



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012134091/28, 13.01.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.01.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.01.2010 US 61/295,972

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2014 Бюл. № 6

(45) Опубликовано: 20.07.2015 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 20090260697 A1 22.10.2009. GB 2300733 A 13.11.1996. US 20090261281 A1 22.10.2009

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 20.08.2012

(86) Заявка РСТ:
US 2011/021162 (13.01.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/088228 (21.07.2011)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмара, рег. N 771

(72) Автор(ы):

ФАУСТ Грегори Лоуренс (US),
ЧИЗЕК Джаред Б. (US),
МИЧНЕВИТЦ Марк А. (US),
НГУЕН Тун Ким (US)

(73) Патентообладатель(и):

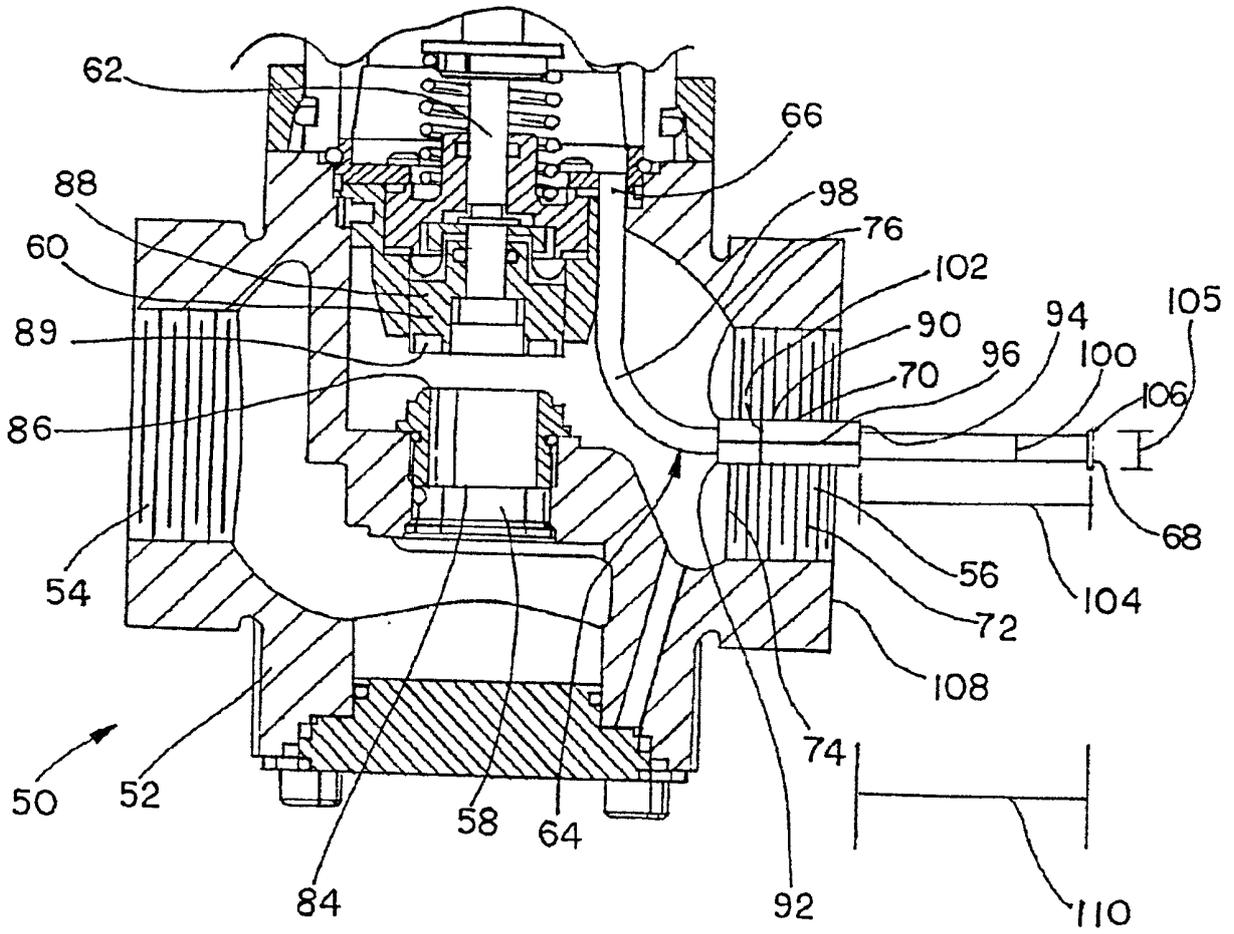
**ЭМЕРСОН ПРОЦЕСС МЕНЕДЖМЕНТ
РЕГЮЛЭЙТОР ТЕКНОЛОДЖИЗ, ИНК.**
(US)

(54) РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ТЕКУЧЕЙ СРЕДЫ, ИМЕЮЩИЙ МОДИФИКАТОР ПОТОКА С РЕГИСТРАЦИЕЙ ДАВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к регуляторам расхода текучей среды, таким как регуляторы расхода жидкости или газа, а более конкретно - к регулятору, имеющему модификатор потока с регистрацией давления. Заявленный регулятор расхода текучей среды включает корпус клапана, имеющий вход, выход, проходное клапанное отверстие и управляющий элемент, расположенный внутри корпуса клапана с возможностью перемещения. Управляющий элемент содержит привод, связанный с управляющим элементом, а также мембрану, расположенную вплотную к мембранной камере. Зондирующий патрубок имеет первый конец, второй конец и

промежуточный участок, при этом первый конец установлен в положение, позволяющее ему сообщаться с мембранной камерой, второй конец расположен вплотную к выходу, а промежуточный участок расположен вплотную к промежуточному участку выхода корпуса клапана. Зондирующий патрубок содержит выступ и раструбовидный участок, при этом раструбовидный участок расположен вплотную ко второму концу. Технический результат заключается в повышении функциональной способности регулятора расхода текучей среды в каждом классе точности. 3 н. и 24 з.п. ф-лы, 9 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012134091/28, 13.01.2011

(24) Effective date for property rights:
13.01.2011

Priority:

