



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011145893/28, 26.04.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.04.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
27.04.2009 US 61/173,194

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2013 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 27.08.2014 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2008078460 A, 03.04.2008. US
6374853 B1, 23.04.2002. GB 1196302 A,
24.06.1970. RU 2090923 C1, 20.09.1997(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.11.2011(86) Заявка РСТ:
US 2010/032342 (26.04.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/126809 (04.11.2010)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ"

(72) Автор(ы):

РОУПЕР Даниел Гандер (US),
МАККИНИ Харольд Джо (US),
ШЕФФЛЕР Дуглас Дж. (US)

(73) Патентообладатель(и):

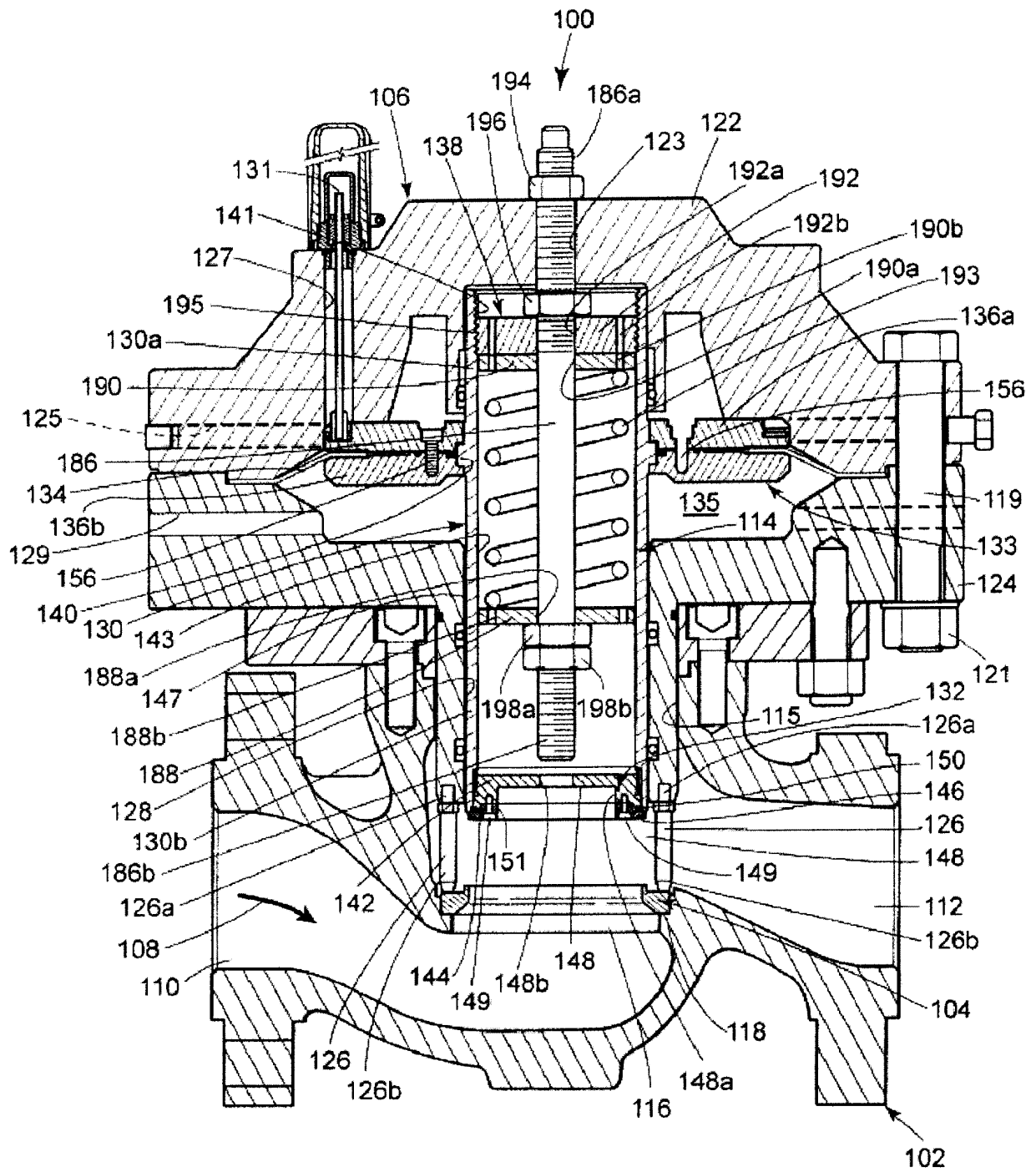
ЭМЕРСОН ПРОЦЕСС МЕНЕДЖМЕНТ
РЕГЬЮЛЭЙТОР ТЕКНОЛОДЖИЗ, ИНК.
(US)

(54) РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к регуляторам потока, а именно к регуляторам потока с чашеобразной конструкцией седла. Техническим результатом изобретения является повышение надежности и улучшение регулировки. Регулятор состоит из корпуса задвижки, определяющего путь протекания флюидизированной жидкости, и седла задвижки, кожуха привода, сцепленного с корпусом задвижки, органа управления, расположенного в кожухе привода и приспособленного к перемещению относительно корпуса задвижки и седла задвижки для регулирования потока жидкости по пути

протекания за счет перемещения между открытым положением и закрытым положением, при котором орган управления входит в сцепление с седлом задвижки, и пружины, функционально связанной с органом управления и смещающей орган управления в сторону открытого положения. Орган управления имеет поверхность, направленную к седлу задвижки, и такая поверхность имеет углубление. Углубление может быть раззенкованной частью или быть вогнутой или конической поверхностью, или иметь иную подходящую форму углубления. 3 н. и 16 з.п. ф-лы, 4 ил.



