



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010139316/06, 20.01.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.01.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
03.03.2008 US 12/041,169

(43) Дата публикации заявки: 10.04.2012 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 10.10.2013 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: DE 2612771 A1, 29.09.1977. FR 1301193 A,
10.08.1962. US 2005023497 A1, 03.02.2005. US
2006049375 A1, 09.03.2006. RU 2241166 C1,
27.11.2004. RU 2151940 C1, 27.06.2000.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 04.10.2010(86) Заявка РСТ:
US 2009/031464 (20.01.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/111102 (11.09.2009)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-
ПАТЕНТ", пат.пов. М.В. Хмаре, рег.№ 771

(72) Автор(ы):

**ВЕАРС Вильям Эверетт (US),
ВАЙЛК Гейлен Дейл (US),
КРИСТЕН Джон (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ФИШЕР КОНТРОЛЗ ИНТЕРНЭШНЛ
ЛЛС (US)****(54) ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАПАН**

(57) Реферат:

Регулирующее устройство для регулировки расхода текучей среды, содержащее: корпус клапана, задающий входное отверстие, выходное отверстие и горловину, расположенную между входным отверстием и выходным отверстием, регулирующий элемент, расположенный в горловине корпуса клапана и выполненный с возможностью перемещения между первым положением и вторым положением для регулировки расхода текучей среды через корпус клапана, механический узел, содержащий седло клапана и крепежное кольцо, причем седло клапана прикреплено к

корпусу клапана внутри горловины, а крепежное кольцо соединено через резьбу с седлом клапана, и уплотнение, содержащее графитовый материал, зажатое между седлом клапана и крепежным кольцом и взаимодействующее с корпусом клапана с возможностью обеспечения герметичного уплотнения для текучей среды между механическим узлом и корпусом клапана, при этом седло клапана содержит кольцевую посадочную часть и верхнюю кольцевую часть, расположенную напротив горловины относительно кольцевой посадочной части, причем кольцевая посадочная часть соединена

через резьбу с корпусом клапана и задает первую посадочную поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с регулирующим элементом, когда

регулирующий элемент находится в первом положении, при этом верхняя кольцевая часть соединена через резьбу с крепежным кольцом. 4 н. и 37 з.п. ф-лы, 12 ил.

RU 2 4 9 5 3 1 1 C 2

RU 2 4 9 5 3 1 1 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F16K 1/42 (2006.01)
F16K 11/044 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010139316/06, 20.01.2009**

(24) Effective date for property rights:
20.01.2009

Priority:

(30) Convention priority:
03.03.2008 US 12/041,169

(43) Application published: **10.04.2012 Bull. 10**

(45) Date of publication: **10.10.2013 Bull. 28**

(85) Commencement of national phase: **04.10.2010**

(86) PCT application:
US 2009/031464 (20.01.2009)

(87) PCT publication:
WO 2009/111102 (11.09.2009)

Mail address:
197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT", pat.pov. M.V. Khmare, reg.№ 771

(72) Inventor(s):
**VEARS Vil'jam Ehverett (US),
VAJLK Gejlen Dejl (US),
KRISTEN Dzhon (US)**

(73) Proprietor(s):
**FISHER KONTROLZ INTERNESHNEL LLS
(US)**

(54) **HIGH-TEMPERATURE VALVE**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: control device for control of fluid medium flow rate contains a valve body that determines an inlet hole, and outlet hole and a neck located between the inlet hole and the outlet hole, a control element located in the neck of the valve body and located so that it can be moved between the first position and the second position for control of fluid medium flow rate through the valve body, a mechanical assembly containing a valve seat and a retaining ring; at that, the valve seat is attached to the valve seat inside the neck, and the retaining ring is connected through thread to the valve seat, and a seal containing graphite material clamped

between the valve body and the retaining ring and interacting with the valve body so that tight sealing is provided for fluid medium between the mechanism assembly and the valve body. The valve seat includes an annular mounting part and an upper annular part located opposite the neck relative to the annular mounting part; at that, annular mounting part is connected through thread to thread to the valve body and determines the first mounting surface provided with possibility of interaction with the control element when the control element is in the first position; at that, the upper annular part is connected through thread to the retaining ring.

EFFECT: improvement of valve characteristics.

41 cl, 12 dwg

RU 2 495 311 C2

RU 2 495 311 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение по существу относится к регулирующим клапанам и более конкретно к регулирующим клапанам, пригодным для использования в условиях высокой температуры.

5 Уровень техники

По существу известно, что в некоторых технологических процессах для транспортировки текучих сред между по меньшей мере двумя местами или для выполнения разделения потока или смешения потоков иногда соединяют по меньшей мере два трубопровода. Как правило, клапаны содержат регулирующий элемент, такой как затвор клапана, и по меньшей мере один внутренний компонент, действующие совместно для регулировки расхода текучей среды через корпус клапана.

10 Различные внутренние компоненты часто упоминаются как механизм клапана. Типичный механизм клапана включает по меньшей мере одно седло клапана, например закрепленное внутри корпуса клапана. Однако результатом использования многочисленных компонентов для формирования желательного механизма клапана может быть образование путей протечки на стыках в нем. Для герметизации этих путей протечки в типичные механические узлы встраивают резиновые уплотнительные кольца или им подобные уплотнения. Однако эти материалы эффективны лишь примерно до 450°F (232,22°C). Таким образом, существует потребность в отличающихся решениях для работы при температурах выше 450°F (232,22°C).

15 Раскрытие изобретения

Один вариант реализации настоящего изобретения содержит механический узел для регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, причем регулирующее устройство регулировки расхода текучей среды содержит корпус клапана и регулирующий элемент. Корпус клапана задает входное отверстие, выходное отверстие и горловину, расположенную между входным отверстием и выходным отверстием. Регулирующий элемент расположен внутри горловины корпуса клапана и выполнен с возможностью перемещения смещению между первым положением и вторым положением для регулировки расхода текучей среды через корпус клапана. Механический узел содержит седло клапана и крепежное кольцо. Седло клапана прикреплено к корпусу клапана внутри горловины, и крепежное кольцо соединено через резьбу с седлом клапана. Между механическим узлом и корпусом клапана установлено уплотнение, которое предотвращает протечку и выполнено с возможностью выдерживания температур по меньшей мере 450°F (232,22°C).

20 В одном варианте реализации уплотнение может содержать кольцевое уплотнение, включающее графитовый материал, которое зажато между седлом клапана и крепежным кольцом и находится во взаимодействии с корпусом клапана для обеспечения надежной герметизации текучей среды. Графитовый материал помогает уплотнению выдерживать рабочие температуры по меньшей мере 450°F (232,22°C).

25 В другом варианте реализации уплотнение может содержать контакт металлических поверхностей между крепежным кольцом и корпусом клапана.

30 Краткое описание чертежей

На фиг.1 показано сечение вида сбоку первого варианта реализации регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, выполненного в соответствии с принципами настоящего изобретения.

35 На фиг.1А показан частичное подробное сечение регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, показанного на фиг.1, взятое из круга 1А на фиг.1.

На фиг.2 показано сечение вида сбоку второго варианта реализации регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, выполненного в соответствии с принципами настоящего изобретения.

На фиг.2А показан частичный подробный вид регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, показанного на фиг.1, взятый из круга 2А на фиг.2.

На фиг.3 показано сечение вида сбоку третьего варианта реализации регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, выполненного в соответствии с принципами настоящего изобретения.

На фиг.4 показано сечение вида сбоку четвертого варианта реализации регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, выполненного в соответствии с принципами настоящего изобретения.

На фиг.5 показано сечение вида сбоку пятого варианта реализации регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, выполненного в соответствии с принципами настоящего изобретения.

На фиг.5А показан частичный подробный вид регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, показанного на фиг.5, взятого из круга 5 на фиг.5.

На фиг.6 показано поперечное сечение одного варианта реализации уплотнения для использования в регулирующем устройстве для регулировки расхода текучей среды, выполненном в соответствии с принципами настоящего изобретения.

На фиг.7 показано сечение другого варианта реализации уплотнения для использования в регулирующем устройстве для регулировки расхода текучей среды, выполненном в соответствии с принципами настоящего изобретения.

На фиг.8 показано сечение вида сбоку шестого варианта реализации регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, выполненного в соответствии с принципами настоящего изобретения.

На фиг.8А показан частичный подробный вид регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, показанного на фиг.8, взятый из круга 8 на фиг.8.

Осуществление изобретения

На фиг.1 показан один вариант реализации управляющего потоком текучей среды, например регулирующего клапана 10, выполненного в соответствии с настоящим изобретением с возможностью работы при высоких температурах, например, по меньшей мере 450°F (232,22°C). Показанный на фиг.1 регулирующий клапан 10 содержит неразгруженный трехходовый регулирующий клапан 10, который может быть использован для сходящихся или расходящихся потоков. Регулирующий клапан 10 по существу содержит корпус 12, механический узел 14, крышку 16 и регулирующий элемент 18. Корпус 12 включает первый канал 20, второй канал 22, третий канал 24 и горловину 26. Дополнительно, корпус 12 включает верхнюю полку 28 и нижнюю полку 30. Горловина 26 по существу задана проходящей между верхней и нижней полками 28, 30 корпуса 12. Регулирующий элемент 18 выполнен с возможностью смещения относительно механического узла 14 для регулировки расхода текучей среды через него, как будет описано далее.

В случае клапана 10, служащего для соединения потоков, проточный канал, который идентифицирован ссылочным знаком Р1 на фиг.1, включает второй и третий каналы 22, 24, служащие в качестве входных отверстий, и первый канал 20, служащий в качестве общего выходного отверстия. В случае клапана 10, служащего для разделения потока, который идентифицирован ссылочным знаком Р2 на фиг.1, проточный канал включает первый канал 20, служащий в качестве входного

отверстия, и второй и третий каналы 22, 24, служащие в качестве выходных отверстий. Выполненный таким образом раскрытый вариант реализации определяет трехходовый регулирующий клапан 10 как клапан "с общим боковым отверстием". Механический узел 14 и регулирующий элемент 18 функционирует по существу одинаково при объединении потоков и их разделении.

Например, в раскрытой неразгруженной конфигурации регулирующий элемент 18 содержит шток 32 и неразгруженный затвор 34 клапана. Неразгруженный затвор 34 содержит направленный каналом затвор клапана. Механический узел 14 задает первую посадочную поверхность 36, расположенную рядом с нижней полкой 30 корпуса 12, и вторую посадочную поверхность 38, расположенную рядом с верхней полкой 28 корпуса 12. Шток 32 регулирующего элемента 18 расположен с возможностью перемещения внутри отверстия 40, заданного крышкой 16, так что регулирующий элемент 18 и, более конкретно, затвор 34 регулирующего элемента 18 могут быть смещены между первым положением в герметизирующем взаимодействии с первой посадочной поверхностью 36 и вторым положением в герметизирующем взаимодействии со второй посадочной поверхностью 38. При затворе 34, находящемся в первом положении, регулирующий элемент 18 закрывает второй канал 22 и задает проточный канал между первым и третьим каналами 20, 24. При затворе 34, находящемся во втором положении, регулирующий элемент 18 закрывает третий канал 24 и задает проточный канал между первым и вторым каналами 20, 22. При расположении затвора 34 между первым и вторым положениями может быть достигнута вышеупомянутые использования клапана для объединения и/или разделения потоков.

Как показано на фиг.1, а также на фиг.1А, механический узел 14 описанного здесь варианта реализации содержит седло 42 клапана и крепежное кольцо 44. Седло 42 содержит кольцевую посадочную часть 46, верхнюю кольцевую часть 48 и оконную часть 50. Кольцевая посадочную часть 46 является по существу кольцеобразной и включает некоторую часть наружной резьбы 52, наружный заплечик 53 и первую посадочную поверхность 36. Некоторая часть наружной резьбы 52 находится в резьбовом взаимодействии с некоторой частью внутренней резьбы 56, сформированной в нижней полке 30 корпуса 12. Сформированная таким образом кольцевая посадочная часть 46 фиксирует седло 42 в корпусе 12 посредством резьбового взаимодействия и препятствует смещению относительно него. В одном варианте реализации седло клапана 42 закреплено в корпусе 12 с достаточным вращающим моментом, так что наружный заплечик 53, сформированный на кольцевой посадочной части 46, взаимодействует с нижней полкой 30, как показано на чертеже. Взаимодействие предпочтительно достигнуто с силой, достаточной для герметичного уплотнения для текучей среды типа "металл-металл" между внешним заплечиком 53 и нижней полкой 30. Оконная часть 50 задает несколько окон 50а, которые находятся в гидравлической связи с первым, вторым и третьим каналами 20, 22, 24 корпуса 12.