(30) Convention priority:
18.01.2010 US 61/295,972

(43) Application published: 27.02.2014 Bull. № 6

(45) Date of publication: 20.07.2015 Bull. № 20

(85) Commencement of national phase: 20.08.2012

(86) PCT application:
US 2011/021162 (13.01.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/088228 (21.07.2011)

Mail address:

197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",
pat. pov. M.V. Khmara, reg.N 771

(72) Inventor(s):

**FAUST Gregori Lourens (US),
ChIZEK Dzhared B. (US),
MICHNEVITTS Mark A. (US),
NGUEN Tun Kim (US)**

(73) Proprietor(s):

**EhMERSON PROTsESS MENEDZhMENT
REGJuLEhJTOR TEKNOLODZhIZ, INK. (US)**

(54) **REGULATOR TO CONTROL FLOW OF FLUID MEDIUM, COMPRISING FLOW MODIFIER WITH PRESSURE REGISTRATION**

(57) Abstract:

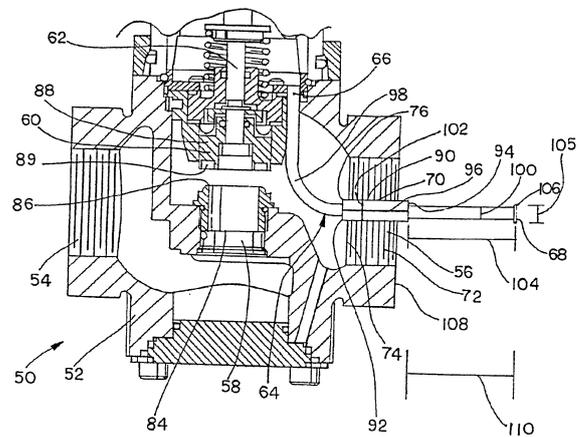
FIELD: measurement equipment.

SUBSTANCE: this invention relates to fluid medium flow controllers, such as fluid or gas flow controllers, and more specifically - to a controller having a flow modifier with pressure registration. The proposed fluid medium flow controller includes a body of a valve, comprising an inlet, an outlet, a throughput valve hole and a control element arranged inside the valve body with the possibility of movement. The control unit comprises a drive connected with the control element, and also a membrane arranged close to a membrane chamber. A probing nozzle comprises the first end, the second end and an intermediate section, at the same time the first end is installed into a position, making it possible to communicate with the membrane chamber, the second end is located close to the outlet, and the intermediate section is located close to the intermediate section of the valve body outlet. The probing nozzle comprises a ledge and a socket-like

section, at the same time the socket-like section is located closely to the second end.

EFFECT: increased functional capability of a fluid medium flow controller in each class of accuracy.

27 cl, 9 dwg



Фиг. 2

RU 2 557 338 C 2

RU 2 557 338 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение в целом относится к регуляторам расхода текучей среды, таким как регуляторы расхода жидкости или газа, а более конкретно к регулятору, имеющему модификатор потока с регистрацией давления.

5 Уровень техники

Регуляторы расхода обычно применяются в системах распределения жидкостей или газов для управления давлением в системе, расположенной ниже этого регулятора по течению. Как известно, давление, при котором типичная система газораспределения подает газ, может варьироваться в зависимости от требований, предъявляемых к системе, от климатических условий, источника подачи и/или от других факторов. Однако для большей части подключенного к системе газораспределения оборудования конечного потребления газа, например для печей, сушильных установок и т.п., требуется подавать газ с заданными параметрами давления. Поэтому в таких системах газораспределения применяются регуляторы расхода газа, обеспечивающие соблюдение таких требований, предъявляемых оборудованием конечного потребления к давлению подаваемого газа.

Традиционные регуляторы расхода газа обычно включают управляющий привод или управляющий узел с замкнутой цепью, предназначенные для регистрации давления подаваемого газа и управления этим давлением. Во многих регуляторах применяется пневматический управляющий узел, снабженный мембраной, а также зондирующий патрубок или насадок полного давления, выступающий наружу по отношению к выходу регулятора. Такой патрубок регистрирует, например, давление или другие параметры в системе, расположенной ниже по течению, или на выходе регулятора, и передает этот зарегистрированный параметр на управляющее устройство. Исходя из полученного параметра, управляющий узел выполняет необходимые регулировки положения управляющего элемента, который затем приводит зарегистрированный параметр к требуемому значению или к соответствию требуемому диапазону.

На Фигуре 1 показан пример традиционного регулирующего устройства 10. Это регулирующее устройство 10 включает корпус 12 клапана, имеющий вход 14, выход 16 и проходное отверстие 18. Управляющий элемент 20 установлен с возможностью перемещения внутри корпуса 12 клапана таким образом, что положение этого управляющего элемента 20 по отношению к клапанному проходному отверстию 18 можно изменять, тем самым управляя расходом текучей среды между входом и выходом. Это регулирующее устройство 10 оснащено управляющим узлом 22, включающим клапанный привод 24. Этот управляющий узел 22 содержит мембрану 26, кроме того, управляющий узел 22 связан с клапанным штоком 28 через соответствующий соединительный узел 30. Клапанный шток 28 связан с управляющим элементом 20 таким образом, что движение клапанного привода 24 перемещает управляющий элемент 20 по отношению к клапанному проходному отверстию 18. Управляющий узел 22 содержит мембранную камеру 32, сообщающуюся по текучей среде с выходом 16 через зондирующий патрубок 34.

Газ из газораспределительной системы, например, поступает на вход 14 регулирующего устройства 10, а с клапанного проходного отверстия 18 газ подается на оборудование конечного потребления, например на фабрику, в ресторан, в жилое здание и т.п., где имеется одно или несколько потребляющих устройств. Управляющий узел 22 и привод 24 регулируют положение управляющего элемента 20, в результате чего газ, проходящий через регулирующее устройство 10, поступает на его вход 14, проходит через клапанное проходное устройство 18 и с выхода 16 подается к оборудованию конечного потребления, при этом положение управляющего элемента

20 управляет расходом газа, проходящего через это регулирующее устройство.