ФИГ. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2011145893/28, 26.04.2010

(24) Effective date for property rights:
26.04.2010

Priority:

(30) Convention priority:
27.04.2009 US 61/173,194

(43) Application published: 10.06.2013 Bull. № 16

(45) Date of publication: 27.08.2014 Bull. № 24

(85) Commencement of national phase: 28.11.2011

(86) PCT application:
US 2010/032342 (26.04.2010)

(87) PCT publication:
WO 2010/126809 (04.11.2010)

Mail address:

197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT"

(72) Inventor(s):

**ROUPER Daniel Gander (US),
MAKKINNI Kharol'd Dzho (US),
ShEFFLER Duglas Dzh. (US)**

(73) Proprietor(s):

**EhMERSON PROTsESS MENEDZhMENT
REG'JuLEhJTOR TEKNOLODZhIZ, INK. (US)**

(54) PRESSURE REGULATOR

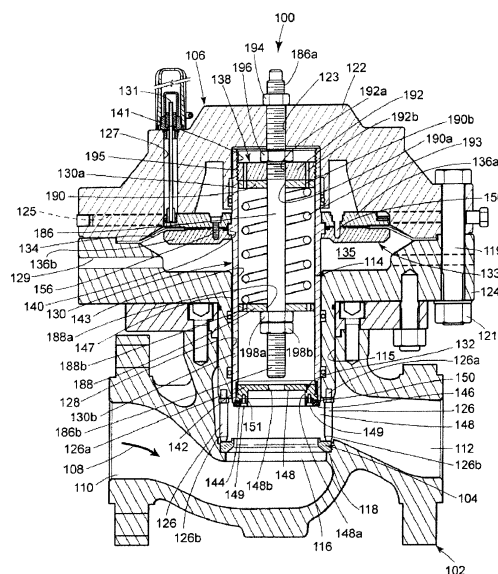
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to flow regulators, particularly, to flow regulators with bowl-shape seat. Regulator consists of valve body to define fluid flow and valve seat, drive case engaged with valve body, control member arranged in drive case and adapted to displacement relative to valve body and valve seat for regulation of fluid flow at displacement between open position and closed position whereat said control member engages with valve seat, and spring articulated with control member to displace the latter to open position. Said control member has the surface directed to valve seat and furnished with recess. Recess can be reamed, or concave, or conical or have any other suitable surface.

EFFECT: higher reliability, perfected adjustment.

19 cl, 4 dwg



ФИГ. 2

Область техники

Настоящее описание изобретения, в целом, касается регулятора потока, в частности регулятора потока с чашеобразной конструкцией седла.

Уровень техники

5 К регуляторам потока относятся разнообразные категории оборудования, включая регулирующие вентили/задвижки и регуляторы. Такие регулирующие устройства приспособлены к включению в системы управления процессами с флюидизированными материалами, такими как системы химической обработки, нагнетательные системы для природного газа и др., для управления потоком жидкости в них. Каждое регулирующее
10 устройство определяет путь движения жидкости и включает в себя орган управления для регулирования размеров такого пути движения. Например, на Фиг.1 представлен известный агрегат управления (10), включая корпус задвижки (12) и привод (14). Корпус задвижки (12) определяет путь движения потока (16) и содержит канал (18). На Фиг.1 агрегат регулирования (10) имеет конфигурацию, соответствующую подъему флюида.
15 Привод (14) имеет верхнюю часть кожуха (20), нижнюю часть кожуха (22) и блок диафрагмы (30), включая диафрагму (32) и орган управления (24).

Орган управления (24) размещается в верхней и нижней частях привода (20) и (22) и приспособлен к возможности двунаправленного смещения в ответ на изменения перепада давления в блоке диафрагмы (30). Имеющий такую конфигурацию орган
20 управления (24) контролирует поток жидкости через канал (18). Как показано на этом рисунке и используется в большинстве устройств, ближняя к нижнему концу органа управления (24) поверхность, как правило, является выпуклой, и жидкость за ней протекает, если агрегат регулирования (10) находится в открытом состоянии. Кроме того, как показано на чертеже, агрегат регулирования (10) содержит седло клапана
25 (26), расположенное в канале (18) корпуса задвижки (12). При высоком давлении на выходе из корпуса задвижки (12) уплотнительная поверхность (28) органа управления (24) может герметично блокировать седло клапана и перекрывать канал (18). Аналогичным образом при отсутствии давления на приводе (14) либо при
несрабатывании диафрагмы (32) цилиндрическая винтовая пружина (34), расположенная
30 в кольцевом пространстве (36) в верхнем кожухе привода (20), смещает орган управления (24) в закрытое положение. Такой регулятор обычно называется «задвижкой, закрывающейся при отказе».

«Задвижка, открывающаяся при отказе системы управления», работает аналогично задвижке, закрывающейся при отказе; однако после несрабатывания диафрагмы
35 пружина такой задвижки переводит орган управления в открытое положение, а не в закрытое. Примеры задвижек, открывающихся при отказе системы управления, описаны в Патенте США, публикация №2008/0078460 A1 авторов Roper et al. «Установочное устройство для регуляторов давления», который включен в это описание изобретения посредством ссылки. В регуляторах, подобных представленным Roper et al, пружина
40 может находиться в органе управления (24) или быть иным образом сопряженной с ним для того, чтобы переводить орган управления (24) в открытое положение. Если диафрагма или орган управления не срабатывает, жидкость продолжает протекать через регулятор непрерывно и неконтролируемым образом, так как пружина открывает агрегат регулирования. Поэтому такие конфигурации часто содержат резервный
45 регулятор, контролирующий поток жидкости в случаях, когда не срабатывает задвижка, открывающаяся при отказе.

В задвижках, открывающихся при отказе системы управления, таких как описанные Roper et al, могут возникать эксплуатационные проблемы, если они установлены в

местах, в которых развивается высокое давление. Высокое входное давление в комбинации с низким давлением на выходе может вызвать проблемы с управлением и стабильностью регуляторов из-за дополнительных неравномерных сил, действующих на пробку задвижки. В некоторых случаях такие силы можно свести к минимуму, увеличивая объем жидкости ниже по потоку (т.е. увеличивая диаметр труб за базисной точкой) и/или ограничивая поток к или из мембранных камер вентиля. Однако даже при использовании таких мер проблемы с управлением могут все равно наблюдаться при высоких скоростях потока, так как градиент силы, действующей на пробку задвижки, вызывает проблемы с управлением. В таких конфигурациях с большой скоростью потока может возникать отрицательный градиент давления, при котором перепад давления в седле задвижки может привести к тому, что пробка задвижки вначале будет затягиваться к седлу задвижки до тех пор, пока усилие пружины не превзойдет по величине усилие, создаваемое отрицательным градиентом давления, и пробка задвижки может войти в режим высокочастотных колебаний при срабатывании привода для контроля реакции регулятора. Такое неустойчивое состояние на выходе может поддерживаться из-за недостатка жесткости системы привода. Поэтому существует потребность в усовершенствовании задвижки, открывающейся при отказе системы управления, которая обеспечит стабильную производительность в установках с высоким давлением на входе, низким давлением на выходе и высокой скоростью потока.