Верхняя кольцевая часть 48 седла 42 расположена напротив горловины 26 кольцевой посадочной части 46 и рядом с верхней полкой 28 корпуса 12. Как показано на фиг.1А, верхняя кольцевая часть 48 включает по существу кольцеобразный элемент, имеющий внешнюю цилиндрическую поверхность 58, некоторой частью внутренней резьбы 60 и верхнюю поверхность 62. Крепежное кольцо 44 также является по существу кольцеобразным и включает фиксирующую часть 64 и сжимающую часть 66. Фиксирующая часть 64 включает внутреннюю цилиндрическую

поверхность 68 и некоторой частью наружной резьбы 70. Внутренняя цилиндрическая поверхность 68 задает вторую посадочную поверхность 38. Некоторая часть наружной резьбы 70 находится в резьбовом взаимодействии с некоторой частью внутренней резьбы 60, сформированной на верхней кольцевой части 48 седла 42.

Сжимающая часть 66 включает нижнюю поверхность 74 и внешнюю цилиндрическую поверхность 76.

Как показано на фиг.1А, верхняя кольцевая часть 48 настоящего варианта реализации механического узла 14 задает кольцевую выемку 78. Кольцевая выемка 78 расположена рядом с внешними цилиндрическими поверхностями 58, 76 верхней кольцевой части 48 и крепежного кольца 44, а также расположенного рядом с нижней поверхностью 74 сжимающей части 66 крепежного кольца 44. Более конкретно, как показано на фиг.1А, кольцевая выемка 78 задана внутренней стенкой 80 и нижней стенкой 82 верхней кольцевой части 48 седла 42. В сформированной таким образом кольцевой выемке 78 размещено уплотнение 84 для обеспечения герметизации между механическим узлом 14 и корпусом 12. В раскрытом здесь варианте реализации уплотнение 84 содержит кольцеобразное уплотнение, имеющее по существу прямоугольное поперечное сечение, подобное выемке 78.

Например, во время эксплуатации и когда затвор 34 находится во втором положении и взаимодействует со второй посадочной поверхностью 38, текучая среда может просачиваться вдоль пути протечки между горловиной 26 и третьим каналом 24 корпуса 12. В частности, текучая среда может просачиваться из горловины 26 вдоль стыка некоторой части наружной резьбы 70, сформированной на фиксирующей части 64 крепежного кольца 44, с некоторой частью внутренней резьбы 60, сформированной на верхней кольцевой части 48 седла 42. Отсюда текучая среда может просачиваться вдоль стыка верхней поверхности 62 верхней кольцевой части 48 седла 42 с нижней поверхностью 74 сжимающей части 66 крепежного кольца 44, затем вдоль любого стыка внешней цилиндрической поверхности 76 крепежного кольца 44 с верхней полкой 28 корпуса 12, и наконец в третий канал 24.

Соответственно, уплотнение 84, которое расположено внутри кольцевой выемки 78, обеспечивает надежную герметизацию в отношении текучей среды между механическим узлом 14 и корпусом 12 и таким образом герметически закрывает этот потенциальный путь протечки. Уплотнение 84 сжимается между нижней поверхностью 74 сжимающей части 66 крепежного кольца 44 и нижней стенкой 82 выемки 78 верхней кольцевой части 48 седла 42. Указанное сжатие принуждает уплотнение 84 к герметичному взаимодействию с нижней поверхностью 74 сжимающей части 66 крепежного кольца 44 и нижней стенкой 82 выемки 78 верхней кольцевой части 48 седла 42. Дополнительно, указанное сжатие принуждает уплотнение 84 к расширению в направлении, перпендикулярном сжимающей нагрузке, так что уплотнение 84 герметично взаимодействует как с верхней полкой 28 корпуса 12, так и с внутренней стенкой 80 выемки 78 верхней кольцевой части 48 седла клапана 32. Таким образом, следует отметить, что уплотнение 84 настоящего варианта реализации служит статическим уплотнением и обеспечивает надежную герметизацию текучей среды в любом направлении для эффективной герметичной изоляции вышеуказанного пути протечки между механическим узлом 14 и корпусом 12.

В одном варианте реализации уплотнение 84 может быть выполнено из гибкого графитового закладочного материала или графитового слоистого кольца. Например, в одном варианте реализации уплотнение 84 может быть выполнено из навитой графитовой ленты с содержанием графита по меньшей мере 94,5%. Сформированное

таким образом уплотнение 84 может иметь поперечное сечение, напоминающее несколько вертикально совмещенных лент, как, например, показано на фиг.6.

Плотность уплотнения 84 может лежать в диапазоне от примерно 85 фунт/фут³ (1362 кг/м³) до примерно 95 фунт/фут³ (1522 кг/м³), и предпочтительно 90 фунт/фут³ (1441 кг/м³). В одном варианте реализации такое графитовое уплотнение 84 может быть выполнено из материала GTK марки Union Carbide или эквивалентного материала.

В дополнительном варианте реализации уплотнение 84 может быть выполнено из чередующихся пакетированных слоев гибких графитовых листов и листов политетрафторэтилена (PTFE), соединенных вместе горячим прессованием, как, например, показано на фиг.7. Предпочтительно листы политетрафторэтилена представляют собой листы сырого политетрафторэтилена. В одном варианте реализации уплотнение 84 может содержать шесть слоев гибкого графита, такого как графит марки GTJ Grafoil, каждый с номинальной толщиной 0,030 дюйма (0,76 мм), чередующегося с пятью слоями толщиной 0,005 дюйма (0,13 мм) сырого политетрафторэтилена, и таким образом задавать полную номинальную толщину примерно 0,205 дюйма (5,2 мм). В этом варианте реализации плотность уплотнения может лежать в диапазоне от примерно 85 фунт/фут³ (1362 кг/м³) до примерно 95 фунт/фут³ (1522 кг/м³).

В любом из вышеупомянутых вариантов реализации уплотнение 84 дополнительно может содержать неметаллический, неорганический, пассивирующий замедлитель для сопротивления окислению и коррозии.

С уплотнением 84, сформированным как описано выше, регулирующей клапан 10 согласно настоящему варианту реализации может работать при более высоких температурах по сравнению со стандартными управляющими устройствами, включающими резиновые кольца. В частности, описанный здесь вариант реализации может работать при температурах более 450°F (232,22°C) без нарушения целостности уплотнения 84.

На фиг.2 и 2А показан второй вариант реализации управляющего устройства для регулировки расхода текучей среды, например регулирующей клапан 100, выполненный в соответствии с принципами настоящего изобретения и с возможностью функционирования при высоких температурах, например при температурах по меньшей мере 450°F (232,22°C). Регулирующей клапан 100, показанный на фиг.2, содержит трехходовой клапан, который подобен регулирующему клапану 10, описанному выше со ссылкой на фиг.1 и 1А. Например, регулирующей клапан 100 содержит корпус 112, механический узел 114, крышку 116 и регулирующей элемент 118. Корпус 112, крышка 116 и регулирующей элемент 118 идентичны корпусу 12, крышке 16 и регулирующему элементу 18, описанным выше со ссылкой на фиг.1, и, таким образом, эти компоненты не будут описаны еще раз.

Однако, механический узел 114 из варианта реализации регулирующей клапана 100, показанного на фиг.2 и 2А, несколько отличается от механического узла 14, описанного выше со ссылкой на фиг.1 и 1А.

В частности, механический узел 114 включает седло 142 клапана и крепежное кольцо 144. Подобно седлу 42, описанному выше, седло 142, показанное на фиг.2, содержит кольцевую посадочную часть 146, верхнюю кольцевую часть 148 и оконную часть 150. Кольцевая посадочная часть 146 и оконная часть 150 идентичны кольцевой посадочной части 46 и оконной части 50, описанным выше со ссылкой на фиг.1, и, таким образом, не будут описаны повторно. Дополнительно, подобная верхней кольцевой части 48, описанной выше со ссылкой на фиг.1 и 1А, верхняя кольцевая

часть 148, показанная на фиг.2 и 2А, включает по существу кольцообразный элемент, имеющий внешнюю цилиндрическую поверхность 158, некоторую часть внутренней резьбы 160 и верхнюю поверхность 162. Крепежное кольцо 144 включает по существу кольцообразный элемент, имеющий фиксирующую часть 164 и сжимающую часть 166. 5 Фиксирующая часть 164 включает внутреннюю цилиндрическую поверхность 168 и некоторой часть наружной резьбы 170. Внутренняя цилиндрическая поверхность 168 задает вторую посадочную поверхность 138. Некоторая часть наружной резьбы 170 находится в резьбовом взаимодействии с некоторой частью внутренней резьбы 160, 10 сформированной на верхней кольцевой части 148 седла 142. Сжимающая часть 166 включает нижнюю поверхность 174 и внешнюю цилиндрическая поверхность 176.

Подобно механическому узлу 14, описанному выше со ссылкой на фиг.1 и 1А, уплотнение 184 расположено между крепежным кольцом 144 и верхней кольцевой частью 148 седла клапана 142 для обеспечения надежного герметичного уплотнения для текучей среды между механическим узлом 114 и корпусом 112. Однако, в отличие 15 от варианта реализации, показанного на фиг.1 и 1А, уплотнение 184 согласно настоящему варианту реализации размещено внутри кольцевой выемки 178, сформированной в крепежном кольце 144. Более конкретно, как показано на фиг.2А, сжимающая часть 166 крепежного кольца 144 задает внутреннюю стенку 180 и 20 верхнюю стенку 182, которые в соединении друг с другом задают кольцевую выемку 178. Таким образом, в кольцевой выемке 178 размещено уплотнение 184 в месте, расположенном между крепежным кольцом 144 и верхней кольцевой частью 148 седла 142, и расположенными рядом внешними цилиндрическими поверхностями 176, 25 158 крепежного кольца 144 и верхней кольцевой частью 148. Кроме того, уплотнение 184 может обеспечивать надежное герметичное уплотнение для текучей среды между механическим узлом 114 и корпусом клапана 112.

Например, как описано выше со ссылкой на фиг.1 и 1А, во время эксплуатации путь 30 протечки может сформироваться между горловиной 126 и третьим каналом 124 корпуса 112. Этот путь протечки может проходить от горловины 26 вдоль стыка некоторой части наружной резьбы 170, сформированной на фиксирующей части 164 крепежного кольца 144, с некоторой частью внутренней резьбы 160, сформированной на верхней кольцевой части 148 седла клапана 142. Отсюда текучая среда может 35 просочиться вдоль стыка верхней поверхности 162 верхней кольцевой части 148 седла клапана 142 с нижней поверхностью 174 сжимающей части 166 крепежного кольца 144, затем вдоль любого стыка внешней цилиндрической поверхности 176 крепежного кольца 144 с корпусом 112, и наконец в третий канал 124.

Соответственно, уплотнение 184, которое расположено внутри кольцевой 40 выемки 178, обеспечивает надежное герметичное уплотнение для текучей среды между механическим узлом 114 и корпусом 112, и, таким образом, герметично блокирует этот потенциальный путь протечки. Уплотнение 184 сжато между верхней стенкой 182 кольцевой выемки 178 сжимающей части 166 крепежного кольца 144 и верхней 45 поверхностью 162 верхней кольцевой части 148 седла 142. Указанное сжатие вынуждает уплотнение 184 герметично взаимодействовать с верхней стенкой 182 кольцевой выемки 178 сжимающей части 166 крепежного кольца 144 и верхней поверхностью 162 верхней кольцевой части 148 седла 142.

50 Дополнительно, указанное сжатие принуждает уплотнение 184 к расширению в направлении, перпендикулярном сжимающей нагрузке, так что уплотнение 184 герметично взаимодействует как с корпусом 112, так и с внутренней стенкой 180 кольцевой выемки 178, сформированный в сжимающей части 166 крепежного

кольца 144. Таким образом, следует отметить, что уплотнение 184 обеспечивает герметичное уплотнение для текучей среды в любом направлении и, таким образом, эффективно и герметично блокирует вышеописанный путь протечки между механическим узлом 114 и корпусом 112. Уплотнение 184, описанное со ссылкой на 5 фиг.2 и 2А, может быть выполнено из любых тех же самых материалов, или может иметь любые из свойств, характеристик и/или форм, что и в уплотнении 84, описанном выше со ссылкой на фиг.1 и 1А. Выполненный таким образом регулирующий клапан 100 может функционировать при температурах более 450°F (232,22°C) без 10 угрозы для целостности уплотнения 184.

