



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009134087/06**, 31.01.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**31.01.2008**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**28.02.2007 US 11/711,962**(43) Дата публикации заявки: **10.04.2011** Бюл. № 10(45) Опубликовано: **20.12.2012** Бюл. № 35(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **FR 2500186 A1**, 20.08.1982. **FR 2225667 A1**, 08.11.1974. **US 4249717 A**, 10.02.1981. **СН 241493 A**, 15.03.1946. **US 2003197140 A1**, 23.10.2003. **US 4051870 A**, 04.10.1977. **RU 2186276 C2**, 27.07.2002. **SU 673790 A1**, 15.07.1979.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **28.09.2009**(86) Заявка РСТ:  
**US 2008/052639 (31.01.2008)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2008/106266 (04.09.2008)**

Адрес для переписки:

**191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-ПАТЕНТ", пат.пов. М.В.Хмаре, рег. № 771**

(72) Автор(ы):

**ДАЛТОН Джеймс Метью (US)**

(73) Патентообладатель(и):

**ТЕСКОМ КОРПОРЕЙШН (US)****(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к регуляторам расхода текучей среды и, более конкретно, к устройствам, предназначенным для регулирования расхода текучей среды под высоким давлением и содержащим клапанный элемент, способный деформироваться для распределения усилий, приложенных к клапанному седлу. Устройство для регулирования расхода текучей среды, содержит корпус, имеющий вход и выход, клапанное седло у клапанного канала, при

этом клапанное седло задает образующую угол первую поверхность, имеющую первый диаметр и примыкающую в радиальном направлении от центра ко второй поверхности большего диаметра, представляющей собой наклонную поверхность, клапанный компонент, выполненный с возможностью перемещения для вхождения в контакт с клапанным седлом, при этом клапанный компонент содержит деформируемый элемент, имеющий поверхность, расположенную параллельно второй поверхности, и

выполненный с возможностью входить в контакт с первой поверхностью клапанного седла для запираения клапанного канала и изменять свою форму в соответствии с указанной поверхностью с вхождением в одновременный контакт со второй поверхностью, и датчик, выполненный с возможностью смещения под действием увеличенного давления на выходе с приведением деформируемого элемента в

контакт с первой поверхностью клапанного седла и с запираением клапанного канала посредством указанного контакта, а также с возможностью указанного контакта с первой поверхностью клапанного седла с повышенным усилием в случае продолжающегося повышения давления на выходе для вхождения в контакт со второй поверхностью. 2 н. и 18 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 4 7 0 2 0 8 C 2

RU 2 4 7 0 2 0 8 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009134087/06, 31.01.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**31.01.2008**

Priority:

(30) Convention priority:  
**28.02.2007 US 11/711,962**

(43) Application published: **10.04.2011 Bull. 10**

(45) Date of publication: **20.12.2012 Bull. 35**

(85) Commencement of national phase: **28.09.2009**

(86) PCT application:  
**US 2008/052639 (31.01.2008)**

(87) PCT publication:  
**WO 2008/106266 (04.09.2008)**

Mail address:

**191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-PATENT", pat.pov. M.V.Khmare, reg. № 771**

(72) Inventor(s):

**DALTON Dzhejms Met'ju (US)**

(73) Proprietor(s):

**TESKOM KORPOREJShN (US)**

## (54) FLUID MEDIUM FLOW RATE CONTROL DEVICE

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to fluid medium flow rate controls and namely to devices intended to control the fluid medium flow rate under high pressure and containing a valve element capable of being deformed in order to distribute the forces applied to the valve seat. Fluid medium flow rate control device includes a housing having an inlet and an outlet, valve seat at valve channel; at that, valve seat sets the first surface forming an angle, having the first diameter and adjacent in radial direction from the centre to the second surface of larger diameter, which represents an inclined surface, valve component provided with possibility of being moved in order to come into contact with valve seat; at that, valve component includes deformed element having the surface located parallel to the

second surface and provided with possibility of coming into contact with the first surface of valve seat to lock the valve channel and change its shape in compliance with the above surface with simultaneous contact with the second surface, and transmitter provided with possibility of being offset under action of increased pressure at the outlet with bringing the deformed element into contact with the first surface of valve seat and with closure of valve channel by means of the above contact, as well as with possibility of the above contact with the first surface of valve seat with increased force in case of continued pressure rise at outlet in order to come into contact with the second surface.