Краткое описание Фигур

Фиг. 1 представляет вид сбоку поперечного сечения традиционной задвижки, закрывающейся при отказе системы управления;

Фиг. 2 представляет вид сбоку поперечного сечения задвижки, открывающейся при отказе системы управления, которая была сконструирована на основании принципов, представленных в этом описании изобретения;

Фиг. 3 представляет увеличенный вид сбоку поперечного сечения канала и сборочного узла задвижки, изображенной на Фиг.1, в открытом положении; и

Фиг. 4 представляет увеличенный вид сбоку поперечного сечения канала и сборочного узла задвижки, изображенной на Фиг.1, в закрытом положении.

Осуществление изобретения

На Фиг.2 представлено воплощение органа регулировки, сконструированного в соответствии с принципами, изложенными в этом описании изобретения, включая регулятор давления (100). В общем случае регулятор давления (100) включает корпус задвижки (102), седло клапана (104) и привод (106). Корпус задвижки (102) определяет путь потока (108) от входного отверстия (110) до выпускного отверстия (112) и внутри привода (106), о чем будет сказано ниже. Привод (106) содержит узел управления (114), который можно перемещать между открытым положением, как показано на Фиг.2, и закрытым положением (не показано), в котором узел управления (114) задействует седло клапана (104). Движение узла управления (114) происходит в ответ на колебания давления жидкости на входе (110) и выходе (112). Соответственно положение узла управления (114) относительно седла задвижки (104) влияет на пропускную способность регулятора давления (100).

Корпус задвижки (102) также определяет канал (116) между входом (110) и выходом (112). Канал (116) имеет ступенчатую часть (118), в которой располагается и крепится седло клапана (104). В одной из конфигураций, между седлом клапана (104) и ступенчатой частью (118) канала (116) может располагаться уплотнительное кольцо для обеспечения герметичного замка между ними.

Как указано выше, привод (106) включает узел управления (114) и верхнюю часть

кожуха привода (122) и нижнюю часть кожуха привода (124) и группу шпилек (126). Верхняя и нижняя части кожуха (122) и (124) крепятся вместе, по крайней мере, одним резьбовым соединением (119) и соответствующей гайкой (121). Верхняя часть кожуха привода (122) определяет расположение центрального отверстия (123), первое
 5 регулирующее входное отверстие (125) (изображено пунктиром) и камеру перемещения (127). Камера перемещения (127) содержит индикатор перемещения (131), показывающий положение узла управления (114) в приводе (106). Нижняя часть кожуха привода (124) определяет расположение выходного регулировочного отверстия (129).

Вместе, верхняя и нижняя части кожуха привода (122) и (124) определяют
 10 расположение полости (135) с горловиной (128). Горловина (128) находится в отверстии (115) привода в корпусе задвижки (102). Как показано на Фиг. 2, группа шпилек (126) одним концом (126a) крепится к горловине (128), а второй конец (126b) направлен на удаление от центра горловины (128). В конфигурации, приведенной на чертеже, первые концы (126a) - ввинчены в отверстия в стенке горловины (128). Вторые концы шпилек
 15 (126b) - сцеплены с седлом клапана (104). Соответственно шпильки (126) и ступенчатую часть (118) канала (116) размещают между собой и аксиально определяют положение и закрепляют седло клапана (104) в корпусе задвижки (102). Хотя регулятор (100) описан как содержащий группу шпилек (126), определяющих положение седла клапана (104) относительно корпуса задвижки (102), альтернативная конфигурация регулятора (100)
 20 может содержать коробку, расположенную в канале (116), которая определяет положение седла клапана.

Также на Фиг. 2 узел управления содержит орган управления, такой как полый вал (130), узел крепления (132), блок диафрагмы (133) и блок устройства позиционирования (138). Полый вал (130) является трубчатым, определяя, в целом, цилиндрическую
 25 внутреннюю поверхность (143) и цилиндрическую внешнюю поверхность (147). Внутренняя поверхность (143) формирует центральное отверстие полого вала (130). Кроме того, полый вал (130) имеет верхний торец (130a) и нижний торец (130b). Верхний торец (130a) расположен в полости (135), а нижний (130b) - внутри горловины (128) нижней части кожуха привода (124). Верхний торец (130a) полого вала открыт и имеет
 30 по окружности фланец (140), образованный на внешней поверхности (147). Кроме того, верхняя часть (130a) полого вала (130) содержит резьбовую часть (141) внутренней поверхности (143). Нижний торец (130b) полого вала (130) - открыт, и в нем располагается узел крепления (132).

Как лучше всего показано на Фиг.3 и Фиг.4, узел крепления (132) содержит элемент
 35 крепления или переходную втулку (142), дисковый держатель (144) и кольцевую герметизирующую прокладку или спрессованное гнездо (146). В конфигурации, приведенной в этом описании изобретения, переходная втулка (142) обладает цилиндрическим корпусом, соединяющимся резьбовым соединением с открытым нижним концом (130b) полого вала (130) и содержащим раззенкованную часть (148).

Раззенкованная часть (148) образует утопленную нижнюю поверхность полого вала (130). Раззенкованная часть (148), как правило, находится на одной оси с полым валом (130), причем часть большего диаметра (148a) находится со стороны канала переходной втулки (142), а часть меньшего диаметра (148b) - открывается во внутреннее
 40 пространство полого вала (130). Дисковый держатель (144), как правило, имеет цилиндрический корпус, крепящийся к переходной втулке (142) одним или несколькими фиксаторами (149), и может содержать между ними уплотнительное кольцо (150) для герметизации соединения. В конфигурации, приведенной в этом описании изобретения,
 45 5 фиксаторов (149) имеет резьбу. Дисковый держатель (144) ограничивает сквозное

отверстие (151), имеющее диаметр, идентичный диаметру части большого диаметра (148a) раззенкованной части (148) переходной втулки (142), и соосное с ней.

Как показано на чертежах, дисковый держатель (144) может также иметь выступающий наружу фланец (152), соединенный торцевой поверхностью со вторым концом (130b) полого вала (130) и/или уплотнительным кольцом (150). На нижней поверхности дискового держателя (144) или фланца (152), если он есть, находится кольцевой паз (154), выточенный таким образом, чтобы в него попадало спрессованное гнездо (146). Спрессованное гнездо (146), в общем случае, представляет собой кольцеобразную пластину из упругого материала, укрепленную в пазу (154) дискового держателя (144). В одной из конфигураций спрессованное гнездо (146) крепится в пазу (154) дискового держателя (144) с помощью клея. Спрессованное гнездо (146) и паз (154) имеют конфигурацию, соответствующую форме седла клапана (104), причем спрессованное гнездо (146) прижимается к седлу клапана (104), когда узел управления (114) находится в закрытом положении, показанном на Фиг. 4.

