), имеющий вторую резьбу на внутренней поверхности. Вторая резьба имеет форму, взаимодополняющую форму первой резьбы.

[0046] На операции S820 перемещают гибкий уплотнительный элемент (например, 250), имеющий на внутренней поверхности третью резьбу, по штоку (например, 220) в сторону фланца (например, 230) до тех пор, пока первая часть (например, 290) гибкого  
45 уплотнительного элемента (например, 250) не заполнит зенкованное отверстие (например, 280) во фланце (например, 230). Третья резьба имеет форму, взаимодополняющую форму первой резьбы.

[0047] На операции S830 перемещают гайку (например, 240), имеющую на внутренней



поверхности четвертую резьбу, по штоку (например, 220) в сторону фланца (например, 230) до тех пор, пока вторая часть (например, 300) гибкого уплотнительного элемента (например, 250) не заполнит выемку (например, 270) в гайке (например, 240). Четвертая резьба имеет форму, взаимодополняющую форму первой резьбы.

5 [0048] В заключение, на операции S840 к гайке (например, 240) прикладывают заданный крутящий момент после заполнения второй частью (например, 300) гибкого уплотнительного элемента (например, 250) выемки (например, 270) в гайке (например, 240).

[0049] Описанные выше примеры осуществления изобретения обеспечивают способ  
10 уплотнения резьбового соединения, резьбовое соединение и гибкий уплотнительный элемент с большим сроком службы и лучше предупреждающие утечки по сравнению с известными способами, резьбовыми соединениями и уплотнительными элементами. Данное описание не ограничивает изобретение, которое допускает альтернативные варианты, модификации и эквиваленты, в рамках сущности и объема изобретения,  
15 определенных его формулой. Кроме того, в описании вариантов осуществления изобретения многие специфические детали указаны для лучшего понимания изобретения. Специалистам должно быть понятно, что изобретение может быть реализовано без использования этих специфических деталей.

[0050] Хотя признаки и элементы рассмотренных вариантов описаны в определенных  
20 сочетаниях, каждый из них может использоваться отдельно от других указанных признаков и элементов или в других сочетаниях с этими признаками и элементами или без них.

[0051] В данном описании рассмотрены варианты осуществления изобретения, позволяющие специалистам реализовать их на практике, включая изготовление и  
25 использование любых устройств и выполнение любых соответствующих способов. Объем изобретения определяется его формулой, и изобретение может включать другие варианты его осуществления, очевидные для специалистов, в пределах объема, определяемого формулой.

### 30 Формула изобретения

#### 1. Резьбовое соединение, содержащее:

фланец, имеющий резьбу на внутренней поверхности и зенкованное отверстие, причем резьба имеет форму, взаимодополняющую форму резьбы на наружной  
поверхности штока, а фланец позволяет штоку перемещаться через него при вращении,

35 гайку, имеющую резьбу на внутренней поверхности и выемку, причем резьба гайки имеет форму, взаимодополняющую форму резьбы на наружной поверхности штока, а гайка может перемещаться при вращении относительно штока, и

гибкий уплотнительный элемент, имеющий на внутренней поверхности резьбу с формой, взаимодополняющей форму резьбы на наружной поверхности штока, причем  
40 гибкий уплотнительный элемент может перемещаться при вращении относительно штока и имеет первую часть для заполнения зенкованного отверстия во фланце и вторую часть для заполнения выемки в гайке.

2. Резьбовое соединение по п.1, в котором гибкий уплотнительный элемент выполнен из материала, стойкого к коррозии, вызываемой сероводородом (H<sub>2</sub>S).

45 3. Резьбовое соединение по п.1, в котором гибкий уплотнительный элемент выполнен из полимера, твердость которого, измеренная твердомером, составляет около 75.

4. Резьбовое соединение по п.1, в котором наружный диаметр первой части гибкого уплотнительного элемента меньше наружного диаметра его второй части.

5. Резьбовое соединение по п.1, в котором наружная поверхность гайки состоит из прямоугольных граней, образующих в поперечном сечении, перпендикулярном к оси вращения, шестиугольник.

6. Резьбовое соединение по п.1, в котором гибкий уплотнительный элемент целиком расположен в указанных выемке и зенкованном отверстии.

7. Резьбовое соединение по п.1, в котором гибкий уплотнительный элемент закрыт фланцем и гайкой и не имеет наружной поверхности, находящейся в контакте с окружающей средой.