EFFECT: control of fluid medium flow rate under high pressure is provided.

20 cl, 2 dwg

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к регуляторам расхода текучей среды и, более конкретно, к устройствам, предназначенным для регулирования расхода текучей среды под высоким давлением и содержащим клапанный элемент, способный деформироваться для распределения усилий, приложенных к клапанному седлу.

Уровень техники

На промышленных перерабатывающих производствах устройства на основе регулирующих клапанов используют в широком спектре приложений, например для контроля потока газа или текучей среды в ходе технологической операции.

Регулирование потока газа требует, чтобы регулирующий клапан обеспечивал высокую скорость газа при больших давлениях в сочетании с поддержанием требуемого уровня чистоты газа. Поэтому изготовитель таких клапанов должен гарантировать, что они свободны от загрязнения частицами, образованными или оставшимися внутри во время операции изготовления. Однако, несмотря на тщательный подход к процедурам изготовления, направленный на гарантированное отсутствие загрязнения частицами, такими, например, как металлические опилки, на практике для регулирующих клапанов загрязнение в виде частиц, попавших в клапан во время изготовления или на следующих этапах, исключить невозможно. Наличие указанных загрязнений может привести к повреждению деталей (например седла) главного отверстия (канала) клапана и вызвать существенную утечку.

Раскрытие изобретения

Предлагаемое устройство регулирования расхода текучей среды имеет корпус с входом и выходом, клапанное седло у клапанного канала (данное седло определяет первую поверхность, имеющую первый диаметр и примыкающую ко второй поверхности большего диаметра) и клапанный компонент, выполненный с возможностью перемещения для вхождения в контакт с клапанным седлом. Этот компонент снабжен деформируемым элементом, входящим в контакт с первой поверхностью клапанного седла и выполненным с возможностью деформироваться для вхождения в контакт со второй поверхностью.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 в разрезе представляет пример клапана, регулирующего расход текучей среды.

Фиг.2 в увеличенном масштабе представляет участок этого же клапана, обведенный на фиг.1 кружком.

Осуществление изобретения

В общем случае предлагаемое устройство может быть применено для регулирования расхода текучей среды в различных процессах, использующих потоки текучей среды. Хотя приводимые далее примеры относятся к контролю потока продукта в промышленных процессах, в более общем плане их можно приложить к самым разнообразным операциям управления процессами.

Пример устройства по изобретению, выполненного в виде клапана, регулирующего расход текучей среды, представлен в осевом разрезе на фиг.1. В данном примере указанный клапан 100 имеет корпус 110, который состоит из верхнего корпуса 112, образующего камеру 113, нижнего корпуса 114, образующего входную камеру 132, и регулировочного корпуса 116, ввинченного в верхний корпус 112 по резьбе 118. В резьбу 124 регулировочного корпуса 116 ввинчен резьбовой конец 122 регулировочного винта 120. Этот винт 120 входит в контакт с торцевым элементом 126, который упирается в упругий элемент (выполненный в виде

нагрузочной пружины 128), расположенный в регулировочном корпусе 116 и в верхнем корпусе 112. У нижнего корпуса 114 имеются вход 130 и выход 140, причем вход 130 соединен с входной камерой 132, в которой помещена пружина 155 клапана. Клапанный узел в целом обозначен как 160. Пружина 155 клапана взаимодействует с нижним концом 161 штока 162 клапана, отжимая этот шток 162 в сторону верхнего корпуса 112. Шток 162 снабжен деформируемым элементом 164 клапана. Как наиболее наглядно показано на фиг.2, указанный элемент 164 имеет скошенную поверхность 164В в виде фаски, входящую в контакт с клапанным седлом 166 у отверстия (канала) 167, расположенного у головки 168 штока. На фиг.1 показано, что в указанной головке 168 выполнены боковые отверстия 169, которые позволяют текучей среде проходить к каналу 142, соединенному с выходом 140.