Хотя регулирующие клапаны 10, 100 описаны здесь с размещением уплотнения 84, 184 внутри выемки 78, 178, сформированной в любой верхней кольцевой части 48 седла 42 (фиг.1 и 1А) или в крепежном кольце 144 (фиг.2 и 2А), согласно 15 дополнительному варианту реализации указанные выемки могут быть включены в любой следующих элементов: крепежное кольцо 44, 144 и верхнюю кольцевую часть 48, 148 седла 42, 142. В этой конфигурации каждая выемка может иметь подходящие размер и форму для размещения в них лишь части уплотнения 84, 184, так что комбинация выемок может иметь подходящие размер и форму для сжатия 20 уплотнения 84, 184 и обеспечения эффективного герметичного уплотнения для текучей среды между механическим узлом 14, 114 и корпусом 12, 112, как описано здесь. Например, в одном варианте реализации крепежное кольцо 44, 144 может иметь первую кольцевую выемку, в которой может быть размещена верхняя половина, например примерно 50% уплотнения 84, 184, и верхняя кольцевая часть 48, 148 25 седла 42, 142 может иметь вторую кольцевую выемку, в которой может быть размещена нижняя половина, например приблизительно 50% уплотнения 84, 184. В других вариантах реализации в каждой из кольцевых выемок могут быть размещены более или меньше примерно 50% уплотнения 84, 184.

Кроме того, хотя регулирующие клапаны 10, 100 описаны здесь как включающие 30 направленные каналом затворы клапана, принципы настоящего изобретения также могут быть инкорпорированы в регулирующие клапаны, в которых регулирующие элементы сформированы иначе. Например, на фиг.3 показан дополнительный вариант реализации неразгруженного регулирующего устройства для регулировки расхода 35 текучей среды, например регулирующий клапан 200, выполненный в соответствии с принципами настоящего изобретения и приспособленный для эксплуатации при высоких температурах, например при температурах по меньшей мере 450°F (232,22°C). Регулирующий клапан 200 содержит трехходовой клапан, имеющий корпус 212, 40 механический узел 214, крышку (не показана) и регулирующий элемент 218. Корпус 212, механический узел 214 и крышка (не показана) могут быть по существу подобными корпусу 112, механическому узлу 114 и крышке (не показана), описанным выше со ссылкой на фиг.2 и 2А. Таким образом, корпус 212 содержит первый, второй и третий каналы 220, 222, 224 и горловину 226. Механический узел 214 содержит 45 седло 242 и крепежное кольцо 244. Подобно седлам 42, 142, описанным выше, седло 242, показанное на фиг.3, содержит кольцевую посадочную часть 246 и верхнюю кольцевую часть 248, которая разделена от кольцевой посадочной части 246 оконной частью 250. Кольцевая посадочная часть 246 задает первую посадочную 50 поверхность 236. Оконная часть 250 задает некоторую часть окон 250а для предоставления текучей среде возможности протекать через горловину 226 и внутреннюю цилиндрическую поверхность 251. Крепежное кольцо 244 задает вторую посадочную поверхность 238.

В отличие от предыдущих описанных вариантов реализации, регулирующий элемент 218 согласно варианту реализации регулирующего клапана 200, показанному на фиг.3, не включает направленный каналом затвор клапана, а вместо него включает параболический затвор 234 клапана. Параболический затвор 234 содержит герметизирующее кольцо 235, которое направляется внутренней цилиндрической поверхностью 251 оконной части 250 седла 242 и может быть перемещено между первым положением, в котором герметизирующее кольцо 235 герметично взаимодействует с первой посадочной поверхностью 236, и вторым положением, в котором герметизирующее кольцо 235 герметично взаимодействует со второй посадочной поверхностью 238.

В остальном конфигурация механического узла 214, показанная на фиг.3, по существу идентична механическому узлу 114, показанному на фиг.2 и 2А. Более конкретно, крепежное кольцо 244 механического узла 214 содержит выемку 278, в которой размещено уплотнение 284 для обеспечения герметизации между механическим узлом 214 и корпусом 212 способом, идентичным описанному со ссылкой на фиг.2 и 2А. Уплотнение 284 может быть выполнено из любого из материалов, из которых выполнено уплотнение 84, описанное выше со ссылкой на фиг.1 и 1А, или имеет те же свойства, характеристики и/или формы. Таким образом, регулирующий клапан 200 может эксплуатироваться при температурах по меньшей мере 450°F (232,22°C).

Хотя механический узел 214, показанный на фиг.3, описан здесь с размещением уплотнения 284 в выемке 278, сформированной в крепежном кольце 244, подобно варианту реализации, показанному на фиг.2 и 2А, дополнительный вариант реализации регулирующего клапана 200 может включать выемку 278, сформированную в верхней кольцевой посадочной части 248 седла 242, подобно варианту реализации, показанному на фиг.1 и 1А. Кроме того, в другом варианте реализации механический узел 214 может быть сформирован так, что верхняя кольцевая часть 248 седла клапана 242 включает первую кольцевую выемку, в которой размещена нижняя часть уплотнения 284, и крепежное кольцо 244 включает вторую кольцевую выемку, в которой размещена верхняя часть уплотнения 284. Верхняя и нижняя части могут быть или могут не быть равными друг другу.

На фиг.4 показан еще один дополнительный вариант реализации регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, например регулирующий клапан 300, выполненный в соответствии с настоящим изобретением и приспособленный для эксплуатации при высоких температурах, например при температурах по меньшей мере 450°F (232,22°C). Регулирующий клапан 300, включая его механический узел 314, идентичен регулирующему клапану 10, описанному выше со ссылкой на фиг.1 и 1А. Единственное различие состоит в том, что регулирующий клапан 300, показанный на фиг.4, включает расширяющую крышку 316. Таким образом, следует отметить, что регулирующие клапаны, имеющие расширяющие крышки, также могут быть приспособлены к эксплуатации при высоких температурах при условии использования высокотемпературных уплотнений, выполненных по меньшей мере частично из графитового материала, как описано выше со ссылкой на уплотнение 84 из варианта реализации, показанного на фиг.1 и 1А.

Кроме того, следует отметить, что высокотемпературные уплотнения, описанные здесь, также могут быть встроены в регулирующее устройство для регулировки расхода текучей среды, включающее разгруженное регулирующее устройство и регулирующий элемент. Например, на фиг.5 и 5А показан дополнительный вариант

реализации регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, например регулирующий клапан 400, выполненный в соответствии с принципами настоящего изобретения и содержащий разгруженный механический узел 414 и регулирующий элемент 418, которые приспособлены для эксплуатации при высоких температурах, например при температурах по меньшей мере 450°F (232,22°C).

Регулирующий клапан 400, показанный на фиг.5, включает корпус 412, механический узел 414, крышку 416 и регулирующий элемент 418. Корпус 412 содержит корпус трехходового клапана, имеющий первый, второй и третий каналы 420, 422, 424 и горловину 426. По существу, корпус 412, показанный на фиг.5, идентичен корпусам 12, 112, 212, 312, описанным выше, и также включает верхнюю и нижнюю полки 428, 430. Крышка 416 установлена на корпусе 412 известным способом и в раскрытом здесь варианте реализации содержит параболическую крышку 416. Регулирующий элемент 418 содержит шток 432 и трубчатый элемент 433, прикрепленный к штоку 432 некоторыми из полок 437. Трубчатый элемент 433 включает внутреннюю цилиндрическую поверхность 433а и наружную цилиндрическую поверхность 433b. Внутренняя цилиндрическая поверхность 433а задает верхнее седло 439. Наружная цилиндрическая поверхность 433b задает нижнее седло 441, имеющее скошенные края.

Когда клапан 400 используется для соединения потоков, проточный канал, который на фиг.5 обозначен ссылочным символом P1, включает первый и третий каналы 420, 424, служащие в качестве входных отверстий, и второй канал 422, служащий в качестве общего выходного отверстия. В случае использования клапана 400 для разделения потоков проточный канал, который на фиг.5 обозначен ссылочным символом P2, включает второй канал 422, служащий в качестве входного отверстия, и первый и третий каналы 420, 424, служащие в качестве выходных отверстий. Сформированный таким образом раскрытый здесь вариант реализации определяет трехходовой регулирующий клапан 400 как клапан с "общим нижним отверстием".

Подобной описанным выше механическим узлам 14, 114, 214, 314 механический узел 414 разгруженного варианта реализации, показанного на фиг.5, содержит седло 442 клапана и крепежное кольцо 444. Седло 442 содержит кольцевую посадочную часть 446, верхнюю кольцевую часть 448 и оконную часть 450. Кольцевая посадочная часть 446 является по существу кольцеобразной и включает некоторую часть наружной резьбы 452 и первую посадочную поверхность 454. Некоторая часть наружной резьбы 452 находится в резьбовом взаимодействии с некоторой частью внутренней резьбы 456, сформированной в нижней полке 430 корпуса 412. Сформированная таким образом кольцевая посадочная часть 446 фиксирует седло 442 в корпусе 412 посредством резьбового соединения и препятствует его смещению. Оконная часть 450 имеет несколько окон 450а, которые находятся в гидравлической связи с первым, вторым и третьим каналами 420, 422, 424 корпуса 412.

Верхняя кольцевая часть 448 седла 442 расположена напротив горловины 426 относительно кольцевой посадочной части 446 и рядом с верхней полкой 428 корпуса 412. Как показано на фиг.5А, верхняя кольцевая часть 448 включает по существу кольцеобразный элемент, имеющий внешнюю цилиндрическую поверхность 458, некоторую часть внутренней резьбы 460 и верхнюю поверхность 462. Крепежное кольцо 444 также по существу является кольцеобразным и включает фиксирующую часть 464 и сжимающую часть 466. Фиксирующая часть 464 включает внутреннюю цилиндрическую поверхность 468 и некоторую часть наружной резьбы 470. Некоторая часть наружной резьбы 470 находится в резьбовом

взаимодействии с некоторой частью внутренней резьбы 460, сформированной на верхней кольцевой части 448 седла 442. Сжимающая часть 466 включает нижнюю поверхность 474 и внешнюю цилиндрическую поверхность 476.

5 Подобно варианту реализации, описанному выше со ссылкой на фиг.2 и 2А, крепежное кольцо 444 механического узла 414, показанного на фиг.5 и 5А, задает
кольцевую выемку 478 для размещения уплотнения 484. Уплотнение 484 обеспечивает
герметичное уплотнение для текучей среды между механическим узлом 414 и верхней
10 полкой 428 корпуса 412. Более конкретно, как показано на фиг.5А, сжимающая
часть 466 крепежного кольца 444 задает внутреннюю стенку 480 и верхнюю
стенку 482, которые в комбинации задают кольцевую выемку 478. Таким образом, в
кольцевой выемке 478 может быть размещено уплотнение 484 в месте, расположенном
15 между крепежным кольцом 444 и верхней кольцевой частью 448 седла 442, и
расположенными рядом внешними цилиндрическими поверхностями 476, 458
крепежного кольца 444 и верхней кольцевой частью 448. Таким образом,
уплотнение 484 может обеспечивать герметичное уплотнение для текучей среды между
механическим узлом 414 и корпусом 412.

Например, как описано выше со ссылкой на фиг.2 и 2А, во время эксплуатации путь
20 протечки может сформироваться между горловиной 426 и третьим каналом 424
корпуса 412. В частности, текучая среда может просачиваться от горловины 426 вдоль
стыка некоторой части наружной резьбы 470, сформированной на фиксирующей
части 464 крепежного кольца 444, с некоторой частью внутренней резьбы 460,
сформированной на верхней кольцевой части 448 седла 442. Отсюда текучая среда
25 может просачиваться вдоль стыка верхней поверхности 462 верхней кольцевой
части 448 седла 442 с нижней поверхностью 474 сжимающей части 466 крепежного
кольца 444, затем вдоль любой стыка внешней цилиндрической поверхности 476
крепежного кольца 444 с верхней полкой 428 корпуса 412, и наконец в третий
30 канал 424.