8. Резьбовое соединение по п.1, образованное вокруг штока, имеющего первый конец внутри контейнера с текучей средой под высоким давлением и второй конец снаружи контейнера, причем одна сторона фланца обращена внутрь контейнера, другая сторона фланца обращена наружу от контейнера, а гибкий уплотнительный элемент и гайка установлены на штоке снаружи контейнера.

9. Способ уплотнения резьбового соединения, включающий:

перемещение штока, имеющего первую резьбу на наружной поверхности, путем вращения через фланец, имеющий вторую резьбу на внутренней поверхности, причем вторая резьба имеет форму, взаимодополняющую форму первой резьбы;

перемещение гибкого уплотнительного элемента, имеющего третью резьбу на внутренней поверхности, путем вращения по штоку в сторону фланца до тех пор, пока первая часть гибкого уплотнительного элемента не заполнит зенкованное отверстие во фланце, причем третья резьба имеет форму, взаимодополняющую форму первой резьбы;

перемещение гайки, имеющей четвертую резьбу на внутренней поверхности, по штоку в сторону фланца до тех пор, пока вторая часть гибкого уплотнительного элемента не заполнит выполненную в гайке выемку, причем четвертая резьба имеет форму, взаимодополняющую форму первой резьбы, и

приложение к гайке заданного крутящего момента после того, как вторая часть гибкого уплотнительного элемента заполнит выемку в гайке.

10. Двухэлементная уплотнительная гайка для уплотнения резьбового соединения, включающего шток, имеющий резьбу на наружной поверхности, содержащая:

гайку для охвата штока и перемещения по нему, имеющую выемку, и гибкий уплотнительный элемент для охвата штока и перемещения по нему внутрь фланца, держащего шток, причем гибкий уплотнительный элемент имеет первую часть для заполнения зенкованного отверстия во фланце и вторую часть для заполнения выемки в гайке.

11. Двухэлементная уплотнительная гайка по п.10, в которой гибкий уплотнительный элемент и гайка имеют на внутренних поверхностях резьбу с формой, взаимодополняющей форму резьбы на наружной поверхности штока.

12. Двухэлементная уплотнительная гайка по п.10, в которой гибкий уплотнительный элемент выполнен из материала, стойкого к коррозии, вызываемой сероводородом ( $H_2S$ ).

13. Двухэлементная уплотнительная гайка по п.10, в которой гибкий уплотнительный элемент выполнен из полимера, твердость которого, измеренная твердомером, составляет около 75.

14. Двухэлементная уплотнительная гайка по п.10, в которой наружный диаметр первой части гибкого уплотнительного элемента меньше наружного диаметра его второй части.

15. Двухэлементная уплотнительная гайка по п.10, в которой гайка имеет

шестигранную наружную поверхность.

16. Двухэлементная уплотнительная гайка по п.10, в которой гайка выполнена из металла или композиционного материала.

17. Двухэлементная уплотнительная гайка по п.10, в которой гибкий уплотнительный элемент закрыт фланцем и гайкой и не имеет наружной поверхности, находящейся в контакте с окружающей средой.

18. Гибкий уплотнительный элемент, содержащий:

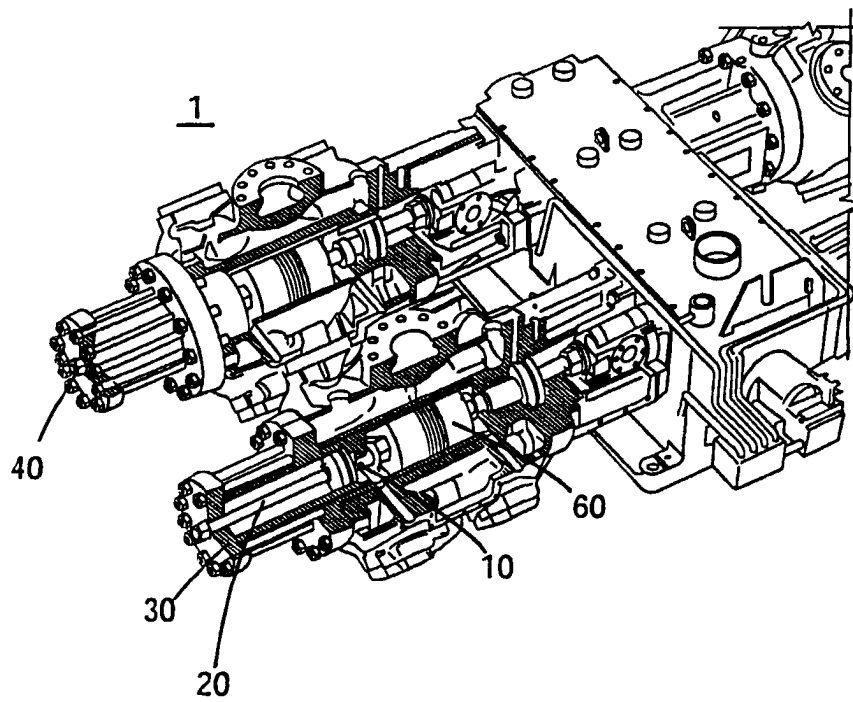
первую часть для заполнениязенкованного отверстия во фланце, который держит шток с резьбой, и