Соединительный узел 30 содержит управляющий рычаг 36, который, в свою очередь, связан с клапанным штоком 28. Управляющий узел 22 с помощью клапанного привода 24 регулирует давление на выходе регулирующего устройства 10, исходя из значения выходного давления, зарегистрированного на выходе 16. В частности, управляющий узел 22 содержит опорную мембранную пластину 38, связанную с поршнем 40, которые совместно перемещают мембрану 26, управляющий рычаг 36, клапанный шток 28 и, наконец, управляющий элемент 20. Зондирующий патрубок 34 регистрирует давление на выходе 16. Если зарегистрированное значение будет слишком низким, то давление в мембранной камере 32 соответственно упадет, благодаря сообщению по текучей среде, обеспечиваемому зондирующим патрубком 34. Вследствие этого, учитывая, что требуемое управляющее давление приложено к поршневой стороне привода 24, перепад давлений вынудит мембрану 26 перемещаться (согласно иллюстрации на Фигуре 1 это будет перемещение вправо), в свою очередь, вынуждая управляющий элемент перемещаться вверх согласно иллюстрации на Фигуре 1. В результате этого клапанное проходное отверстие открывается сильнее, тем самым повышая давление на выходе 16. С другой стороны, если регистрируемое значение давления окажется слишком высоким, то давление в мембранной камере будет превышать желаемое управляющее давление, тогда перепад давлений, действующий на мембрану, вынудит мембрану двигаться влево согласно иллюстрации по Фигуре 1, тем самым придвигая управляющий элемент плотнее к клапанному седлу, в результате чего расход текучей среды через клапанное проходное отверстие уменьшится. Управляющий узел 22 также включает управляющую пружину 42, прижимающуюся к верхней стороне управляющего узла 22 для смещения выходного давления, воспринимаемого мембраной 26. Соответственно, требуемое выходное давление, которое также можно называть управляющим давлением, устанавливается с помощью управляющей пружины 42.

В качестве платформ для регуляторов расхода текучей среды может быть представлено множество размеров корпуса. Если размер выходного отверстия регулирующего устройства изменится, то результирующее изменение будет в том, как будет восстанавливаться путь прохождения потока после выхода газа/жидкости из корпуса регулятора. Поскольку выход корпуса клапана находится там, где регистрируется выходное давление, то для управления регулятором желательно, чтобы зона давления оставалась одинаковой для всех размеров корпуса. Однако в реальных применениях не следует ожидать, что зона давления будет постоянной в трубопроводе, в котором изменяется путь прохождения потока. Такие регистрируемые флуктуации давления создают области всплесков и падений, что может ограничить общую функциональную способность регулятора.

Существуют также некоторые параметры состояния потока, определяемые геометрией пути потока, которые приводят к резкому повышению или падению регистрируемого давления на выходе регулятора. Такие пиковые значения давления могут выходить за пределы требуемого класса точности. Такие всплески или падения, выходящие за пределы заданного класса точности, в свою очередь, приводят к тому, что класс точности такого регулятора будет значительно ниже, чем в случае постоянного значения регистрируемого давления.

45 **Раскрытие изобретения**

В соответствии с одним из аспектов настоящего изобретения регулятор расхода текучей среды включает корпус клапана, имеющий вход, выход, проходное клапанное отверстие, а также управляющий элемент, расположенный внутри корпуса клапана с

возможностью перемещения, при этом управляющий элемент может изменять свое положение по отношению к проходному клапанному отверстию для того, чтобы управлять расходом текучей среды между входом и выходом. Управляющий узел содержит клапанный привод и оперативно связан с управляющим элементом, при этом
5 управляющий узел содержит мембрану, расположенную вплотную к мембранной камере. Зондирующий патрубок включает первый торец, второй торец и промежуточный участок, при этом первый торец расположен так, чтобы обеспечивать соединение по текучей среде с мембранной камерой управляющего узла, второй торец расположен
10 вплотную к дистальному участку выхода, а промежуточный участок расположен вплотную к промежуточному участку выхода. На промежуточном участке зондирующего патрубка имеется выступ, а возле второго торца зондирующего патрубка имеется участок в форме раструба.

Также в соответствии с одним или несколькими предпочтительными вариантами зондирующий патрубок может содержать изгиб, и выступ может располагаться ниже
15 изгиба по течению. Этот выступ может содержать цилиндр, вытянутый вдоль зондирующего патрубка, и может иметь наружный диаметр, превышающий наружный диаметр зондирующего патрубка. Этот цилиндр может включать низовой торец, и раструбовидный участок может располагаться на некотором расстоянии от низового торца цилиндра.

Выходная оконечность корпуса клапана может включать выходной торец, и выход зондирующего патрубка может выступать за пределы выходного торца в направлении потока. Зондирующий патрубок может включать регулятор длины, кроме того, зондирующий патрубок может содержать первый участок, проходящий от первого
20 торца через изгиб, и второй участок, на котором имеются выступ и раструбовидный
25 участок, при этом указанный второй участок может прикрепляться к первому участку разъемным соединением. Эти участки или секции могут соединяться между собой байонетным соединением или резьбовым соединением. Раструбовидный участок может быть регулируемым и может включать гибкую секцию, при этом гибкая секция может перемещаться между первым положением, в котором эта гибкая секция направлена
30 под первым углом по отношению к оси выхода, и вторым положением, в котором гибкая секция направлена под вторым углом по отношению к оси выхода, при этом второй угол больше, чем первый угол.

В соответствии с еще одним аспектом настоящего изобретения регулятор расхода текучей среды включает корпус клапана, имеющий вход, выход и проходное клапанное
35 отверстие, при этом в корпусе клапана образован путь прохождения потока, проходящий от входа, через проходное отверстие и выходящий через выход вдоль оси выхода. Управляющий элемент установлен внутри корпуса клапана таким образом, чтобы иметь возможность перемещаться по отношению к проходному клапанному отверстию, тем самым управляя расходом текучей среды между входом и выходом. Управляющий
40 узел содержит клапанный привод, при этом управляющий узел оперативно связан с управляющим элементом и включает мембрану, расположенную вплотную к мембранной камере. Имеется зондирующий патрубок, содержащий первый конец, второй конец и промежуточный участок, при этом первый конец расположен так, чтобы обеспечивать соединение по текучей среде с мембранной камерой управляющего узла,
45 второй конец расположен вплотную к дистальному участку выхода, а промежуточный участок расположен вплотную к промежуточному участку выхода. Прерыватель потока установлен на пути потока вплотную к промежуточному участку зондирующего патрубка, а раструбовидный участок расположен на пути потока вплотную ко второму

концу и ниже прерывателя потока по течению.