В верхней части регулятора (100), представленного на Фиг.2, блок диафрагмы (133) включает в себя диафрагму (134), верхнюю пластину диафрагмы (136a) и нижнюю пластину диафрагмы (136b). Верхняя и нижняя пластины диафрагмы (136a) и (136b) прижимаются к кольцеобразному фланцу (140) полого вала (130). Пластины диафрагмы (136a) и (136b) скреплены между собой фиксаторами (156), которые таким образом скрепляют вместе полый вал (130) и пластины диафрагмы (136a) и (136b). Кроме того, между пластинами диафрагмы (136a) и (136b) крепится радиально внутренняя часть диафрагмы (134). Радиально внешняя часть диафрагмы (134) крепится между верхней и нижней частями кожуха привода (122) и (124).

Узел устройства позиционирования (138) расположен, главным образом, внутри полого вала (130) для того, чтобы смещать полый вал (130) в открытое положение, представленное на Фиг.2. Узел устройства позиционирования (138), в общем случае, содержит центральную штангу (186), первое гнездо пружины (188), второе гнездо пружины (190), сдвигающий элемент, такой как пружина (193), и удерживающую пластину (192). Центральная штанга (186) имеет один резьбовой конец (186a) и второй резьбовой конец (186b). Первый резьбовой конец (186a) проходит сквозь центральное отверстие (123) верхней части кожуха привода (122). Внешняя гайка (194) наворачивается на первый резьбовой конец (186a) для ограничения осевого смещения центральной тяги (186) в направлении вниз относительно ориентации привода (100), представленного на Фиг.2. Промежуточная гайка (196) наворачивается на первый резьбовой конец (186a) центральной тяги (186) за внешней гайкой (194) для ограничения осевого смещения центральной тяги (186) в направлении вверх относительно ориентации привода (100), представленного на Фиг.2. Соответственно первый резьбовой конец (186a) центральной тяги (186) эффективно закреплен для недопущения смещения по оси относительно верхней части кожуха привода 122, а второй резьбовой конец (186b) входит в привод (106).

Соответственно, как показано на чертеже, второй резьбовой конец (186b) центральной штанги (186) входит в полый вал (130) и расположен рядом со вторым концом (130b) полого вала (130). Пара удерживающих гаек (198a, 198b) навинчивается на второй резьбовой конец 186b центральной штанги (186). Удерживающие гайки (198a, 198b) крепят первое гнездо пружины (188), пружину (193) и второе гнездо пружины (192) на центральной штанге (186). Первое гнездо пружины (188) может скользить внутри полого вала (130), о чем подробнее будет сказано ниже. Конкретнее, первое гнездо пружины (188) состоит из, как правило, цилиндрической пластины, сцепленной с удерживающими

гайками (198a, 198b). Поэтому пружина (193) фиксирует второе гнездо пружины (190) к удерживающей пластине (192) и относительно полого вала (130). Кроме того, первое гнездо пружины (188) фиксировано относительно центральной штанги (186) и содержит центральное отверстие (188a) и группу отверстий (188b). В центральное отверстие (188a) входит второй конец (186b) центральной штанги (186) непосредственно рядом с удерживающими гайками (198a, 198b). Группа отверстий 188b сообщается по текучей среде с раззенкованной частью (148) и сквозным отверстием (151) узла крепления (132), и поэтому - с путем потока (108)

Аналогичным образом, второе гнездо пружины (190) содержит, в общем случае, цилиндрическую пластину с центральным отверстием (190a) и множество отверстий (190b). В центральное отверстие (190a) входит первый резьбовой конец (186a) центральной штанги (186). Группа отверстий (190b) сообщается по текучей среде с группой отверстий (188b) в первом гнезде пружины (188), и поэтому - с путем потока (108). Соответственно, как показано на чертеже, пружина (193) располагается вдоль оси между первым гнездом пружины (188) и вторым гнездом пружины (190) и сцеплена с ними. Первое гнездо пружины (188), фиксированное удерживающими гайками (198) от смещения вниз относительно центральной штанги (186), удерживает пружину (193). Таким образом, пружина (193) поддерживает второе гнездо пружины (190).

Кроме того, удерживающая пластина (192) содержит, в общем случае, цилиндрическую пластину, имеющую центральное отверстие (192a), группу отверстий (192b) и резьбовую часть 195. Резьбовая часть (195) цилиндрической пластины (192) крепится резьбовым сцеплением с резьбовой частью (141) внутренней поверхности (143) полого вала (130). Соответственно удерживающая пластина (192) и полый вал (130) действуют как единая структура.

Во время сборки, когда верхняя часть кожуха (122) удалена с нижней части кожуха (124) и удален полый вал (130), находившийся между пластинами (136a) и (136b) диафрагмы, удерживающая пластина (192) ввинчивается в резьбовую часть (141) полого вала (130). Затем промежуточная гайка (196) навинчивается на первый резьбовой конец (186a) центральной тяги (186). Второй резьбовой конец (186b) центральной штанги (186) располагают в центральном отверстии (192a) удерживающей пластины (192). Затем, поставив на место центральную штангу (186), второе гнездо пружины (190), пружину (193) и первое гнездо пружины (188) надвигают на центральную штангу (186) в указанной последовательности через отверстие в нижней части (130b) полого вала (130). Затем навинчивают удерживающие гайки (198a) и (198b) на второй резьбовой конец (186b) центральной тяги (186) так, как показано на чертеже.

Теперь техник или инженер может предварительно натянуть блок устройства позиционирования (138), заворачивая либо промежуточную гайку (196), расположенную у удерживающей пластины (192), либо удерживающие гайки (198a) и (198b), расположенные рядом с первым гнездом пружины (188). Например, при заворачивании промежуточной гайки (196) центральная штанга (186) протягивается сквозь второе гнездо пружины (190) и удерживающую пластину (192). Это приводит к тому, что удерживающие гайки (198a) и (198b) прилагают силу к первому гнезду пружины (188) и смещают первое гнездо пружины (188) по направлению ко второму гнезду пружины (190). При продолжении затягивания промежуточной гайки (196) это приводит к сжиманию пружины между первым (188) и вторым (190) гнездом пружины.