вторую часть для заполнения выемки в гайке, имеющую диаметр, отличающийся от диаметра первой части,

причем первая и вторая части имеют резьбу на поверхности внутреннего отверстия, позволяющего гибкому уплотнительному элементу перемещаться по штоку, а резьба гибкого уплотнительного элемента имеет форму, взаимодополняющую форму резьбы на наружной поверхности штока.

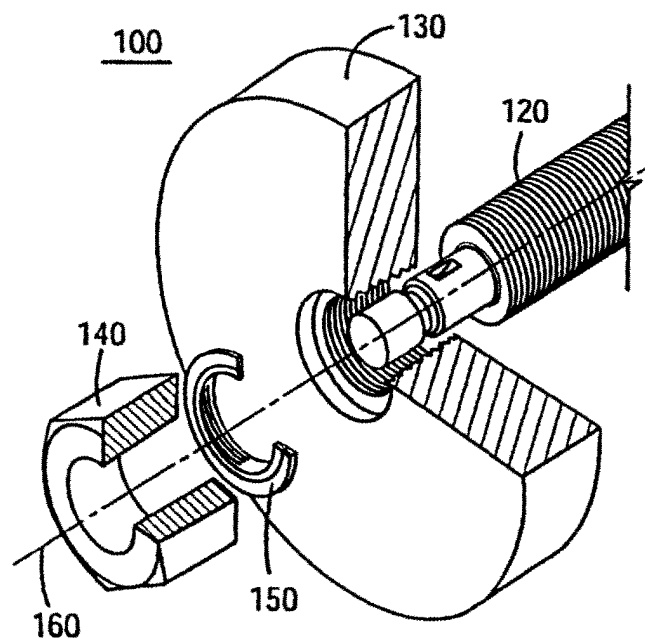
19. Гибкий уплотнительный элемент по п.18, выполненный из материала, стойкого к коррозии, вызываемой сероводородом ( $H_2S$ ).

20. Двухэлементная уплотнительная гайка по п.17, в которой гибкий уплотнительный элемент выполнен из полимера, твердость которого, измеренная твердомером, составляет около 75.



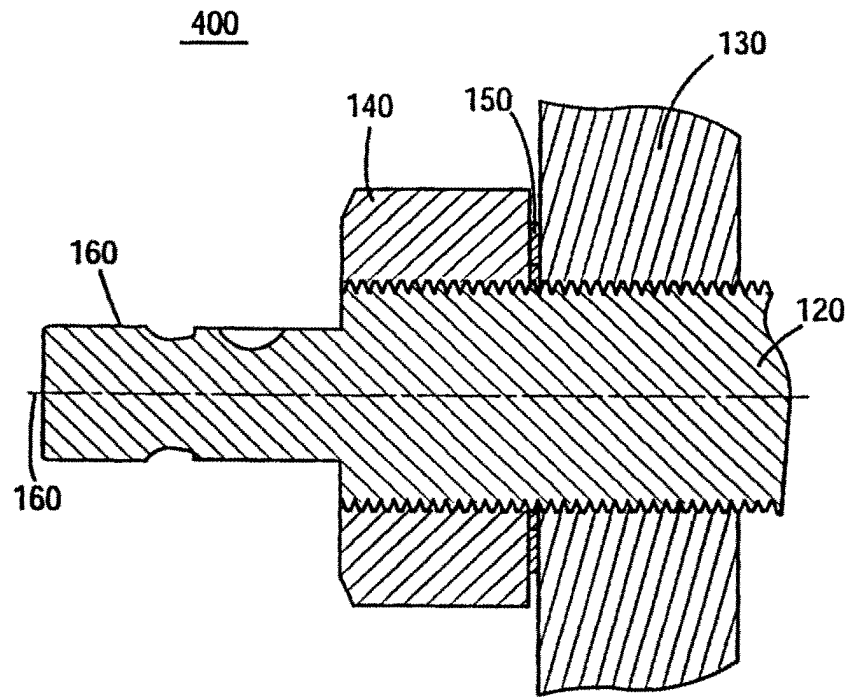
(Уровень техники)