В соответствии с еще одним аспектом способ регистрации выходного давления в регуляторе расхода текучей среды и/или способ модификации существующего регулятора расхода текучей среды может включать этапы получения клапанного корпуса, имеющего вход, выход и проходное клапанное отверстие, при этом в клапанном корпусе образован путь прохождения потока, проходящий от входа через проходное отверстие и выходящий через выход вдоль оси выхода, при этом имеется управляющий элемент, установленный внутри корпуса клапана таким образом, чтобы иметь возможность перемещаться по отношению к проходному клапанному отверстию, тем самым управляя расходом текучей среды между входом и выходом, имеется управляющий узел, который содержит клапанный привод, при этом управляющий узел оперативно связан с управляющим элементом и включает мембрану, расположенную вплотную к мембранной камере. Имеется зондирующий патрубок, содержащий первый конец, второй конец и промежуточный участок, при этом первый конец расположен так, чтобы обеспечивать соединение по текучей среде с мембранной камерой управляющего узла, второй конец расположен вплотную к дистальному участку выхода. Прерыватель потока установлен на пути потока вплотную к промежуточному участку зондирующего патрубка, а раструбовидный участок расположен на пути потока вплотную ко второму концу и ниже прерывателя потока по течению.

Краткое описание чертежей

На Фигуре 1 представлен вид в разрезе традиционного регулятора текучей среды, имеющего зондирующий патрубок, занимающий участок от мембранной камеры управляющего узла до выхода регулятора.

На Фигуре 2 представлен с увеличением частичный вид в разрезе клапанного корпуса регулятора с зондирующим патрубком, собранным в соответствии с идеями, изложенными в первом описанном варианте воплощения настоящего изобретения.

На Фигуре 3 представлена с увеличением вертикальная проекция части низового конца зондирующего патрубка, собранного в соответствии с идеями, изложенными в другом описанном варианте воплощения настоящего изобретения, и имеющего регулируемый раструбовидный участок, при этом регулируемый раструбовидный участок показан в развернутом положении.

На Фигуре 4 представлена с увеличением частичная вертикальная проекция, подобная показанной на Фигуре 3, но регулируемый раструбовидный участок здесь показан в сжатом положении.

На Фигуре 5 представлена с увеличением частичная вертикальная проекция, иллюстрирующая пример разъемного соединения, предназначенного для соединения первого участка зондирующего патрубка со вторым участком зондирующего патрубка.

На Фигуре 6 представлен с увеличением частичный вид в разрезе, иллюстрирующий другой пример разъемного соединения, предназначенного для соединения первого участка зондирующего патрубка со вторым участком зондирующего патрубка.

На Фигуре 7 представлена с увеличением частичная вертикальная проекция в перспективе низового участка зондирующего патрубка, имеющего регулятор длины и градуированную шкалу.

На Фигуре 8 и Фигуре 9 представлены частичные виды в перспективе, подобные Фигуре 7 и иллюстрирующие основанную на встречном вращении сущность регулятора длины.

Осуществление изобретения

Обратившись к чертежам, следует отметить, что Фигура 2 иллюстрирует регулятор

расхода текучей среды, собранный в соответствии с первым описываемым вариантом воплощения настоящего изобретения и обозначенный номером 50. Этот регулятор расхода текучей среды 50 включает клапанный корпус 52, имеющий клапанный вход 54, клапанный выход 56 и проходное клапанное отверстие 58. Управляющий элемент 60 расположен внутри клапанного корпуса 52 таким образом, чтобы этот управляющий элемент 60 имел возможность перемещения по отношению к проходному клапанному отверстию 58 для управления расходом текучей среды между входом 54 и выходом 56. Регулятор расхода текучей среды 50 включает клапанный шток 62, связанный с управляющим элементом 60 и с соответствующим управляющим узлом для управления положением управляющего элемента 60. Этот управляющий узел может представлять собой управляющий узел 22, описанный выше при рассмотрении Фигуры 1. Следовательно, управляющий узел 22 будет включать те же самые компоненты, что и описаны при рассмотрении Фигуры 1, или подобные им, например клапанный привод 24, мембрану 26, соединительный узел 30, мембранную камеру 32, управляющий рычаг 36, мембранную пластину 38 и поршень 40.

Регулятор расхода текучей среды 50 также включает зондирующий патрубок 64, имеющий первый конец 66, второй конец 68 и промежуточный участок 70. Первый конец 66 занимает положение, позволяющее обеспечивать соединение по текучей среде с мембранной камерой 32 управляющего узла 22, а второй конец 68 расположен вплотную к выходу 56, предпочтительно в целом вплотную к дистальному участку 72 выхода 56. Предпочтительно, чтобы промежуточный участок 70 располагался в целом вплотную к промежуточному участку 74 выхода 56. Зондирующий патрубок 64 включает буртик 76, который в представленном варианте расположен в целом вплотную к промежуточному участку 70 зондирующего патрубка 64. Зондирующий патрубок 64 также содержит образованный на нем или сформированный иным образом раструбовидный участок 78. В представленном варианте раструбовидный участок 78 расположен вплотную ко второму концу 68. В соответствии с этим представленным в качестве примера вариантом выступ 70 выполняет функцию прерывателя потока. Здесь будут рассмотрены некоторые примеры формы выступа/прерывателя потока, однако могут оказаться приемлемыми и другие формы.