Соответственно, уплотнение 484, расположенное внутри кольцевой выемки 478,
обеспечивает герметичное уплотнение для текучей среды между механическим
узлом 414 и корпусом 412, и таким образом герметично блокирует этот
потенциальный путь протечки. Уплотнение 484 сжато между верхней стенкой 482
35 кольцевой выемки 478 сжимающей части 466 крепежного кольца 444 и верхней
поверхностью 462 верхней кольцевой части 448 седла 442. Указанное сжатие
принуждает уплотнение 484 к герметичному взаимодействию с верхней стенкой 482
кольцевой выемки 478 сжимающей части 466 крепежного кольца 444 и верхней
40 поверхностью 462 верхней кольцевой части 448 седла 442.

Дополнительно, указанное сжатие вызывает расширение уплотнения 484 в
направлении, перпендикулярном сжимающей нагрузке, так что уплотнение 484
герметично взаимодействует как с верхней полкой 428 корпуса 412, так и с внутренней
стенкой 480 кольцевой выемки 478, сформированной в сжимающей части 466
45 крепежного кольца 444. Таким образом, следует отметить, что уплотнение 484
обеспечивает герметичное уплотнение для текучей среды в любом направлении и
таким образом эффективно и герметично блокирует вышеописанный путь протечки
между механическим узлом 414 и корпусом 412.

50 Уплотнение 484, описанное со ссылкой на фиг.5 и 5А, может быть выполнено из
любого из тех же материалов, из которых выполнены уплотнение 184, описанное
выше со ссылкой на фиг.2 и 2А, а также уплотнение 84, описанное выше со ссылкой на
фиг.1 и 1А, или может иметь любое из свойств, характеристик и/или конфигураций

указанных описанных выше уплотнений. Выполненный таким образом регулирующий клапан 400 пригоден к эксплуатации при температурах более 450°F (232,22°C) без опасности для целостности уплотнения 484.

5 Дополнительно, хотя кольцевая выемка 478 из варианта реализации, показанного на фиг.5, как описано здесь, расположена в крепежном кольце 444, подобном тому, которое описано выше со ссылкой на фиг.2 и 2А, дополнительные варианты реализации регулирующего клапана 400 могут включать выемку 478, расположенную внутри верхней кольцевой части 448 седла 442, как, например, в описанном выше
10 варианте реализации со ссылкой на фиг.1 и 1А, или каждое крепежное кольцо 44 и верхняя кольцевая часть 448 могут включать кольцевую выемку для размещения части уплотнения 484.

Кроме того, в механическом узле 414 регулирующего клапана 400, показанного на фиг.5, сформированном как описано выше, регулирующий элемент 418 расположен
15 внутри седла 442 и крепежного кольца 444, так что наружная цилиндрическая поверхность 433b регулирующего элемента 418 направляется внутренней цилиндрической поверхностью 468 крепежного кольца 444 при перемещении указанного регулирующего элемента между первым положением, в котором
20 снабженное скошенными краями нижнее седло 441 трубчатого элемента 433 герметично взаимодействует с первой посадочной поверхностью 454 кольцевой посадочной части 446 седла 442, и вторым положением, в котором верхнее седло 439 трубчатого элемента 433 герметично взаимодействует с посадочной поверхностью 447 параболической крышки 416.

25 Для обеспечения герметичного уплотнения для текучей среды между наружной цилиндрической поверхностью 433b трубчатого элемента 433 регулирующего элемента 418 и внутренней цилиндрической поверхностью 468 крепежного кольца 444, регулирующий клапан 400, показанный на фиг.5, включает второе уплотнение 584.
30 Второе уплотнение 584 размещено внутри второй кольцевой выемки 578, сформированной в крепежном кольце 444, расположенным рядом с внутренней цилиндрической поверхностью 468 фиксирующей части 466.

Более конкретно, как показано на фиг.5А, крепежное кольцо 444 задает вторую кольцевую выемку 578 как расположенную между верхней стенкой 481, нижней
35 стенкой 483 и внутренней стенкой 485. В одном варианте реализации верхняя и нижняя стенки 481, 483 расположены на расстоянии друг от друга, которое достаточно для удержания второго уплотнения 584 во второй кольцевой выемке 578 соответствующим трением. В другом варианте реализации уплотнение 584 может быть удержано во
40 второй кольцевой выемке 578 некоторыми другими средствами, таким как например адгезионные средства. Независимо от того, каким способом второе уплотнение 584 удержано во второй кольцевой выемке 578, оно обеспечивает надежное герметичное уплотнение для текучей среды между наружной цилиндрической поверхностью 433b трубчатого элемента 433 регулирующего элемента 418 и внутренней цилиндрической
45 поверхностью 468 крепежного кольца 444. Так как регулирующий элемент 418 выполнен с возможностью перемещения между первым и вторым положениями относительно механического узла 414, такое применение уплотнения 584 можно считать динамическим.

50 Наконец, для обеспечить возможности эксплуатации регулирующего клапана 400, показанного на фиг.5, при высоких температурах, например при температуре по меньшей мере 450°F (232,22°C), второе уплотнение 584 также выполнено по меньшей мере частично из графитового материала. Более конкретно, второе уплотнение 584

может быть выполнено из любого из материалов, из которых выполнено уплотнение 84, описанное выше со ссылкой на фиг.1 и 1А, или может иметь любые из свойств, характеристик и/или форм указанного описанного выше уплотнения.

5 Хотя уплотнения 84, 184, 284, 384, 484, 584 показаны и описаны здесь как
содержащие по существу кольцевые уплотнения, имеющие по существу
прямоугольные поперечные сечения, подобные поперечным сечениям
соответствующих кольцевых выемок 78, 178, 278, 378, 478, 578, дополнительные
10 варианты реализации могут быть сконструированы иначе. Например, любое из
уплотнений 84, 184, 284, 384, 484, 584 может иметь по существу круглое поперечное
сечение, или по существу с-образное поперечное сечение, или по существу любую
другую форму поперечного сечения, подходящую для реализации принципов
настоящего изобретения. Кроме того, уплотнения 84, 184, 284, 384, 484, 584 не
15 обязательно должны иметь поперечные сечения, которые согласуются с формой
поперечных сечений соответствующих кольцевых выемок 78, 178, 278, 378, 478, 578.
Например, в одном варианте реализации по меньшей мере одно уплотнение 84, 184,
284, 384, 484, 584 может иметь по существу круглое поперечное сечение, тогда как
выемки 78, 178, 278, 378, 478, 578 могут иметь по существу прямоугольные поперечные
20 сечения.

Также дополнительно следует отметить, что механические узлы 14, 114, 214, 314,
414, описанные здесь, могут быть все установлены внутри корпуса клапана по
существу одинаковым способом независимо от типа корпуса клапана. Например, при
использовании механического узла 14, показанного на фиг.1 и 1А в качестве примера,
25 один способ установки может включать установку всего механического узла 14 за
один раз. При таком способе уплотнение 84 может быть размещено внутри кольцевой
выемки 78, сформированной в верхней кольцевой части 48 седла 42. Затем крепежное
кольцо 44 может быть свободно навинчено на верхнюю кольцевую часть 48 седла 42,
30 лишь за исключением зажатия уплотнения 84. Седло 42, уплотнение 84 и крепежное
кольцо 44 затем могут быть опущены в корпус 12 через отверстие, в котором
крышка 16 фиксируется, так что наружная резьба 52, сформированная на кольцевой
посадочной части 46 седла 42, находится в резьбовом взаимодействии с внутренней
резьбой 56, сформированной в нижней полке 30 корпуса 12. С использованием
35 инструмента техник может поворачивать крепежное кольцо 44 для одновременного
прижатия кольцевой посадочной части 46 к нижней полке 30, а крепежного кольца 44
к верхней кольцевой части 48, и таким образом зажатия уплотнения 84 с
герметизирующим взаимодействием с верхней полкой 28 корпуса 12.

40 В дополнительном способе установки седло 42, уплотнение 84 и крепежное
кольцо 44 могут быть отдельно установлены в корпус 12. Например, в первую
очередь седло 42 может быть размещено в корпусе 12, так что наружная резьба 52,
сформированная на кольцевой посадочной части 46, находится в резьбовом
взаимодействии с внутренней резьбой 56, сформированной в нижней полке 30
45 корпуса 12. Затем техник может использовать инструмент для захвата упоров или
отверстий в кольцевой посадочной части 46 для вжатия седла 42 в корпус 12. После
вжатия седла 42 техник может разместить уплотнение 84 внутри кольцевой выемки 78,
сформированной в верхней кольцевой части 48 седла 42. Наконец, техник может
50 винтить крепежное кольцо 44 в верхнюю кольцевую часть 48 для зажатия
уплотнения 84 и обеспечения герметичного уплотнения для текучей среды между
верхней полкой 28 корпуса 12 и механическим узлом 14.

Хотя каждый из вышеописанных вариантов реализации высокотемпературных

регулирующих клапанов 10, 100, 200, 300, 400 включает по меньшей мере некоторую форму уплотнения, зажатого между крепежным кольцом и верхней кольцевой частью соответствующих механических узлов, на фиг.8 и 8А показан дополнительный вариант реализации высокотемпературного регулирующего клапана 500 без такого уплотнения.

В частности, на фиг.8 и 8А показан вариант реализации регулирующего клапана 500, содержащий трехходовой клапан, который подобен регулирующим клапанам 10, 100, описанным выше со ссылкой на фиг.1 и 1А и фиг.2 и 2А.

Регулирующий клапан 500 содержит корпус 512, механический узел 514, крышку 516 и регулирующий элемент 518. Крышка 516 и регулирующий элемент 518 подобны крышкам 16, 116 и регулирующим элементам 18, 118, описанным выше со ссылкой на фиг.1, 1А, 2 и 2А, и, таким образом, указанные компоненты не будут описаны вторично.

Корпус 512 по существу идентичен корпусам клапана, описанным выше со ссылкой на фиг.1, 1А, 2 и 2А, и включает первый, второй и третий каналы 520, 522, 524, горловину 526 и верхнюю и нижнюю полки 528, 530. Как показано на фиг.8А, верхняя полка 528 дополнительно может включать коническую поверхность 528а. Однако механический узел 514 из варианта реализации регулирующего клапана 500, показанного на фиг.8 и 8А, в некоторой степени отличается от механических узлов 14, 114, описанный выше со ссылкой на фиг.1, 1А, 2, и 2А.

В частности, механический узел 514 включает седло 542 клапана и крепежное кольцо 544. Подобное седлам клапана, описанным выше, седло 542, показанное на фиг.8, содержит кольцевую посадочную часть 546, верхнюю кольцевую часть 548 и оконную часть 550. Кольцевая посадочная часть 546 и оконная часть 550 идентичны кольцевой посадочной части 46 и оконной части 50, описанным выше со ссылкой на фиг.1, и таким образом не будут описаны повторно. Дополнительно, подобная верхней кольцевой части 48, описанной выше со ссылкой на фиг.1 и 1А, верхняя кольцевая часть 548, показанная на фиг.8 и 8А, включает по существу кольцеобразный элемент, имеющий внешнюю цилиндрическую поверхность 558, некоторую часть внутренней резьбы 560 и верхнюю поверхность 562.

Как показано на фиг.8А, крепежное кольцо 544 согласно настоящему варианту реализации включает по существу кольцеобразный элемент, имеющий фиксирующую часть 564 и ступенчатую часть 566 заплечика. Фиксирующая часть 564 включает внутреннюю цилиндрическую поверхность 568 и некоторую часть наружной резьбы 570. Внутренняя цилиндрическая поверхность 568 задает вторую посадочную поверхность 538. Некоторая часть наружной резьбы 570 находится в резьбовом взаимодействии с некоторой частью внутренней резьбы 560, сформированной на верхней кольцевой части 548 седла 542, для фиксации крепежного кольца 544 в седле клапана 542.

Как показано на фиг.8А, ступенчатая часть 566 заплечика крепежного кольца 544 включает наружную поверхность 571 со ступенчатым боковым профилем, содержащую первую и вторую нижние поверхности 574, 576 и первую и вторую наружные поверхности 575, 577. В раскрытом здесь варианте реализации первая и вторая нижние поверхности 574, 576 по существу перпендикулярны первой и второй наружным поверхностям 575, 577, так что ступенчатая часть 566 заплечика крепежного кольца 544 задает первый кольцеобразный заплечик 579 и второй кольцеобразный заплечик 581. Первый заплечик 579 расположен в месте пересечения первой нижней поверхности 574 и первой наружной поверхности 575. Второй

запечик 581 расположен в месте пересечения второй нижней поверхности 576 и второй наружной поверхности 577. В раскрытом здесь варианте реализации первый и второй запечики 579, 581 могут иметь скругленные поперечные сечения и таким образом задавать полусферические поверхности.