В альтернативном случае затягивание удерживающих гаек (198a) и (198b), расположенных рядом с первым гнездом пружины (188), сдвигает первое гнездо пружины (188) по направлению ко второму гнезду пружины (190), сжимая пружины

(193). Следует признать, что в варианте этого изобретения, представленном на чертеже, удерживающие гайки (198a) и (198b) представляют собой первую удерживающую гайку (198a), расположенную непосредственно рядом с первым гнездом пружины (188), и вторую удерживающую гайку (198b), расположенную непосредственно рядом с первой удерживающей гайкой (198a) напротив первого гнезда пружины (188). Соответственно осуществляя описанную выше процедуру предварительного натягивания, техник или инженер вначале должны завернуть первую удерживающую гайку (198a), чтобы сместить первое гнездо пружины (188) для сжатия пружины (193). Затем техник или инженер должен завернуть вторую удерживающую гайку (198b) до сцепления с первой удерживающей гайкой (198a) для эффективной блокировки первой удерживающей гайки (198a) на своем месте на центральной штанге (186).

Кроме того, следует признать, что в одном из вариантов блока устройства позиционирования (138), представленного в этом описании изобретения, центральная штанга (186) может иметь отметки вдоль длины, по крайней мере, одной из резьбовых частей (186a) и (186b), так что техник или инженер, выполняя одну из описанных выше процедур предварительной натяжки, может завернуть промежуточную гайку (196) или удерживающие гайки (198a) и (198b) до определенного положения на центральной штанге (186), таким образом сжав пружину (193) с заданным усилием.

При надлежащем натяжении блока устройства позиционирования (138) кольцевой фланец (140) полого вала (130) находится в сцеплении с пластинами (136a) и (136b) диафрагмы, и нижняя часть вала (130b) располагается в горловине (128) нижней части кожуха привода (124). Верхняя часть кожуха привода (122) затем располагается на нижней части кожуха привода (124) таким образом, чтобы первый резьбовой конец (186a) центральной штанги (186) проходил сквозь центральное отверстие (123). Техник или инженер затем может прикрепить верхнюю часть кожуха привода (122) к нижней части кожуха привода (124) резьбовыми фиксаторами (119). Наконец, техник или инженер наворачивает внешнюю гайку (194) на первый резьбовой конец (186a) центральной штанги (186). При затягивании внешней гайки (194) подтягивается центральная штанга (186), и поэтому промежуточная гайка (196) и первое гнездо пружины (188) смещаются вверх относительно ориентации регулятора (100) на Фиг.2. Между внешней гайкой (194) и промежуточной гайкой (196) находится верхняя часть кожуха привода (122), как показано на чертеже. В такой конфигурации внешняя гайка (194) и промежуточная гайка (196) фиксируют центральную штангу (186) так, чтобы предотвратить осевое смещение относительно верхней части кожуха привода (122). Кроме того, удерживающие гайки (198a) и (198b) фиксируют первое гнездо пружины (188) так, чтобы предотвратить его смещение вниз относительно ориентации регулятора (100) на Фиг.2.

В общем случае, когда узел регулятора (100) устанавливается в системе управления процессом с флюидизированными материалами или в системе подачи жидкости, узел управления (114) может смещаться в полости (135) и горловине (128) привода (106) в зависимости от давления жидкости на входе (110) и выходе (112) корпуса задвижки (102). Конкретнее, жидкость течет от входного отверстия (110) по каналу (116). После того как жидкость пройдет по каналу (116), значительная часть жидкости течет к выходу (112), а остальная жидкость течет через сквозное отверстие (151) и раззенкованную часть отверстия (148) в дисковом держателе (144) и переходной втулке (142) соответственно. Эта часть жидкости течет по полному валу (130) через отверстия (188b, 190b, 192b) в первом и втором гнезде пружины (188) и (190) и удерживающей пластине (192) соответственно для уравнивания узла управления (114). В варианте

изобретения, представленном в этом описании изобретения, отверстия (190b) во втором гнезде пружины (190) совмещены с отверстиями (192b) в удерживающей пластине (192). Это обеспечивает свободное протекание жидкости под давлением в регуляторе (100) сквозь отверстия (190b) и (192b) для уравнивания узла управления (114). В одном из вариантов этого изобретения одна деталь из второго гнезда пружины (190) или удерживающей пластины (192) может иметь углубление на аксиально расположенной поверхности. Вторая деталь из второго гнезда пружины (190) или удерживающей пластины (192) может иметь выемку, в которую должно попадать такое углубление. Углубление будет попадать в выемку, только когда второе гнездо пружины (190) и удерживающая пластина (192) будут надлежащим образом совмещены так, чтобы обеспечить сообщение по текучей среде между отверстиями (190b) и (192b), как показано на чертеже. В качестве альтернативы в другом варианте этого изобретения второе гнездо пружины (190) и удерживающая пластина (192) могут образовывать единый элемент, таким образом исключая необходимость совмещения деталей. Еще в одном альтернативном варианте этого изобретения отверстия (190b) и (192b) могут представлять удлиненные отверстия, проходящие, по крайней мере, частично по окружности гнезда пружины (190) и удерживающей пластины (192). В такой конфигурации второе гнездо пружины (190) и удерживающую пластину (192) можно располагать по-разному относительно друг друга, и при этом все равно обеспечивать необходимую связь по текучей среде между отверстиями (190b) и (192b).

Часть жидкости, которая течет через корпус задвижки (102) к выходу (112), возвращается в систему управления технологическим процессом с флюидизированным материалом или систему подачи жидкости. Конкретнее, в одной из конфигураций давление жидкости на выходе (112) стравливается в другую линию течения (не показана) и направляется на второе регулирующее контрольное отверстие (129) в нижней части кожуха привода (124). Следовательно, давление на выходе (112) из корпуса задвижки (102) равно давлению на втором регулирующем входном отверстии (129), и это давление, в конце концов, действует на нижнюю пластину диафрагмы (136b). В других вариантах этого изобретения может использоваться регулятор давления в линии нагнетания (не показан), принимающий жидкость от выхода (112) и создающий давление на второй контрольный вход (129). Кроме того, в одной из конфигураций давление на входе (110) стравливается в другую линию течения, ведущую к клапану управления (не показан), который, в свою очередь, создает нагнетающее давление на первом регулирующем входном отверстии (125) в верхней части кожуха привода (122), и в некоторых вариантах этого изобретения - на регуляторе нагнетающего давления.