В представленном варианте клапанный корпус 52 включает вставку или клапанное седло 80, содержащее центральное отверстие 82, которое в целом образует проходное клапанное отверстие 58. Это клапанное седло 80 может вкручиваться резьбовым соединением в клапанный корпус 52, а в альтернативном варианте клапанное седло 80 может крепиться к клапанному корпусу 52 с помощью любого другого приемлемого механизма крепления. Желательно, чтобы были получены пригодные седла. Центральное отверстие 82 имеет первый торец 84 и второй торец 86. Управляющий элемент 60, который может представлять собой клапанную тарелку 88 или любой другой приемлемый управляющий элемент, может включать уплотнение 89, которое садится на второй конец 86 клапанного седла 80. Квалифицированным специалистам в данной области будет понятно, что, когда управляющий элемент 60 упирается в клапанное седло 80, регулятор расхода текучей среды 50 будет находиться в закрытом положении, совершенно не позволяя текучей среде проходить через корпус клапана 52.

В представленном на Фигуре 2 варианте буртик 76 образован цилиндром 90, охватывающим наружную поверхность 92 зондирующего патрубка 64. Этот цилиндр 90 может представлять собой отдельный полый цилиндр, размер которого подобран так, чтобы он мог скользить по поверхности зондирующего патрубка 64, или же цилиндр

90 может представлять одно целое или быть изготовленным как единая деталь со всем зондирующим патрубком 64 или с его частью. Цилиндр 90 содержит напорный, или первый, торец 92 и низовой, или второй, торец 94, которые в представленном варианте отделены друг от друга интервалом 96. Зондирующий патрубок 64 содержит изгиб 98, и в представленном варианте цилиндр 90, а следовательно, и буртик 76 расположен на зондирующем патрубке 64 с низовой стороны по отношению к изгибу 98 (т.е. в направлении, выступающем из выхода 56 клапанного корпуса 52, и по направлению к оборудованию конечного потребления).

Как видно на Фигуре 2, зондирующий патрубок имеет диаметр 100, а цилиндр 90 имеет диаметр 102. В представленном варианте диаметр 102 превышает диаметр 100. Следовательно, диаметр буртика 76 превышает диаметр 100 зондирующего патрубка. Раструбовидный участок 68 отделен от второго торца 94 цилиндра 90 расстоянием 104. В представленном варианте этот раструбовидный участок 68 имеет диаметр 105, превышающий диаметр 100 зондирующего патрубка 64. Раструбовидный участок 68 может представлять собой, например, расширяющееся наружу кольцо 106, а в альтернативных вариантах может иметь другую приемлемую форму. Например, раструбовидный участок 68 можно сформировать путем развальцовки торца патрубка наружу с помощью известных технологий, или же к торцу патрубка можно прикрепить наружное кольцо. Раструб можно также выточить из целой прутковой заготовки, а в альтернативном варианте выточенный раструб можно прикрепить к торцу патрубка. Пригодными могут оказаться и другие способы изготовления, или же можно применить комбинацию из одного или нескольких указанных или других способов.

Кроме того, как видно на Фигуре 2, клапанный корпус 52 включает выходной торец 108, в целом образующий низовую сторону выхода 56 клапанного корпуса 52. В представленном варианте второй конец 68 зондирующего патрубка 64, а следовательно, и раструбовидный участок 68 зондирующего патрубка 64, выступает из выходного торца 108 клапанного корпуса 52 на расстояние 110 в направлении по течению. На практике это расстояние 110 предпочтительно выбирать из определенного диапазона значений, и, в частности, предпочтительно, чтобы расстояние 110 составляло приблизительно 40 мм, а еще более предпочтительно, чтобы равнялось 40 мм. С учетом ряда обстоятельств могут оказаться приемлемыми и другие значения этого размера.

На Фигурах 3 и 4 показан альтернативный вариант исполнения раструбовидного участка, обозначенного здесь номером 178. Этот раструбовидный участок 178 включает гибкую секцию 180, расположенную на втором конце 68 зондирующего патрубка 64. Положение этой гибкой секции 180 можно изменять от первого или развернутого положения, как показано на Фигуре 3, до второго или сжатого положения, как показано на Фигуре 4. Согласно варианту, представленному на Фигурах 3 и 4, эту гибкую секцию 180 следует устанавливать в первое или развернутое положение в ситуациях с относительно низким расходом текучей среды, а в ситуациях с относительно высоким расходом текучей среды - во второе или сжатое положение. Представленное в качестве примера описание дает возможность квалифицированному специалисту в данной области понять, что различные параметры будут оказывать влияние на то, следует ли раструб держать открытым или закрытым. На характеристики всплесков и падений влияют размер корпуса, заданное значение выходного давления, падение давления P1/P2 и пределы деформации пружины. Следовательно, хотя применяемые выше термины «высокий расход» и «низкий расход» являются относительными терминами, однако квалифицированный специалист в данной области, пользуясь представленной выше информацией, может определить те условия, при которых положение гибкой секции

следует изменить. В представленном варианте гибкая секция 180 образована множеством гибких полос 182, разделенных разрезами 184, выполненными на втором конце 68 зондирующего патрубка 64. Эту гибкую секцию можно изготовить множеством способов. Например, такой раструб можно получить, разрезав пластиковый или металлический патрубок в нескольких местах вокруг диаметра выходного конца этого патрубка, и образованные между разрезами полосы можно отогнуть в соответствии с требуемым радиусом, кривизной или под нужным углом. Патрубок может иметь относительно малую толщину, что облегчает выполнение разрезов. Другой вариант может состоять в том, чтобы к патрубку вокруг его наружного диаметра прикрепить множество полос из проволоки, например из относительно тонкой проволоки, а затем отогнуть эту проволоку в виде раструба с нужным радиусом, кривизной или под нужным углом. Затем этот проволочный каркас можно обтянуть гибким листом или полосой или секциями листов или полос или иным образом прикрепить их к проволочному каркасу раструба, расположенному на конце патрубка или вплотную к нему для того, чтобы создать расширенную или расширяемую область, подобную зонтику. Пригодными могут оказаться и другие способы.