Согласно фиг.1 между верхним и нижним корпусами 112, 114 находится направляющая 180 клапана. Направляющая 180 имеет центральное отверстие 182, в которое вводится шток 162 клапана, и смещенные в радиальном направлении наружу сквозные отверстия 184, через которые проходит поток текучей среды. Шток 162 проходит вверх, где он посредством резьбы 186 связан с подвижным датчиком 190, помещенным внутри камеры 113 верхнего корпуса 112. Между фланцем 192 датчика и направляющей 180 клапана расположена диафрагма 200.

Во внутренний объем датчика 190 введена нагрузочная пружина 128. Ее назначение заключается в отжимании датчика 190 и штока 162 клапана вниз, в сторону нижнего корпуса 114. Регулировочный винт 120 установлен с возможностью поворота, посредством которого регулируют усилие пружины 128, приложенное к датчику 190 и к штоку 162.

На фиг.2 в увеличенном масштабе изображен участок клапанного узла 160, обведенный на фиг.1 кружком. Деформируемый элемент 164 представляет собой цельную деталь, установленную на штоке 162 клапана. Данный элемент 164 можно изготовить из многих неметаллических материалов, таких, например, как полихлортрифторэтилен (ПХТФЭ, марка Neoflon™) или политетрафторэтилен (марка Teflon®), обладающих способностью существенно деформироваться при контакте с клапанным седлом 166. Целью указанного контакта является запираение канала 167, т.е. предотвращение прохождения через него потока текучей среды. Клапанное седло 166 имеет первую поверхность 166А с первым диаметром, образующую угол 170 и проходящую в радиальном направлении от центра ко второй поверхности 166В, имеющей увеличенный диаметр. Как показано на фиг.2, поверхность 166В представляет собой скошенную (коническую) поверхность, смещенную относительно поверхности 166А и расположенную параллельно скошенной поверхности 164В деформируемого элемента 164. В альтернативном варианте предусмотрена возможность придать второй поверхности 166В, имеющей увеличенный диаметр, другую форму, например в виде одной или более поверхностей или углов, подобных поверхности 166А с первым диаметром, но смещенных относительно нее, одного или более волнообразных выступов, отходящих от первой поверхности 166А, или других профилей, которые смещены относительно указанной поверхности 166А, имеющей первый диаметр.

В процессе функционирования в данный клапан, регулирующий расход текучей среды, от входа 130 поступает находящаяся под давлением текучая среда, в частности газ, такой, например, как хлористый водород. Изначально клапан 100 заперт, т.к. регулировочный винт 120 отведен вверх таким образом, что нагрузочная пружина 128 позволяет пружине 155 клапана переместить шток 162 клапана вверх. Деформируемый

элемент 164 клапана приходит в контакт с клапанным седлом 166 (см. фиг.2), перекрывая тем самым канал 167. При вращении регулировочного винта 120 с продвижением его вниз нагрузочная пружина 128 прилагает направленное вниз усилие к датчику 190 и к штоку 162 клапана, чтобы отвести деформируемый элемент 164 клапана от седла 166 и предоставить газу возможность проходить через канал 167. Когда канал 167 открыт, газ, поступающий во входную камеру 132, проходит через него к головке 168 штока и далее через боковые отверстия 169 и канал 142 к выходу 140.