Независимо от источника давления на первом и втором регулирующих входных отверстиях (125) и (129), давление на первом регулирующем входном отверстии (125) действует на блок диафрагмы (133), смещая регулятор давления (100) в сторону закрытого положения, а давление на втором регулирующем входном отверстии (129) и сила пружины (193) действуют на блок диафрагмы так, чтобы регулятор давления (100) смещался в сторону закрытого положения. Следовательно, когда давление на первом регулирующем входном отверстии (125) действует на верхнюю пластину диафрагмы (136a) с силой, превосходящей силу, с которой действует давление на втором регулирующем входном отверстии (129) совместно с блоком устройства позиционирования (138), конкретнее с пружиной (193) блока устройства позиционирования (138), пластины диафрагмы (136a) и (136b) и полый вал (130) смещаются вниз по отношению к смещению пружины (138). Точнее, пластины диафрагмы (136a) и (136b) и полый вал (130), а также удерживающая пластина (192) и

второе гнездо пружины (190) блока устройства позиционирования (138) смещаются вниз. Такое смещение вниз приводит к сжатию пружины (193) в направлении к первому гнезду пружины (188). Следовательно, следует ожидать, что при проскальзывании полого вала (130) вниз центральная штанга (186) и первое гнездо пружины (188) остаются в положении, представленном на Фиг.2, а полый вал (130), удерживающая пластина (192) и второе гнездо пружины (190) смещаются вниз, приводя спрессованное гнездо (146) в сцепление с седлом клапана (104), как показано на Фиг. 4.

Напротив, когда давление на втором регулирующем входе (129) вместе с пружиной (193) прикладывает силу к узлу управления (114), которая превышает давление на первом регулирующем входе (125), узел управления (114) смещается вверх к открытому положению, представленному на Фиг. 2 и Фиг. 3. Сумме сил, направленных вверх и действующих на диафрагму (134), противодействует давление на первом регулирующем входе (125), которое служит регулирующим давлением, направленным на то, чтобы расположить узел управления (114), включая полый вал (130) в соответствии с потоком, необходимым для обеспечения надлежащей скорости ниже по потоку. Кроме того, если произойдет отказ диафрагмы (134), например, из-за разрыва материала диафрагмы, пружина (193) приложит силу ко второму гнезду пружины (190), которое, в свою очередь, заставит узел управления (114) перейти в открытое положение, представленное на Фиг. 2.

В отличие от регуляторов, имеющих плоскую, выпуклую или иным образом выступающую поверхность, над которой протекает жидкость при открытой задвижке, чашеобразное седло с углублением на поверхности, как в узле крепления (132), проиллюстрированном и описанном в этом документе, не испытывает высокочастотных колебаний при высоких скоростях потока в системах с высоким давлением на входе и низким давлением на выходе. Изменения, вносимые в узел крепления (132) для использования поверхности с углублением, соответственно изменяют путь потока, который проходит жидкость в канале (116), для снижения градиента давления, действующего на пробку задвижки. Перепад давления на пробке задвижки снижается, так как отрицательный градиент давления способствует опусканию пробки задвижки к седлу клапана (104). В результате, регулятор (100) работает с большей стабильностью при высоких скоростях потока, не входя в режим высокочастотных колебаний, наблюдающийся для предыдущих моделей регуляторов давления.

Для специалистов в этой области ясно, что регулятор давления (100), представленный на чертежах и описанный в этом документе, может применяться с различными конфигурациями узла крепления (132) и/или с пробками задвижки, имеющими чашеобразную или вогнутую поверхность. Например, многокомпонентный узел крепления (132) можно заменить элементом, представляющим собой единое целое, который можно ввинтить или иным образом прикрепить к нижнему концу (130b) полого вала (130) и обеспечить углубление для размещения и удерживания спрессованного гнезда (146). Такой элемент может иметь раззенкованную часть, аналогичную представленной для комбинации переходной втулки (142) и дискового держателя (144), либо углубленная часть может иметь иные геометрические характеристики, позволяющие снизить градиент давления на пробке задвижки, например, она может иметь коническую, закругленную и аналогичную форму. Кроме того, узел крепления (132) можно сформировать из другой комбинации компонентов, либо такой узел может составлять единое целое с полым валом (130), обеспечивая при этом нижнюю поверхность с углублением, канал, обеспечивающий сообщение по текучей среде между давлением на входе и внутренней поверхностью полого вала (130), и поверхность присоединения

спрессованного гнезда (146). Наконец, следует признать, что хотя это описание изобретения касается регуляторов давления, предмет этого изобретения можно успешно использовать в устройствах управления процессами с флюидизированными материалами, включая регулирующие задвижки, приводы и любые иные возможные устройства.

В свете изложенного выше это описание изобретения должно рассматриваться как лишь приводящее примеры предлагаемого изобретения, таким образом, различные варианты, не отклоняющиеся от сути этого изобретения, должны входить в объем этого изобретения.

Формула изобретения

1. Регулятор, состоящий из:

корпуса задвижки, создающего путь потока жидкости и обладающего седлом задвижки;

кожуха привода, сцепленного с корпусом задвижки;

органа управления, расположенного внутри кожуха привода и приспособленного для смещения относительно корпуса задвижки и седла задвижки для регулирования потока жидкости по пути потока путем перехода между открытым положением, в котором орган управления отодвигается от седла задвижки, и закрытым положением, в котором орган управления входит в контакт с седлом задвижки; и

пружины, функционально связанной с органом управления и смещающей орган управления в сторону открытого положения;

при этом нижняя поверхность органа управления, направленная к седлу задвижки, имеет углубление, включая раззенкованную часть, расположенную большим диаметром ближе к седлу задвижки, а меньшим диаметром - дальше от седла задвижки.

2. Регулятор по п.1, содержащий блок диафрагмы, расположенный в кожухе привода и функционально связанный с органом управления для перемещения органа управления в ответ на изменения давления на выходе регулятора.

3. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что поверхность органа управления с углублением является вогнутой или конической поверхностью.

4. Регулятор по п.1, отличающийся тем, что орган управления содержит:

полый вал и

узел крепления, присоединенный к открытому торцу полого вала, ближнему к седлу задвижки и имеющему поверхность с углублением.

5. Регулятор по п.4, отличающийся тем, что узел крепления содержит:

переходную втулку, присоединенную к открытому торцу полого вала; и

дисковый держатель, соединенный с переходной втулкой, в котором поверхность с углублением определяется отверстием в дисковом держателе и раззенкованной частью переходной втулки.

6. Регулятор по п.5, отличающийся тем, что раззенкованная часть переходной втулки имеет часть большего диаметра вблизи от седла задвижки и часть меньшего диаметра дальше от седла задвижки, при этом раззенкованная часть обеспечивает сообщение между путем течения и внутренней поверхностью полого вала по текучей среде.

7. Регулятор по п.5, отличающийся тем, что дисковый держатель имеет нижнюю поверхность с кольцевым пазом, узел крепления содержит кольцевую опорную деталь, расположенную в пазах с возможностью сцепления с седлом задвижки в закрытом положении органа управления для предотвращения потока жидкости через корпус задвижки.