Собранная в соответствии с вариантом, представленным на Фигурах 3 и 4, гибкая секция 180 позволяет раструбовидному участку 178 самому регулировать себя, исходя из характеристик потока газа или жидкости, проходящего через выход 56 клапанного корпуса 52. Собранный согласно данному описанию раструбовидный участок 178 оказывает усиливающее действие на выходное давление в условиях низкого расхода/низкого давления. Это усиливающее действие позволяет повысить функциональную способность, не выходя за пределы номинального класса точности для данного регулятора расхода текучей среды. Однако, если для низких значений перепада давления (ситуации с низким расходом) усиление, оказываемое раструбовидным участком, может быть желательным, то при высоких значениях перепада давления (ситуации с высоким расходом) это усиление, осуществляемое раструбовидным участком, может ограничить функциональную способность регулятора текучей среды. Если давление на входе высокое, то перепад давлений повышается, а следовательно, повышается и расход. Это повышение расхода увеличивает зону низкого давления на конце зондирующего патрубка 64, в результате чего регулятор может вырваться за пределы своего класса точности. Если же выполнена установка саморегулирующегося раструбовидного участка 178 подобно показанному варианту, то при повышении расхода текучей среды раструбовидный участок 178 схлопывается, тем самым предотвращая выход регулятора за пределы его диапазона.

На Фигуре 5 показан альтернативный вариант исполнения зондирующего патрубка, обозначенного номером 164. В представленном на Фигуре 5 варианте зондирующий патрубок 164 разделен на первую секцию 165 и вторую секцию 166. Как показано на Фигуре 5, первая секция 165 и вторая секция 166 могут отделяться друг от друга и могут крепиться друг к другу разъемным соединением. В частности, вторая секция 166 оснащена цилиндром 170 (который может быть практически аналогичным цилиндру 70, описанному выше по отношению к первому представленному в качестве примера варианту). Как и описанный выше цилиндр 70, этот цилиндр 170 включает буртик 176, и в предпочтительном варианте к нему относятся те же ограничения, которые касались первого торца 92, второго торца 94 и расстояния между торцом 94 и раструбовидным участком (на Фигуре 5 не показан). В первой секции 165 имеется палец 167, а во второй секции 166 имеется паз 169, образованный в цилиндре 170. Паз 169 содержит первый участок 169а, вытянутый вдоль цилиндра 170 в направлении, в целом соответствующем

направлению потока. Паз 169 также содержит второй участок 169b, вытянутый в целом в поперечном направлении по отношению к первому участку 169a, а также содержит третий участок 169c, расположенный в целом параллельно первому участку 169a.

Диаметр центрального отверстия 171 в цилиндре 170 позволяет ему охватывать первую секцию 165. Для того чтобы прикрепить вторую секцию 166 к первой секции 165, цилиндр 170 располагают так, чтобы палец 167 заходил в первый участок 169a пазы 169 и продвигался по нему до тех пор, пока палец 167 не достигнет второго участка 169b. В этом положении цилиндр 170 поворачивают до тех пор, пока палец 167 не достигнет третьего участка 169c гнезда 169. В этой точке вторую секцию 166 слегка оттягивают (двигая вправо, если ссылаться на Фигуру 5) до тех пор, пока палец не достигнет упора на участке 169d пазы 169.

Если сборку осуществлять согласно варианту, представленному на Фигуре 5, то вторую секцию 166 зондирующего патрубка 164 можно делать любой желательной длины. В соответствии с представленным вариантом положение раструбовидного участка (не показан на Фигуре 5, но может быть аналогичным или подобным любому из показанных или описанных здесь раструбовидных участков) может быть выбрано в любом месте вниз по течению. Аналогично, размеры буртика 176 и длину цилиндра 170 можно выбирать по желанию.

Регулировка длины зондирующего патрубка позволяет расположить второй конец 68 зондирующего патрубка в такой области выходного трубопровода, где давление установилось в большей степени постоянным, что позволяет снизить вероятность флуктуации давления, которые могли бы повлиять на функциональность регулятора. Варьирующаяся геометрия потока, вызванная множеством размеров корпуса, может привести к необходимости иметь множество всевозможных расширительных насадок, которые можно было бы применять для каждого выбранного размера корпуса, а также для каждого выбранного заданного значения давления. В случае выполнения сборки согласно идеям настоящего изобретения регулируемую сменную расширительную насадку для зондирующего патрубка можно легко снимать и прикреплять, в то же время обеспечивая надежную фиксацию ее к опорной части при установке.

На Фигуре 6 показан альтернативный вариант исполнения зондирующего патрубка, обозначенного номером 264. Этот зондирующий патрубок 264 содержит первую секцию 265 и вторую секцию 266. Эти первая секция 265 и вторая секция 266 могут отделяться друг от друга и прикрепляться друг к другу при помощи разъемного соединения. В частности, вторая секция 266 оснащена цилиндром 270 (который может быть практически аналогичным цилиндру 70, описанному выше при рассмотрении первого представленного варианта). Как и описанный выше цилиндр 70, этот цилиндр 270 включает буртик 276, и в предпочтительном варианте к нему относятся те же ограничения, которые касались первого торца 92, второго торца 94 и расстояния между вторым торцом 94 и раструбовидным участком (на Фигуре 5 не показан). На первой секции 265 имеется наружная резьба 267, а во второй секции 266 имеется внутренняя резьба 269, нарезанная в цилиндре 270. Размер внутренней резьбы 269 подобран таким образом, чтобы она накручивалась на наружную резьбу 267 первой секции 265, обеспечивая тем самым крепление второй секции 266 к первой секции 265. Как и в описанном выше варианте, представленном на Фигуре 5, длину второй секции 266 можно выбрать по желанию с тем, чтобы раструбовидный участок 278 располагался в требуемом месте.