5 Как указано выше, крепежное кольцо 544 ввинчивается в верхнюю кольцевую часть 548 седла 542 так, что наружная резьба 570, сформированная на фиксирующей части 564 крепежного кольца 544, находятся в резьбовом взаимодействии с внутренней резьбой 560, сформированной в верхней кольцевой части 548 седла клапана 542. В 10 предпочтительном варианте реализации крепежное кольцо 544 ввинчивают в верхнюю кольцевую часть 548 с достаточным вращающим моментом, так что второй кольцеобразный запечик 581, сформированный на ступенчатой части 566 крепежного кольца, герметично взаимодействует с конической поверхностью 528а верхней полки 528 корпуса 512, как показано на чертеже. Взаимодействие предпочтительно 15 достигается с усилием, достаточным для формирования герметичного уплотнения для текучей среды типа "металл-металл" между вторым кольцеобразным запечиком 581 и верхней полкой 528. Таким образом, крепежное кольцо 544 может обеспечивать герметичное уплотнение для текучей среды между механическим узлом 514 и 20 корпусом 112 без необходимости использования уплотнения, такого как например одно из уплотнений 84, 184, описанных выше.

Например, во время эксплуатации традиционного регулирующего клапана путь протечки может сформироваться между горловиной 526 и третьим каналом 524 корпуса 512. Указанный путь протечки может проходить от горловины 526 вдоль 25 стыка некоторой части наружной резьбы 570, сформированной на фиксирующей части 564 крепежного кольца 544, с некоторой частью внутренней резьбы 560, сформированной на верхней кольцевой части 548 седла 542. Отсюда текучая среда может просачиваться вдоль стыка верхней поверхности 562 верхней кольцевой части 548 седла 542 со ступенчатой частью 566 запечика крепежного кольца 544, 30 затем вдоль любого стыка крепежного кольца 544 с корпусом 512, и наконец в третий канал 524.

Таким образом, второй кольцеобразный запечик 581 регулирующего клапана 500, описанный выше, обеспечивает по меньшей мере линейный контакт и герметичное 35 уплотнение для текучей среды между механическим узлом 514 и корпусом 512 для герметичной блокировки указанного потенциального пути протечки. Выполненный таким образом, регулирующий клапан 500 может эксплуатироваться при температурах более 450°F (232,22°C) без риска повреждения целостности любого из 40 компонентов механического узла 514. В одном варианте реализации второй кольцеобразный запечик 581 и/или коническая поверхность 528а верхней полки 528 корпуса 512 могут быть выполнены из пластичного материала так, что вышеописанное взаимодействие может обеспечивать надежный контакт металлических поверхностей.

45 Хотя регулирующий клапан 500, описанный здесь и показанный на фиг.8 и 8А, включает механический узел 514, которое не требует использования отдельного уплотнения между крепежным кольцом 544 и верхней кольцевой частью 548 седла 542, такого как одно из уплотнений 84, 184, выполненных например из графитового 50 материала, описанного выше, тем не менее дополнительный вариант реализации регулирующего клапана 500 может быть оборудован указанным уплотнением. Например, крепежное кольцо 544 регулирующего клапана 500, показанного на фиг.8 и 8А, может быть выполнено с возможностью размещения в нем уплотнения,

подобного уплотнению 184, показанному на фиг.2А, расположенному между первой нижней поверхностью 574 ступенчатой части 566 заплечика и верхней поверхностью 562 верхней кольцевой части 548 седла 542. Сформированное таким образом уплотнение может быть зажато между крепежным кольцом 544 и верхней 5 кольцевой частью 548, так что оно герметично взаимодействует с верхней полкой 528 корпуса 512 способом, подобным описанному выше со ссылкой на фиг.2 и 2А. В другом дополнительном варианте реализации крепежное кольцо 544, описанное со ссылкой на фиг.8 и 8А, может быть в некоторой степени модифицировано, так что 10 первая нижняя поверхность 574 входит в контакт с верхней поверхностью 562 верхней кольцевой части 548 седла 542, так что верхняя кольцевая часть 548 может включать выемку для размещения графитового уплотнения, подобного уплотнению в варианте реализации, описанном выше со ссылкой на фиг.1 и 1А. Любой вариант реализации, в котором использовано уплотнение типа "металл-металл", обеспеченное крепежным 15 кольцом 544, описанным со ссылкой на фиг.8 и 8А, в соединении с графитовым уплотнением, как описано выше, может обеспечить дополнительные герметизирующие свойства и в то же время продолжать устранять любой риск нарушения целостности механического узла 514 при температурах более 450°F (232,22°C). 20

Хотя регулирующий клапан 500, описанный здесь и показанный на фиг.8 и 8А, включает неразгруженный регулирующий клапан, подобный описанному выше со ссылкой на фиг.1, 1А, 2 и 2А, следует отметить, что могут быть осуществлены 25 дополнительные варианты реализации с параболическим затвором клапана, подобным показанному на фиг.3, или с расширенной крышкой, подобной показанной на фиг.4.

Кроме того, следует отметить, что разгруженный регулирующий клапан, описанный выше со ссылкой на фиг.5 и 5А, также может быть модифицирован для 30 использования принципа, описанного со ссылкой на фиг.8 и 8А. Например, крепежное кольцо 444 может быть модифицировано с возможностью замещения первого уплотнения 484 ступенчатой частью заплечика, подобной ступенчатой части 566 заплечика крепежного кольца 544, показанного на фиг.8 и 8А.

Хотя здесь описаны различные варианты реализации механического узла 14, 114, 35 214, 314, 414, 514, установленного внутри корпусов 12, 112, 212, 312, 412, 512, настоящее изобретение не ограничено комбинацией механического узла 14, 114, 214, 314, 414, 514 с соответствующими корпусами 12, 112, 212, 312, 412, 512, но напротив механические узлы 14, 114, 214, 314, 414, 514 сами по себе являются изобретениями. 40 Также следует отметить, что механические узлы 14, 114, 214, 314, 414, 514 могут быть установлены внутри корпусов клапана, которые отличаются от корпусов 12, 112, 212, 312, 412, 512, описанных здесь.

С учетом вышесказанного, следует отметить, что регулирующее устройство для регулировки расхода текучей среды, выполненное в соответствии с принципами 45 настоящего изобретения, может эксплуатироваться при температурах более 450°F (232,22°C) без риска нарушения целостности по меньшей мере одного уплотнения, которое в нем установлено. Кроме того, следует отметить, что различные регулирующие устройства для регулировки расхода текучей среды, описанные здесь, 50 представляют собой лишь примеры устройств, в которых может быть осуществлено настоящее изобретение, но настоящее изобретение не ограничивается такими примерами. Напротив, настоящее изобретение определено лишь принципом и объемом пунктов приложенной формулы и любых и всяких ее эквивалентов.

Формула изобретения

1. Регулирующее устройство для регулировки расхода текучей среды, содержащее:
корпус клапана, задающий входное отверстие, выходное отверстие и горловину,
расположенную между входным отверстием и выходным отверстием;
регулирующий элемент, расположенный в горловине корпуса клапана и
выполненный с возможностью перемещения между первым положением и вторым
положением для регулировки расхода текучей среды через корпус клапана;
механический узел, содержащий седло клапана и крепежное кольцо, причем седло
клапана прикреплено к корпусу клапана внутри горловины, а крепежное кольцо
соединено через резьбу с седлом клапана; и
уплотнение, содержащее графитовый материал, зажатое между седлом клапана и
крепежным кольцом и взаимодействующее с корпусом клапана с возможностью
обеспечения герметичного уплотнения для текучей среды между механическим узлом
и корпусом клапана, при этом седло клапана содержит кольцевую посадочную часть
и верхнюю кольцевую часть, расположенную напротив горловины относительно
кольцевой посадочной части, причем кольцевая посадочная часть соединена через
резьбу с корпусом клапана и задает первую посадочную поверхность, выполненную с
возможностью взаимодействия с регулирующим элементом, когда регулирующий
элемент находится в первом положении, при этом верхняя кольцевая часть соединена
через резьбу с крепежным кольцом.
2. Устройство по п.1, в котором уплотнение выполнено с возможностью
выдерживания температуры по меньшей мере 450°F (232,22°C).
3. Устройство по п.1, в котором уплотнение дополнительно содержит
неметаллический, неорганический пассивирующий ингибитор для обеспечения
стойкости к коррозии и окислению.
4. Устройство по п.1, в котором уплотнение имеет плотность в диапазоне от
примерно 85 фунт/фут³ (1362 кг/м³) до примерно 95 фунт/фут³ (1522 кг/м³).
5. Устройство по п.1, в котором уплотнение содержит по меньшей мере 90%
графита.
6. Устройство по п.1, в котором уплотнение содержит навитую графитовую ленту.
7. Устройство по п.1, в котором уплотнение содержит чередующиеся слои гибких
графитовых листов и политетрафторэтиленовых листов.
8. Устройство по п.1, в котором верхняя кольцевая часть седла клапана содержит
круговой паз, в котором размещено уплотнение, в месте между механическим узлом и
корпусом клапана.
9. Устройство по п.1, в котором крепежное кольцо содержит круговой паз, в
котором размещено уплотнение, в месте между механическим узлом и корпусом
клапана.
10. Устройство по п.1, в котором крепежное кольцо задает вторую посадочную
поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с регулирующим
элементом, когда регулирующий элемент находится во втором положении.
11. Устройство по п.1, в котором крепежное кольцо задает внутреннюю
цилиндрическую поверхность, выполненную с возможностью направления
регулирующего элемента между первым и вторым положениями.
12. Устройство по п.11, дополнительно содержащее поршневое кольцо, содержащее
графитовый материал и расположенное между внутренней цилиндрической
поверхностью крепежного кольца и регулирующим элементом для обеспечения

герметичного уплотнения для текучей среды между механическим узлом и регулирующим элементом.

13. Устройство по п.12, в котором крепежное кольцо задает круговой паз, расположенный рядом с внутренней цилиндрической поверхностью и содержащий поршневое кольцо.

14. Регулирующее устройство для регулировки расхода текучей среды, содержащее: корпус клапана, задающий входное отверстие, выходное отверстие и горловину, расположенную между входным отверстием и выходным отверстием;

регулирующий элемент, расположенный внутри горловины корпуса клапана и выполненный с возможностью перемещения между первым положением и вторым положением для регулировки расхода текучей среды через корпус клапана;

седло клапана, закрепленное с предотвращением осевого смещения относительно корпуса клапана и содержащее кольцевую посадочную часть и верхнюю кольцевую часть, расположенную напротив горловины относительно кольцевой посадочной части, при этом кольцевая посадочная часть задает первую посадочную поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с регулирующим элементом, когда регулирующий элемент находится в первом положении;

крепежное кольцо, соединенное через резьбу с верхней кольцевой частью седла клапана и задающее вторую посадочную поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с регулирующим элементом, когда регулирующий элемент находится во втором положении; круговой паз, сформированный по меньшей мере в одном из следующих элементов: верхняя кольцевая часть седла клапана и крепежное кольцо, причем указанный круговой паз расположен рядом с корпусом клапана; и

уплотнение, содержащее графитовый материал и расположенное в круговом пазу во взаимодействии с корпусом клапана для обеспечения герметичного уплотнения для текучей среды между круговым пазом и корпусом клапана.

15. Устройство по п.14, в котором уплотнение зажато между крепежным кольцом и верхней кольцевой частью седла клапана.

16. Устройство по п.14, в котором уплотнение выполнено с возможностью выдерживания температуры по меньшей мере 450°F (232,22°C).

17. Устройство по п.14, в котором уплотнение дополнительно содержит неметаллический, неорганический пассивирующий ингибитор для обеспечения стойкости к коррозии и окислению.

18. Устройство по п.14, в котором уплотнение имеет плотность в диапазоне от примерно 85 фунт/фут³ (1362 кг/м³) до примерно 95 фунт/фут³ (1522 кг/м³).

19. Устройство по п.14, в котором уплотнение содержит по меньшей мере 90% графита.