В данном случае клапан, регулирующий расход текучей среды, обеспечивает наличие регулируемого потока текучей среды или газа при желаемом давлении. Если давление газа, проходящего через клапанный узел 160, превышает желаемый уровень, давление газа ниже по течению потока (например, у выхода 140) повысится, в результате чего увеличится давление газа, приложенное к датчику 190. Увеличенное давление газа вызывает смещение датчика 190 и прикрепленного к нему штока 162 клапана вверх, причем таким образом, при котором деформируемый элемент 164 клапана приходит в контакт с клапанным седлом 166 и перекрывает канал 167 клапанного узла 160. Более конкретно, датчик 190 и прикрепленный к нему шток 162 клапана за счет повышенного давления отжимаются вверх и вводят деформируемый элемент 164 клапана в контакт с первой поверхностью 166А клапанного седла 166, имеющей первый диаметр (см. фиг.2). Посредством указанного контакта канал 167 запирается.

Однако если в данный клапан 100, регулирующий расход текучей среды, во время или после его изготовления попадают частицы, например металлические опилки, они могут воспрепятствовать полному перекрыванию канала 167. Наличие таких загрязнений может выразиться в том, что газ продолжает проходить через канал 167, создавая непрерывное повышение давления газа ниже по течению потока. Указанное повышение приводит к увеличению давления газа на датчик 190. Поскольку за счет увеличения давления газа указанный датчик 190 отжимается вверх, деформируемый элемент 164 клапана входит в контакт с первой поверхностью 166А с усилием, которое превышает уровень, обычно имеющий место во время работы указанного клапана 100. Для клапанного седла 166 предусмотрена возможность распределить такое повышенное усилие контакта элемента 164 с указанной поверхностью 166А. При перемещении элемента 164 вверх относительно поверхности 166А он изменяет свою форму в соответствии с указанной поверхностью, причем одновременно с этим его скошенная поверхность 164В входит в контакт со второй поверхностью 166В большего диаметра. Поверхности 164В и 166В, по существу, параллельны друг другу, в результате чего их контакт приводит к существенно однородному распределению усилий, приложенных поверхностью 164В к поверхности 166В. Такое распределение усилий предотвращает повреждение деформируемого элемента 164, которое могло бы воспрепятствовать полному перекрытию канала 167. Если бы деформируемый элемент 164 клапана получил повреждение такой степени, при которой газ продолжал проходить через канал 167, данный клапан, регулирующий расход текучей среды, мог бы индуцировать значительные изменения давления в потоке газа ниже по течению потока. Таким образом, синхронный контакт скошенной поверхности 164В с первой поверхностью 166А, имеющей первый диаметр, и со второй поверхностью 166В большего диаметра предотвращает повреждение элемента 164 клапана и появление результирующего нежелательного потока текучей среды или газа через клапан 100.

В случае появления других условий, которые могли бы привести к повреждению

клапанного узла 160 регулирующего клапана 100, регулирующего расход текучей среды (например, если давление текучей среды, подаваемой на вход 130, превысит нормальный уровень или если клапанный узел 160 попадет в режим чрезмерных циклических срабатываний), деформируемый элемент 164 клапана будет способен  
5 предотвратить такое повреждение посредством описанного выше изменения своей формы.

Объем изобретения не ограничен конкретным примером устройства, приведенным в данном описании. Напротив, изобретение охватывает все, устройства и готовые  
10 изделия, соответствующие прилагаемой формуле изобретения, причем как буквально, так и с учетом эквивалентов.

### Формула изобретения

1. Устройство для регулирования расхода текучей среды, содержащее: корпус,  
15 имеющий вход и выход,

клапанное седло у клапанного канала, при этом клапанное седло задает образующую угол первую поверхность, имеющую первый диаметр и примыкающую в радиальном направлении от центра ко второй поверхности большего диаметра,  
20 представляющей собой наклонную поверхность,

клапанный компонент, выполненный с возможностью перемещения для вхождения в контакт с клапанным седлом, при этом клапанный компонент содержит деформируемый элемент, имеющий поверхность, расположенную параллельно второй поверхности, и выполненный с возможностью входить в контакт с первой  
25 поверхностью клапанного седла для запираания клапанного канала и изменять свою форму в соответствии с указанной поверхностью с вхождением в одновременный контакт со второй поверхностью, и