Фиг.1



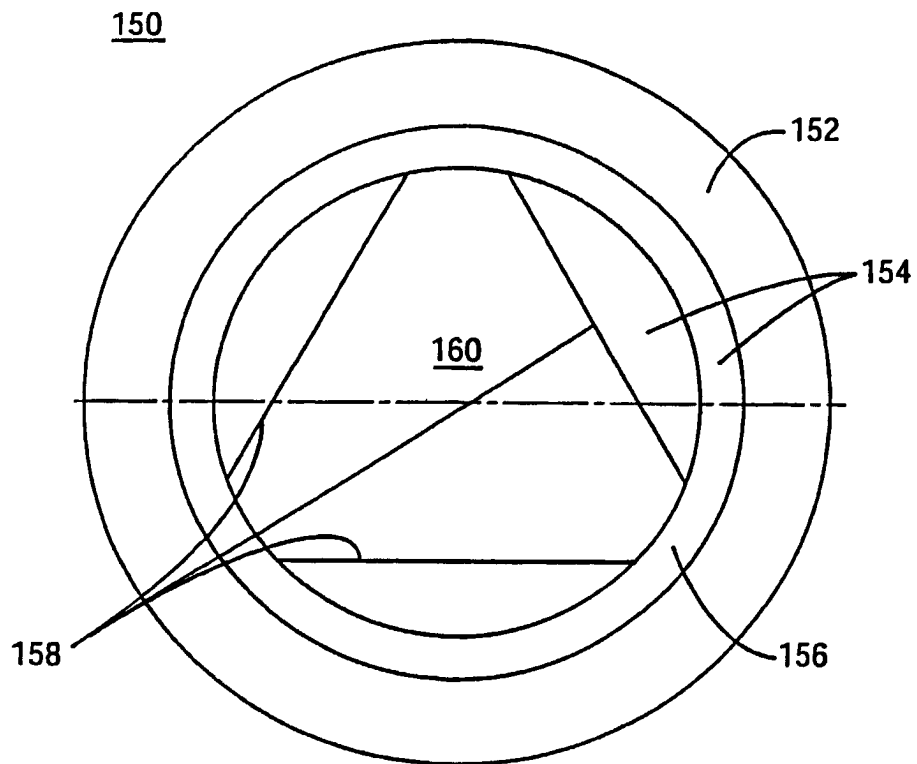
(Уровень техники)

Фиг.2



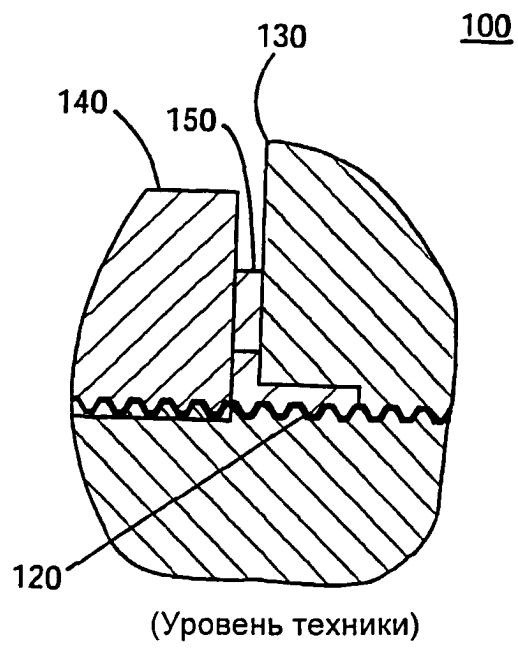
(Уровень техники)

Фиг.3

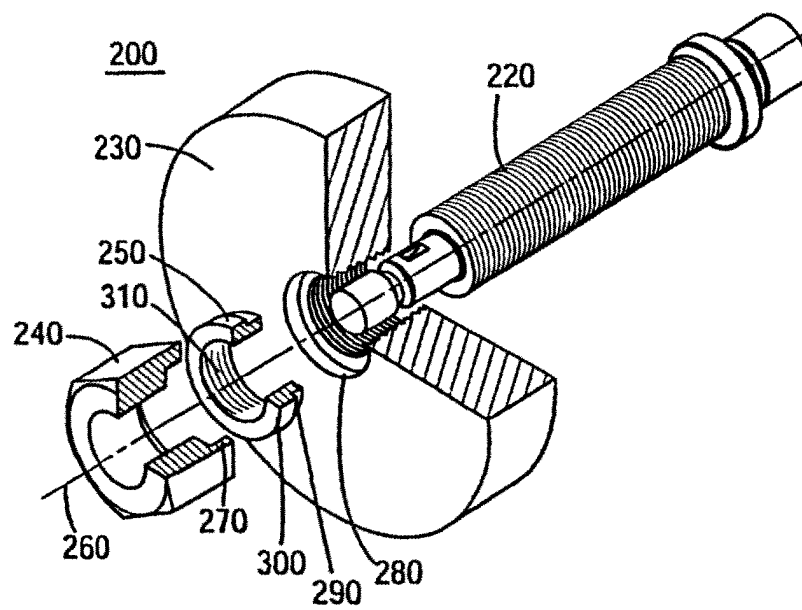


(Уровень техники)