20. Устройство по п.14, в котором уплотнение содержит навитую графитную ленту.

21. Устройство по п.14, в котором уплотнение содержит чередующиеся слои гибких графитовых листов и политетрафторэтиленовых листов.

22. Устройство по п.14, в котором кольцевая посадочная часть седла клапана соединена через резьбу с корпусом клапана.

23. Устройство по п.14, в котором регулирующий элемент содержит неразгруженный затвор клапана, а крепежное кольцо задает вторую посадочную поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с регулирующим элементом, когда регулирующий элемент находится во втором положении.

24. Устройство по п.14, в котором регулирующий элемент содержит затвор разгруженного клапана, а крепежное кольцо задает внутреннюю цилиндрическую

поверхность, выполненную с возможностью направления регулирующего элемента между первым и вторым положениями.

25. Устройство по п.24, дополнительно содержащее поршневое кольцо, расположенное в круговом пазу, сформированном рядом с внутренней цилиндрической поверхностью крепежного кольца и регулирующего элемента для обеспечения герметичного уплотнения для текучей среды между механическим узлом и регулирующим элементом, причем указанное поршневое кольцо содержит графитовый материал.

26. Механический узел, выполненный с возможностью установки внутрь регулирующего устройства для регулировки расхода текучей среды, содержащего корпус клапана и регулирующий элемент, причем указанный корпус клапана задает входное отверстие, выходное отверстие и горловину, расположенную между входным отверстием и выходным отверстием, при этом регулирующий элемент расположен внутри горловины и выполнен с возможностью перемещения между первым положением и вторым положением для регулировки расхода текучей среды через корпус клапана, и содержащий:

седло клапана, выполненное с возможностью резьбового соединения с корпусом клапана рядом с горловиной, содержащее кольцевую посадочную часть и верхнюю кольцевую часть, при этом кольцевая посадочная часть задает первую посадочную поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с регулирующим элементом, когда регулирующий элемент находится в первом положении, а верхняя кольцевая часть задает наружную цилиндрическую поверхность и внутреннюю цилиндрическую поверхность и выполнена с возможностью расположения напротив горловины относительно кольцевой посадочной части;

крепежное кольцо, соединенное через резьбу с верхней кольцевой частью седла клапана и задающее внешнюю цилиндрическую поверхность;

круговой паз, сформированный во внешней цилиндрической поверхности одного из следующих элементов: верхняя кольцевая часть седла клапана и крепежное кольцо; и уплотнение, содержащее графитовый материал, расположенное внутри кругового паза и выполненное с возможностью зажатия между крепежным кольцом и верхней кольцевой частью седла клапана.

27. Узел по п.26, в котором уплотнение выполнено с возможностью выдерживания температуры по меньшей мере 450°F (232,22°C).

28. Узел по п.26, в котором графитовый материал уплотнения содержит неметаллический, неорганический пассивирующий ингибитор для обеспечения стойкости к коррозии и окислению.

29. Узел по п.26, в котором уплотнение имеет плотность в диапазоне от примерно 85 фунт/фут³ (1362 кг/м³) до примерно 95 фунт/фут³ (1522 кг/м³).

30. Узел по п.26, в котором уплотнение содержит по меньшей мере 90% графита.

31. Узел по п.26, в котором уплотнение содержит навитую графитную ленту.

32. Узел по п.26, в котором уплотнение содержит чередующиеся слои гибких графитовых листов и политетрафторэтиленовых листов.

33. Узел по п.26, в котором крепежное кольцо задает вторую посадочную поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с регулирующим элементом, когда регулирующий элемент находится во втором положении.

34. Узел по п.33, дополнительно содержащий поршневое кольцо, содержащее графитовый материал и расположенное внутри кругового паза, сформированного рядом с внутренней цилиндрической поверхностью крепежного кольца и

регулирующего элемента, для обеспечения герметичного уплотнения для текучей среды между механическим узлом и регулирующим элементом.

35. Регулирующее устройство для регулировки расхода текучей среды, содержащее:
корпус клапана, задающий входное отверстие, выходное отверстие и горловину,
расположенную между входным отверстием и выходным отверстием;

регулирующий элемент, расположенный внутри горловины корпуса клапана и выполненный с возможностью перемещения между первым положением и вторым положением для регулировки расхода текучей среды через корпус клапана;

механический узел, содержащий:

седло клапана, закрепленное с предотвращением осевого смещения относительно корпуса клапана, содержащее кольцевую посадочную часть и верхнюю кольцевую часть, расположенную напротив горловины относительно кольцевой посадочной части, при этом кольцевая посадочная часть задает первую посадочную поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с регулирующим элементом, когда регулирующий элемент находится в первом положении, и крепежное кольцо, соединенное через резьбу с верхней кольцевой частью седла клапана и задающее вторую посадочную поверхность, выполненную с возможностью взаимодействия с регулирующим элементом, когда регулирующий элемент находится во втором положении; и

герметичное уплотнение для текучей среды, заданное на стыке механического узла с корпусом клапана в месте, расположенном рядом с крепежным кольцом, причем указанное герметичное уплотнение для текучей среды снабжено по меньшей мере одним из следующего:

кольцевое уплотнение, содержащее графитовый материал, сжатый между крепежным кольцом и верхней кольцевой частью седла клапана, и герметично взаимодействующее с корпусом клапана, и контакт металлических поверхностей между наружной поверхностью крепежного кольца и корпусом клапана.

36. Устройство по п.35, в котором герметичное уплотнение для текучей среды может выдерживать температуру по меньшей мере 450°F (232,22°C).

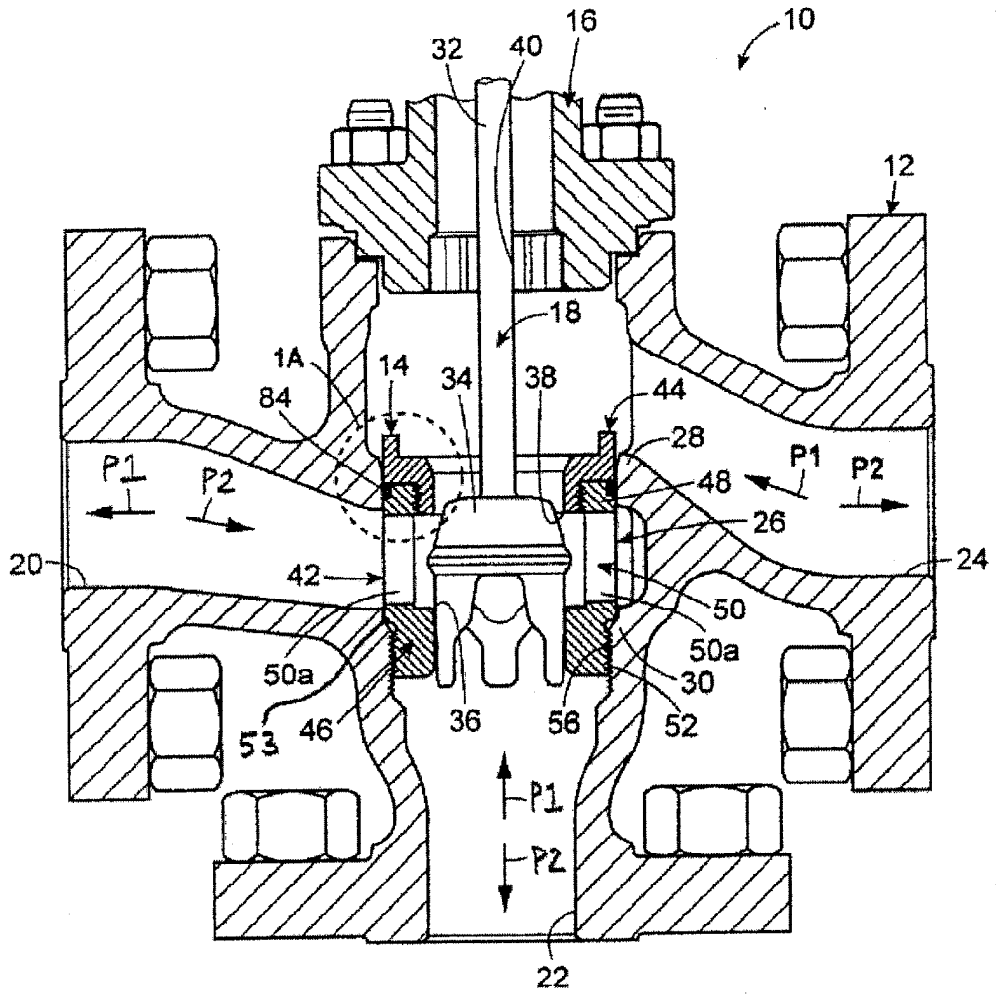
37. Устройство по п.35, в котором кольцевое уплотнение содержит по меньшей мере 90% графита.

38. Устройство по п.35, в котором кольцевое уплотнение содержит навитую графитную ленту.

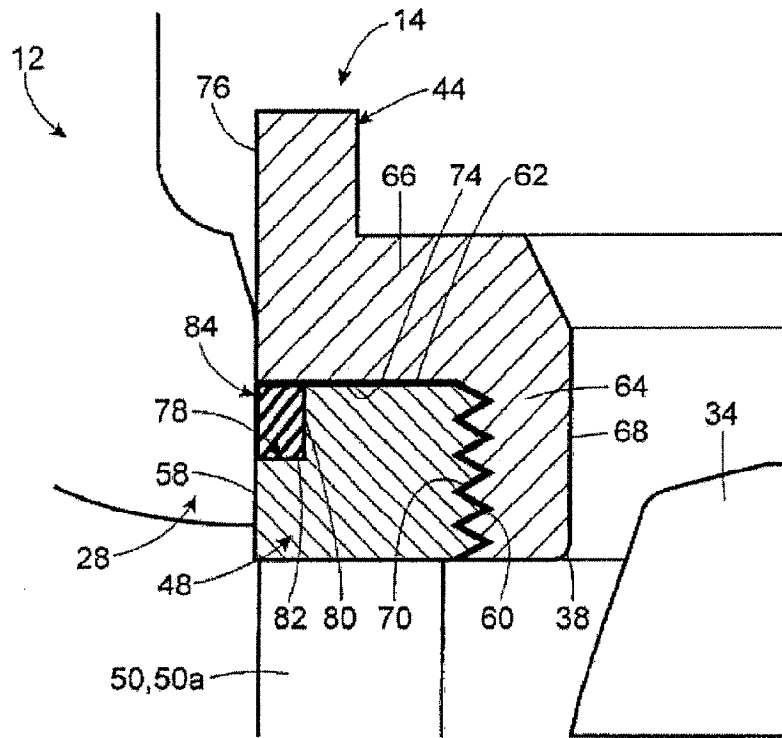
39. Устройство по п.35, в котором кольцевое уплотнение содержит чередующиеся слои гибких графитовых листов и политетрафторэтиленовых листов.

40. Устройство по п.35, в котором один из следующих элементов: верхняя кольцевая часть седла клапана и крепежное кольцо содержит круговой паз для размещения в нем кольцевого уплотнения в месте между механическим узлом и корпусом клапана.