датчик, выполненный с возможностью смещения под действием увеличенного  
30 давления на выходе с приведением деформируемого элемента в контакт с первой поверхностью клапанного седла и с запираанием клапанного канала посредством указанного контакта, а также с возможностью указанного контакта с первой поверхностью клапанного седла с повышенным усилием в случае продолжающегося повышения давления на выходе для вхождения в контакт со второй поверхностью.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что содержит направляющую клапана, при этом датчик помещен внутри камеры корпуса и содержит фланец и диафрагму, расположенную между фланцем датчика и направляющей клапана.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что вторая поверхность  
40 сконфигурирована в форме фаски, смещенной относительно первой поверхности.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что вторая поверхность выполнена в виде одного или более углов или одного или более волнообразных выступов.

5. Устройство по п.2, отличающееся тем, что контакт деформируемого элемента со второй поверхностью обеспечивает возможность, по существу, равномерного  
45 переноса усилий от деформируемого элемента ко второй поверхности.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что клапанный компонент содержит шток, выполненный с возможностью смещения регулируемым упругим элементом.

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что устройство представляет собой  
50 клапан, регулирующий давление.

8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что клапан, регулирующий давление, представляет собой несбалансированный регулирующий клапан.

9. Устройство по п.1, отличающееся тем, что деформируемый элемент изготовлен из

неметаллического материала.

10. Устройство по п.1, отличающееся тем, что клапанное седло изготовлено из металла.

11. Устройство по п.1, отличающееся тем, что деформируемый элемент представляет собой цельную деталь, прикрепленную к клапанному компоненту.

12. Клапан, регулирующий расход текучей среды, содержащий:

корпус, имеющий вход, соединенный с выходом через клапанное седло у клапанного канала, при этом клапанное седло задает образующую угол первую поверхность, имеющую первый диаметр и примыкающую в радиальном направлении от центра ко второй поверхности большего диаметра, представляющей собой коническую поверхность, смещенную относительно первой поверхности,

клапанный компонент, выполненный с возможностью перемещения для вхождения в контакт с клапанным седлом, при этом клапанный компонент содержит шток, функционально связанный с упругим элементом, и деформируемый элемент, имеющий поверхность, расположенную параллельно второй поверхности, предназначенный для вхождения в контакт с первой поверхностью клапанного седла с запирающим клапана и выполненный с возможностью изменять свою форму в соответствии с указанной поверхностью для последующего одновременного вхождения в контакт со второй поверхностью, и

датчик, выполненный с возможностью смещения вверх под действием давления на выходе с приведением деформируемого элемента в контакт с первой поверхностью клапанного седла и с запирающим клапанного канала посредством указанного контакта, а также, в случае повышения давления на выходе при наличии препятствий для полного перекрывания клапанного канала, с возможностью указанного контакта с первой поверхностью клапанного седла с повышенным усилием для вхождения в контакт со второй поверхностью.

13. Клапан по п.12, отличающийся тем, что контакт деформируемого элемента с поверхностью, имеющей форму фаски, обеспечивает возможность, по существу, равномерного переноса усилий от деформируемого элемента к поверхности, имеющей форму фаски.

14. Клапан по п.12, отличающийся тем, что деформируемый элемент имеет поверхность, по существу, параллельную второй поверхности.

15. Клапан по п.12, отличающийся тем, что упругий элемент выполнен регулируемым для изменения усилия, приложенного к штоку.