На Фигурах 7-9 показан еще один зондирующий патрубок, обозначенный номером 364. В представленном варианте зондирующий патрубок 364 содержит регулятор длины

365, имеющий первую часть 366 и вторую часть 367. В предпочтительном варианте первая и вторая части 366 и 367 соединены резьбовым соединением таким образом, чтобы крепление регулятора длины 365 можно было ослаблять путем встречного вращения первой и второй частей 366 и 367, как показано на Фигуре 8. Крепление регулятора длины 365 можно затянуть путем встречного вращения первой и второй частей 366 и 367, как показано на Фигуре 9. Путем ослабления крепления регулятора длины 365 можно регулировать общую длину зондирующего патрубка 364. Кроме того, регулятор длины 365 имеет в целом цилиндрическую форму, а следовательно, образует буртик 370, функции которого могут быть такими же или подобными, как и у буртика 70, описанного выше при рассмотрении первого представленного варианта. И, кроме того, к цилиндрическому регулятору длины 365 в предпочтительном варианте относятся те же ограничения, которые касались первого торца 92, второго торца 94 и расстояния между вторым торцом 94 и раструбовидным участком 78. Как и в вариантах воплощения изобретения, представленных на Фигурах 5 и 6, регулятор длины 365 позволяет поместить буртик 370 в желаемом месте вдоль пути прохождения потока, начиная от выхода клапанного корпуса 52, позволяет поместить раструбовидный участок 78 в желаемом месте вдоль пути прохождения потока, и позволяет регулировать расстояние между раструбовидным участком 78 и буртиком 370. Как показано на Фигуре 7, первая часть 361 зондирующего патрубка 364 в предпочтительном варианте включает градуированную шкалу 363 с нанесенными делениями 363а. Следовательно, с помощью шкалы 363 и делений 363а пользователь может определять совокупную эффективную длину секций 361 и 362 зондирующего патрубка 364. Как отмечалось выше, в соответствии с описанным примером или другими примерами может быть полезно регулировать длину зондирующего патрубка для того, чтобы сообщать приводному устройству более однообразное давление. Применение варианта воплощения изобретения по любой из Фигур 5-9 в части зондирующего патрубка и/или съемной/сменной расширительной насадки для зондирующего патрубка; который может иметь различную длину или может регулироваться на разную длину, может позволить быстро и просто помещать раструбовидный участок и/или прерыватель потока в требуемое место, а также может позволить сэкономить расходы на изготовление и/или сборку. Кроме того, поскольку один или несколько представленных в качестве примера вариантов зондирующего патрубка, описанных здесь, позволяют поместить второй конец зондирующего патрубка за пределами клапанного корпуса 52, то применение регулируемой или съемной насадки для зондирующего патрубка может снизить затраты, связанные со специальными требованиями по транспортировке.

В соответствии с одним или несколькими аспектами настоящего изобретения раструбовидный участок, располагающийся на конце зондирующего патрубка, может ограничить влияние размера корпуса на геометрию потока и, в свою очередь, может ограничить влияние размера корпуса на зону давления. Раструбовидный участок создает зону искусственно сниженного давления. Эта зона сниженного давления способствует надлежащей работе регулятора как при низком значении заданного давления, так и при высоком значении. При низких значениях заданного давления, когда раструб оказывает слабое влияние, при увеличении расхода уже существует естественный всплеск выходного давления, что помогает повысить функциональную способность регулятора расхода текучей среды. При высоких значениях заданного давления наблюдается обратный эффект. С повышением расхода текучей среды выходное давление начинает падать вследствие ограничения, обусловленного клапанным отверстием, примыкающим к управляющему элементу. Если же на конце зондирующего патрубка имеется раструб,

то с повышением расхода текучей среды будет увеличиваться размер зоны низкого давления, создаваемой на конце зондирующего патрубка. Это низкое зарегистрированное давление позволяет регулятору действовать так, как будто на 5 низовой стороне давление недостаточно велико, что вынуждает регулятор оставаться широко открытым, позволяя газу проходить без ограничения. Это повышает функциональную способность регулятора расхода текучей среды в каждом классе 5 точности.

Вместе с добавлением раструба к концу зондирующего патрубка на зондирующем 10 патрубке сразу же после изгиба можно расположить буртик или прерыватель. Этот буртик или прерыватель потока создает небольшое препятствие на пути потока при выходе потока из отверстия, примыкающего к управляющему элементу. Прерывание пути потока делает профиль давления в трубопроводе более однородным при 15 регистрации его зондирующим патрубком. Создание такого однородного профиля давления позволяет снизить влияние зоны концентрированного высокого/низкого давления. Это позволяет предотвратить всплески или падения выходного давления, преждевременно выходящие за пределы номинального класса точности данного регулятора.

Желательно, чтобы зондирующий патрубок выступал из корпуса в трубопровод, расположенный ниже по направлению потока. В соответствии с представленным в 20 качестве примера вариантом такое расположение также позволяет сделать профиль давления более однородным, прежде чем его зарегистрирует зондирующий патрубок, и может обеспечить подачу к приводному устройству однородного или более однородного давления.

Здесь описаны предпочтительные варианты воплощения настоящего изобретения, 25 включая наилучшие варианты или варианты, применявшиеся авторами изобретения для его воплощения. Здесь показаны и описаны в качестве примера многочисленные варианты, однако квалифицированные специалисты в данной области легко поймут, что детали различных вариантов воплощения изобретения не являются 30 взаимоисключающими. Напротив, квалифицированные специалисты в данной области с помощью изложенных здесь идей смогут скомбинировать одну или несколько особенностей одного варианта с одной или несколькими особенностями остальных вариантов. Кроме того, следует также понимать, что проиллюстрированные варианты 35 представлены только в качестве примеров, и их не следует рассматривать как ограничивающие объем настоящего изобретения. Все описанные здесь способы могут выполняться в любом приемлемом порядке, если здесь не указано иное или если это явно не противоречит контексту. Применение в данном описании любого и каждого из примеров или фраз, связанных с примерами (например, «такой как»), предназначено 40 просто для лучшего освещения аспектов такого приведенного в качестве примера варианта или вариантов воплощения настоящего изобретения и не накладывает ограничений на объем изобретения. Текст описания составлен таким образом, чтобы ни один незаявленный элемент не был представлен как существенный в вопросе применения изобретения.

Формула изобретения

- 45 1. Регулятор расхода текучей среды, содержащий:
корпус клапана, имеющий вход, выход и проходное клапанное отверстие;
управляющий элемент, расположенный внутри корпуса клапана с возможностью перемещения по отношению к проходному клапанному отверстию для управления

расходом текучей среды между входом и выходом;

управляющий узел, содержащий клапанный привод и оперативно связанный с управляющим элементом, а также мембрану, расположенную вплотную к мембранной камере;

5 зондирующий патрубок, имеющий первый конец, второй конец и промежуточный участок, при этом первый конец расположен с возможностью обеспечения сообщения с мембранной камерой управляющего узла, второй конец расположен вплотную к дистальному участку выхода, а промежуточный участок расположен вплотную к промежуточному участку выхода;

10 выступ, расположенный на промежуточном участке зондирующего патрубка; и раструбовидный участок, расположенный на зондирующем патрубке вплотную к его второму концу.