8. Узел крепления для органа управления регулятора, состоящего из корпуса

задвижки, создающего путь потока жидкости и обладающего седлом задвижки; кожуха привода, сцепленного с корпусом задвижки; и сдвигающего элемента, функционально связанного с органом управления и смещающего орган управления в сторону открытого положения, при этом орган управления расположен в кожухе привода и может

5 смещаться относительно корпуса задвижки и седла задвижки для регулирования потока жидкости по пути протекания при перемещении между открытым положением и закрытым положением, в котором орган управления входит в сцепление с седлом задвижки; и узла крепления, при этом узел крепления содержит:

соединительную часть, присоединяющую узел крепления к ближнему к седлу

10 задвижки концу органа управления; и

поверхность с углублением, направленную в сторону седла задвижки.

9. Узел крепления по п.8, отличающийся тем, что поверхность с углублением органа управления является вогнутой или конической.

10. Узел крепления по п.8, отличающийся тем, что поверхность с углублением имеет

15 раззенкованную часть большего диаметра вблизи от седла задвижки и часть меньшего диаметра - на удалении от седла задвижки.

11. Узел крепления по п.8, отличающийся тем, что орган управления содержит полый вал, и его соединяющая часть присоединена к открытому торцу полого вала, расположенному ближе к седлу задвижки.

20 12. Узел крепления по п.11, содержащий:

переходную втулку, имеющую соединительную часть, которая присоединена к открытому торцу полого вала; и

дисковый держатель, присоединенный к переходной втулке, в котором поверхность с углублением определяется отверстием в дисковом держателе и раззенкованной частью

25 отверстия переходной втулки.

13. Узел крепления по п.12, отличающийся тем, что раззенкованная часть отверстия переходной втулки состоит из части большего диаметра, расположенной возле седла задвижки, и части меньшего диаметра, расположенной на удалении от седла задвижки, и раззенкованная часть сообщается по текучей среде с внутренней поверхностью полого

30 вала.

14. Узел крепления по п.12, отличающийся тем, что дисковый держатель имеет нижнюю поверхность с кольцевым пазом, а узел крепления содержит кольцевую опорную деталь, расположенную в пазах с возможностью вхождения в сцепление с седлом задвижки при закрытом положении органа управления для предотвращения

35 потока жидкости через корпус задвижки.

15. Способ изготовления устройства позиционирования и перепускного клапана, содержащего устройство позиционирования, включающий:

обеспечение органа управления, полого внутри и имеющего на одном конце поверхность с углублением;

40 обеспечение органа смещения;

присоединение удерживающей пластины к внутренней части органа управления;

навинчивание промежуточной гайки на первый резьбовой конец центральной штанги;

размещение второго резьбового конца центральной штанги в центральном отверстии удерживающей пластины;

45 установку центральной штанги, проведенной сквозь сдвигающий элемент и отверстие в гнезде пружины так, чтобы сдвигающий элемент располагался между удерживающей пластиной и гнездом пружины;

навинчивание первой резьбовой гайки на второй резьбовой конец центральной

штанги;

предварительное натягивание устройства позиционирования; и
присоединение устройства позиционирования к перепускному клапану.

16. Способ по п.15, отличающийся тем, что предварительное натягивание устройства
5 позиционирования включает завертывание промежуточной гайки и первой резьбовой гайки.

17. Способ по п.15, отличающийся тем, что дополнительно включает наворачивание второй резьбовой гайки на второй резьбовой конец центральной штанги.

18. Способ по п.15, отличающийся тем, что дополнительно включает завертывание
10 промежуточной гайки до заданного положения, определяемого одной или несколькими метками на центральной штанге.

19. Способ по п.15, отличающийся тем, что присоединение устройства
позиционирования к регулятору включает сцепление кольцевого фланца на внешней
поверхности органа управления между двумя пластинами диафрагмы в кожухе привода.
15