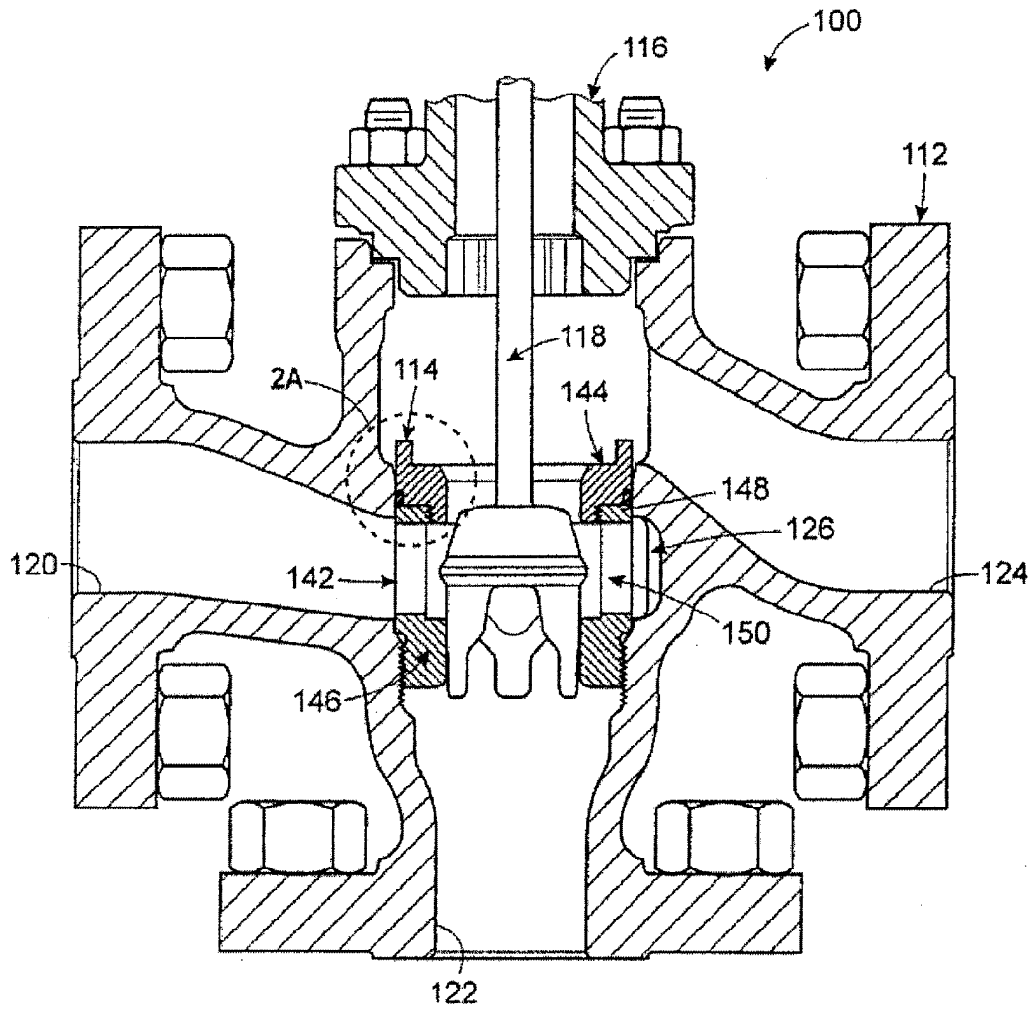
41. Устройство по п.35, в котором крепежное кольцо имеет ступенчатый боковой профиль, задающий поверхность заплечика в линейном контакте с верхней полкой корпуса клапана.