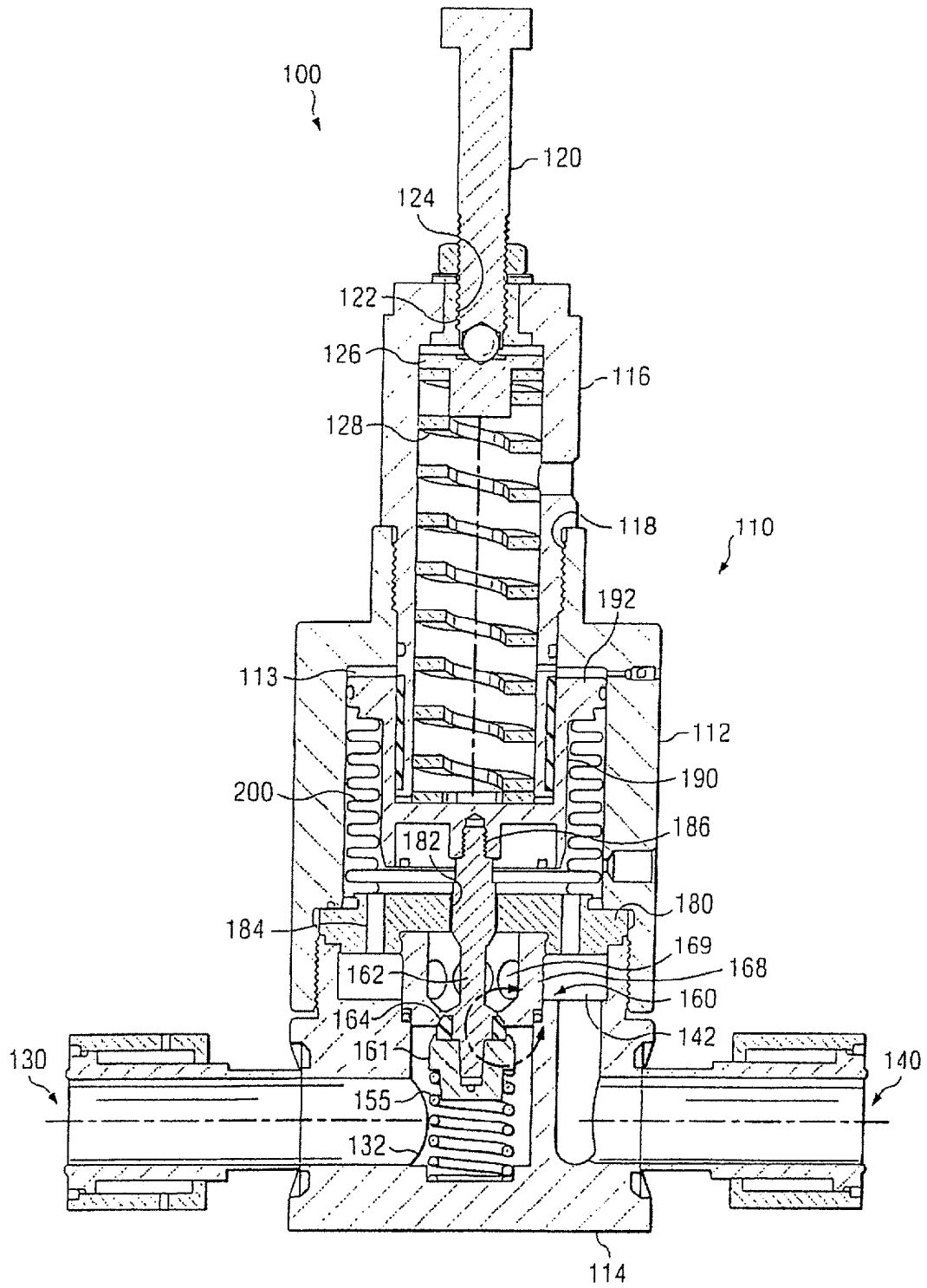
16. Клапан по п.12, отличающийся тем, что представляет собой несбалансированный регулирующий клапан.

17. Клапан по п.12, отличающийся тем, что деформируемый элемент изготовлен из неметаллического материала.