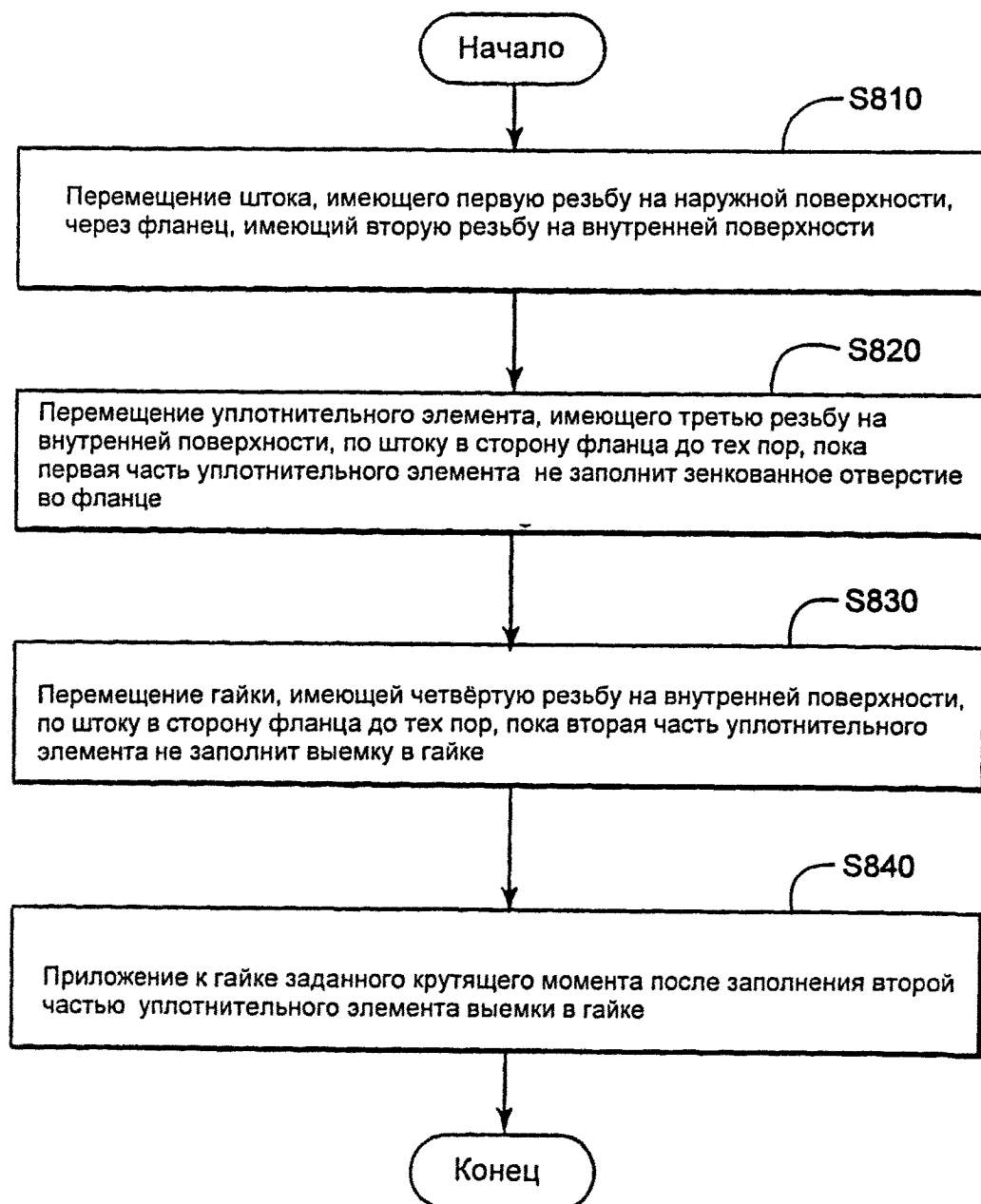
Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6



Фиг. 8