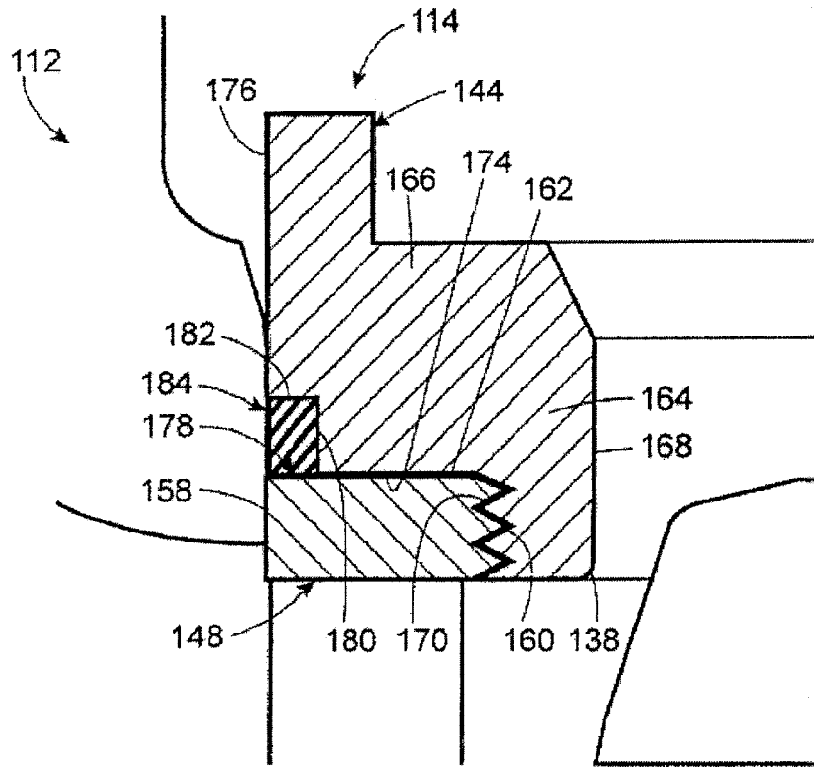
ФИГ. 1



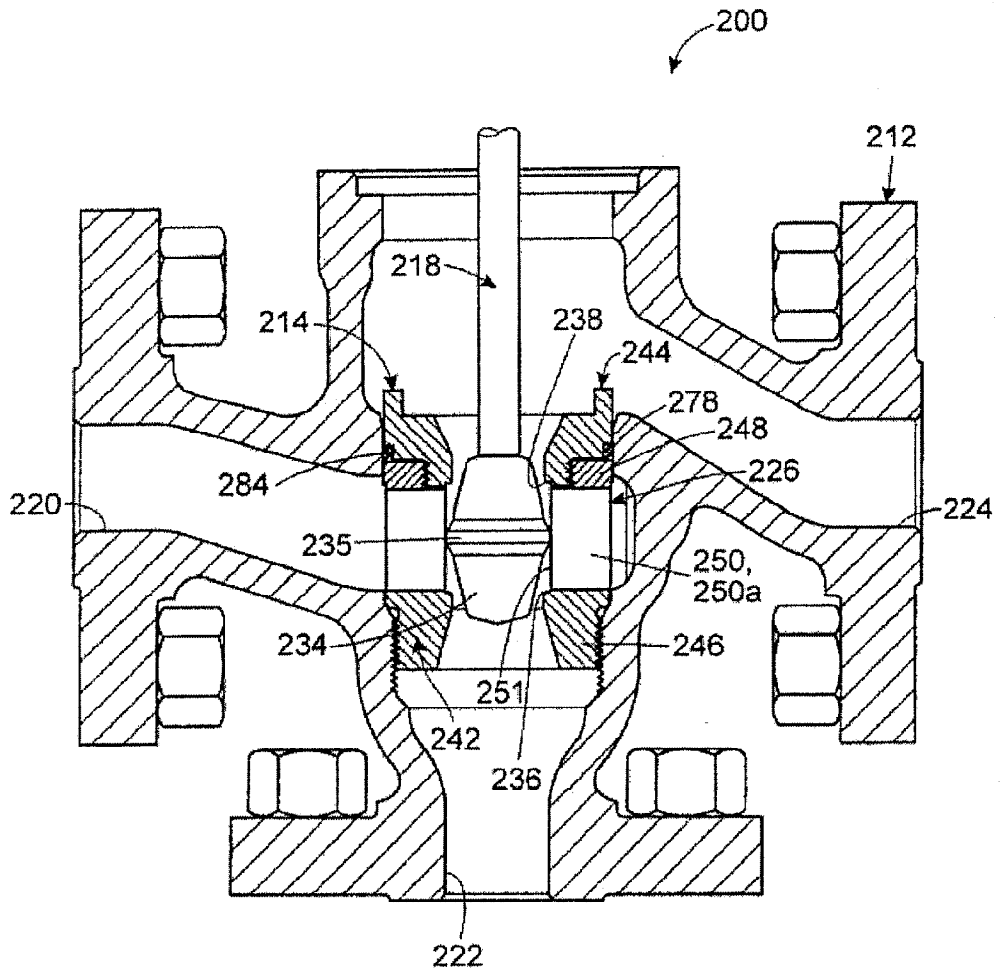
ФИГ. 1А



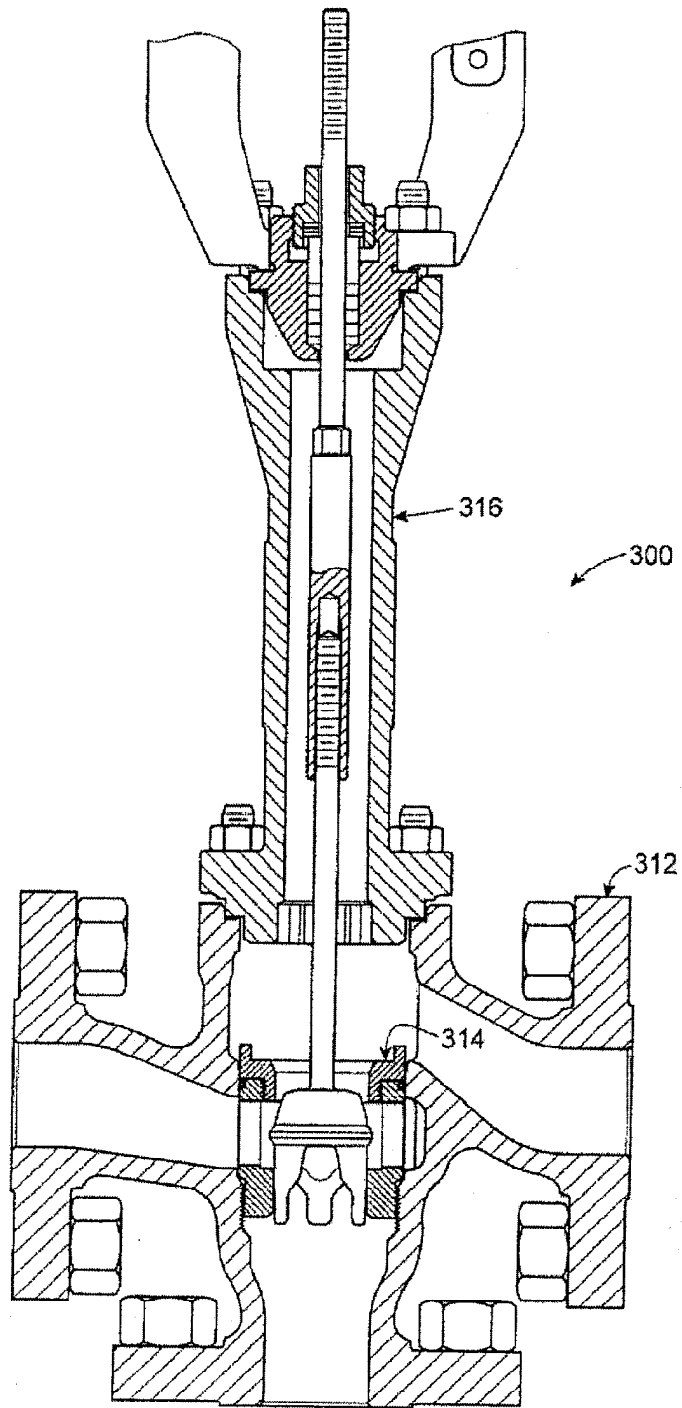
ФИГ. 2



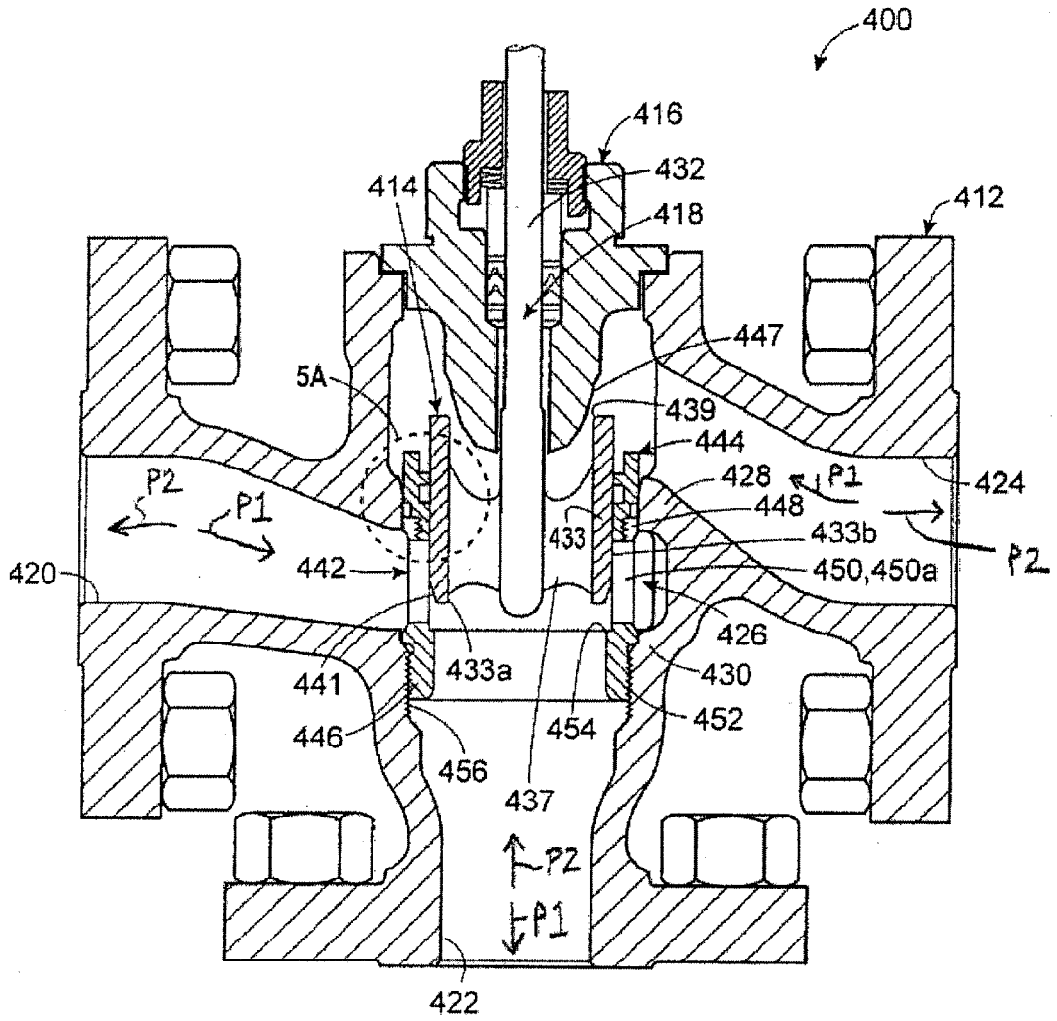
ФИГ. 2А



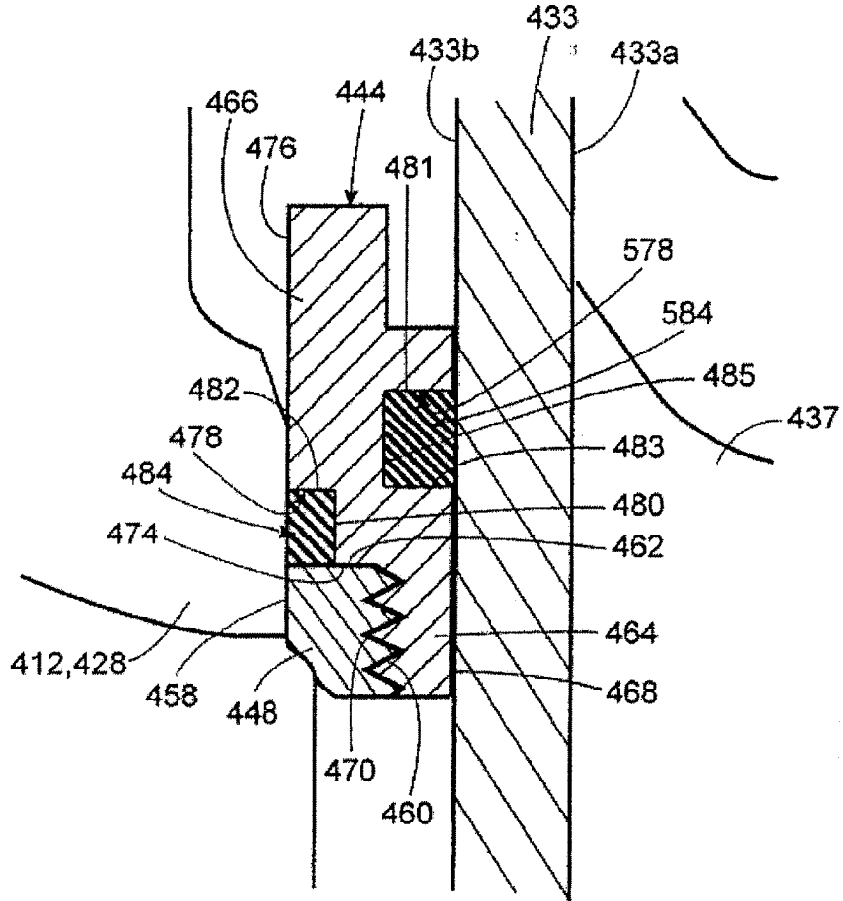
ФИГ. 3



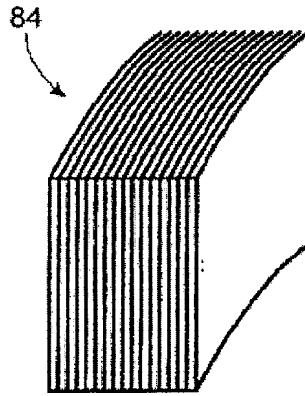
ФИГ. 4



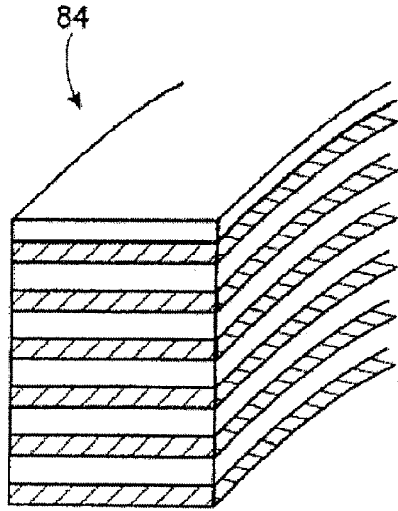
ФИГ. 5



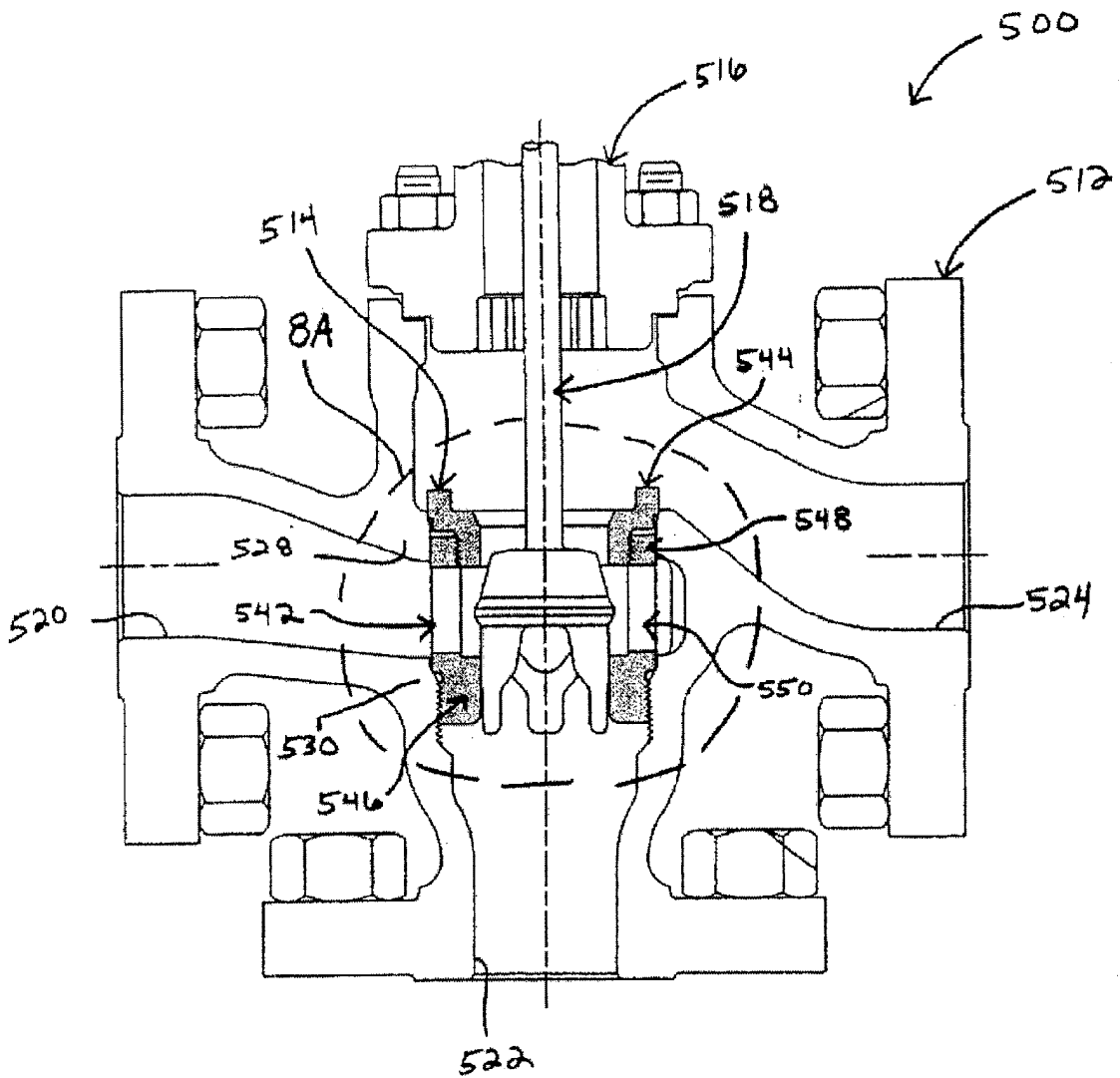
ФИГ. 5А



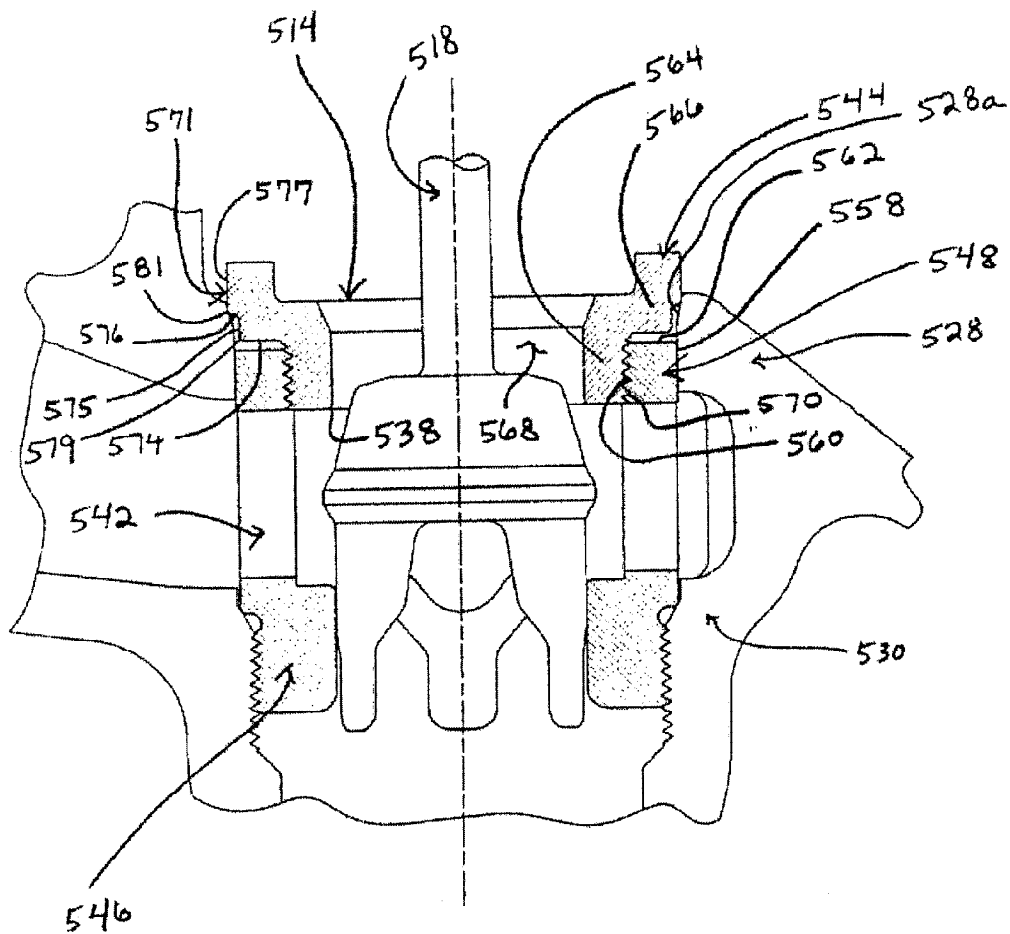
ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 8А