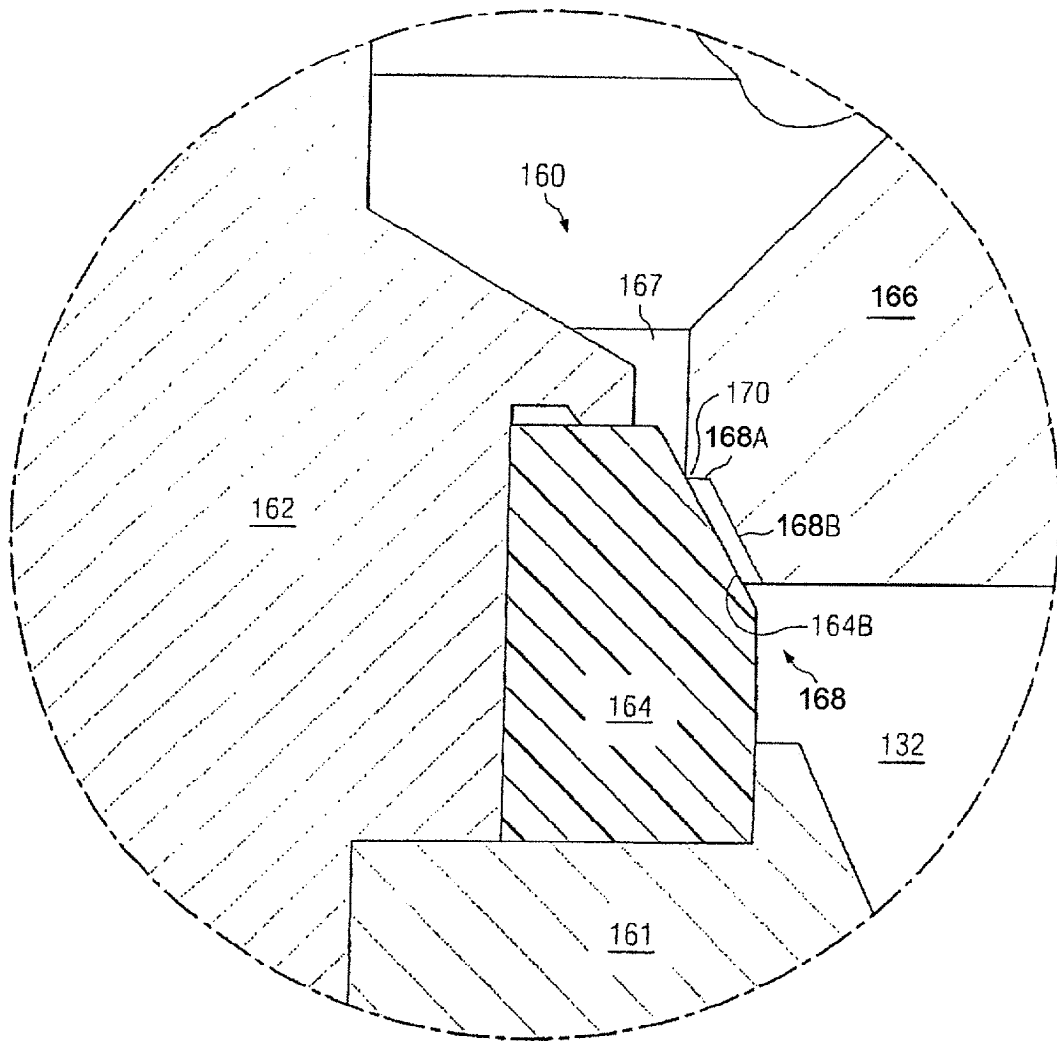
18. Клапан по п.17, отличающийся тем, что клапанное седло изготовлено из металла.

19. Клапан по п.12, отличающийся тем, что деформируемый элемент представляет собой цельную деталь, прикрепленную к клапанному компоненту.

20. Клапан по п.12, отличающийся тем, что дополнительно содержит головку штока, при этом седло клапана расположено на головке штока.



**ФИГ. 1**



ФИГ. 2