20

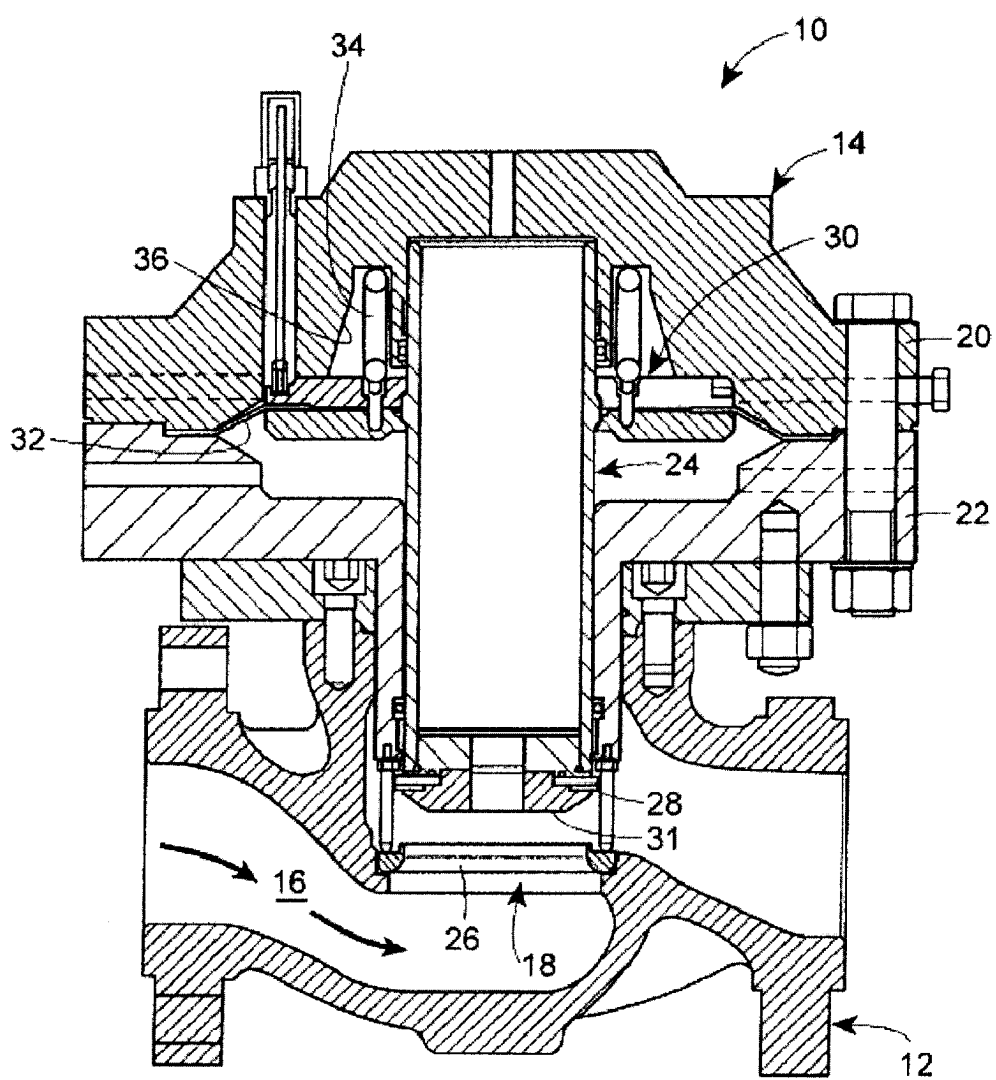
25

30

35

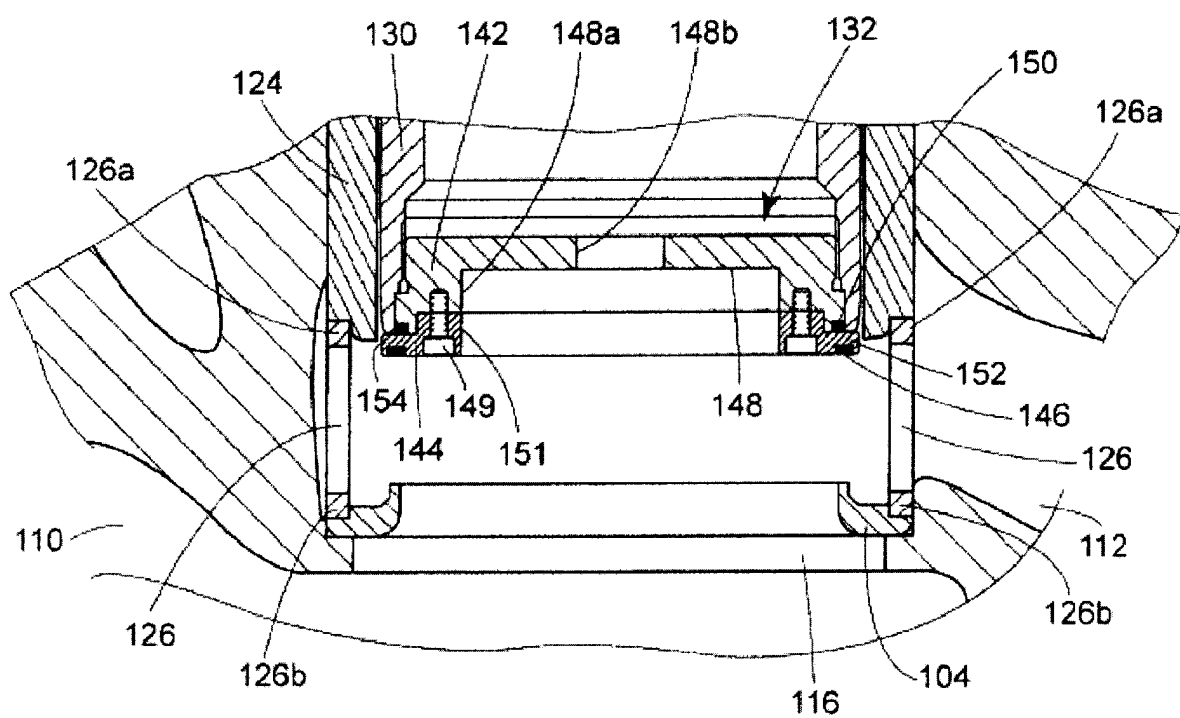
40

45

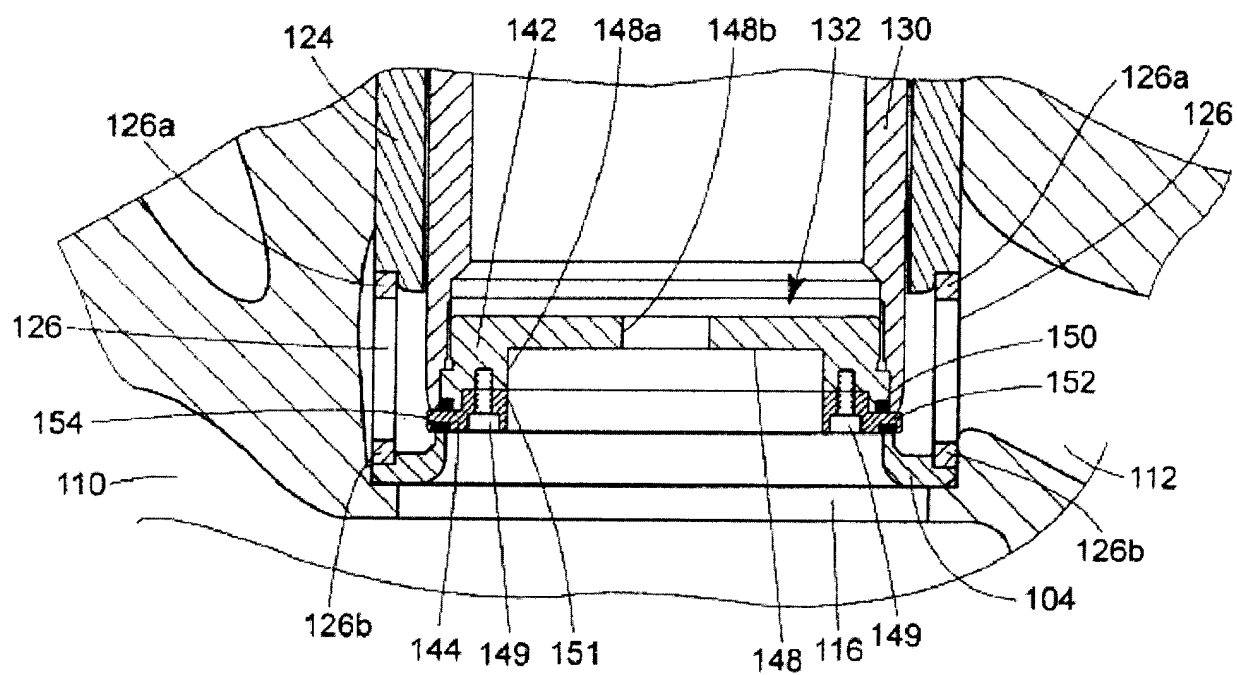


(УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)

ФИГ. 1



ФИГ. 3



ФИГ. 4