2. Регулятор по п. 1, отличающийся тем, что зондирующий патрубок содержит изгиб, а выступ расположен ниже изгиба по направлению потока текучей среды.

15 3. Регулятор по п. 1, отличающийся тем, что выступ содержит цилиндр, вытянутый вдоль зондирующего патрубка и имеющий наружный диаметр, превышающий наружный диаметр зондирующего патрубка.

4. Регулятор по п. 1, отличающийся тем, что цилиндр имеет низовой торец, и при этом раструбовидный участок находится на некотором расстоянии от низового торца цилиндра.

5. Регулятор по п. 1, отличающийся тем, что выходная сторона корпуса клапана содержит выходной торец, и при этом выход зондирующего патрубка выдвинут за пределы выходного торца по ходу движения потока текучей среды.

6. Регулятор по п. 1, отличающийся тем, что зондирующий патрубок имеет регулятор 25 длины.

7. Регулятор по п. 1, отличающийся тем, что зондирующий патрубок включает первый участок, начинающийся от первого конца и проходящий через изгиб, а также включает второй участок, на котором расположены выступ и раструбовидный участок, и при этом второй участок крепится к первому участку разъемным соединением.

30 8. Регулятор по п. 7, отличающийся тем, что первый и второй участки прикреплены друг к другу с помощью байонетного соединения.

9. Регулятор по п. 7, отличающийся тем, что первый и второй участки прикреплены друг к другу с помощью резьбового соединения.

10. Регулятор по п. 1, отличающийся тем, что раструбовидный участок является 35 регулируемым.

11. Регулятор по п. 1, отличающийся тем, что раструбовидный участок содержит гибкую секцию, при этом устройство гибкой секции выполнено с возможностью изменения своего положения между первым развернутым положением, в котором эта гибкая секция направлена под первым углом по отношению к оси выхода, и вторым 40 развернутым положением, в котором эта гибкая секция направлена под вторым углом по отношению к оси выхода, при этом второй угол больше первого угла.

12. Регулятор расхода текучей среды, содержащий:

корпус клапана, имеющий вход, выход и проходное клапанное отверстие, при этом в корпусе клапана образован путь прохода потока текучей среды, проходящий от входа 45 через проходное клапанное отверстие и выходящий через выход вдоль оси выхода;

управляющий элемент, расположенный внутри корпуса клапана с возможностью перемещения по отношению к проходному клапанному отверстию для управления расходом текучей среды между входом и выходом;

управляющий узел, содержащий клапанный привод и оперативно связанный с управляющим элементом, а также мембрану, расположенную вплотную к мембранной камере;

5 зондирующий патрубок, имеющий первый конец, второй конец и промежуточный участок, при этом первый конец расположен с возможностью обеспечения сообщения с мембранной камерой управляющего узла, второй конец расположен вплотную к дистальному участку выхода, а промежуточный участок расположен вплотную к промежуточному участку выхода;

10 прерыватель потока, расположенный на пути прохождения потока вплотную к промежуточному участку зондирующего патрубка; и

раструбовидный участок, расположенный на пути прохождения потока вплотную ко второму концу и ниже прерывателя потока по течению.

13. Регулятор по п. 12, отличающийся тем, что прерыватель потока имеет круглое сечение с наружным диаметром, превышающим наружный диаметр промежуточного участка зондирующего патрубка, и при этом прерыватель потока охватывает 15 промежуточный участок зондирующего патрубка.

14. Регулятор по п. 12, отличающийся тем, что прерыватель потока содержит цилиндр, имеющий напорный торец и низовой торец, и при этом раструбовидный участок расположен на некотором расстоянии от низового торца цилиндра.

20 15. Регулятор по п. 12, отличающийся тем, что выходной конец корпуса клапана включает фланец, и при этом выход зондирующего патрубка выступает за пределы фланца в направлении движения потока.

16. Регулятор по п. 12, отличающийся тем, что зондирующий патрубок содержит регулятор длины, при этом устройство регулятора длины позволяет ему регулировать 25 положение раструбовидного участка вдоль пути прохождения потока.

17. Регулятор по п. 12, отличающийся тем, что зондирующий патрубок включает регулятор длины, позволяющий ему регулировать положение прерывателя потока вдоль пути прохождения потока.

18. Регулятор по п. 12, отличающийся тем, что зондирующий патрубок включает 30 первый участок, содержащий первый конец, и второй участок, содержащий прерыватель потока, раструбовидный участок и второй конец, и при этом второй участок крепится к первому участку разъемным соединением.

19. Регулятор по п. 12, отличающийся тем, что раструбовидный участок является регулируемым.

35 20. Регулятор по п. 12, отличающийся тем, что раструбовидный участок содержит гибкую секцию, при этом устройство гибкой секции позволяет ей изменять свое положение между первым развернутым положением, в котором эта гибкая секция направлена под первым углом по отношению к оси выхода, и вторым развернутым положением, в котором эта гибкая секция направлена под вторым углом по отношению 40 к оси выхода, при этом второй угол больше первого угла.

21. Способ регистрации выходного давления в регуляторе расхода текучей среды, включающий этапы:

обеспечения корпуса клапана, имеющего вход, выход, проходное клапанное отверстие, при этом в корпусе клапана образован путь прохождения потока, проходящий 45 от входа через проходное отверстие и выходящий через выход корпуса вдоль оси выхода;

обеспечения управляющего элемента, расположенного внутри корпуса клапана с возможностью перемещения по отношению к проходному клапанному отверстию для

управления расходом текучей среды между входом и выходом;

обеспечения управляющего узла, содержащего привод клапана, при этом управляющий узел оперативно связан с управляющим элементом, управляющий узел содержит мембрану, расположенную вплотную к мембранной камере;

5 обеспечения зондирующего патрубка, имеющего первый конец, второй конец и промежуточный участок;

установки первого конца в положение, обеспечивающее соединение по текучей среде с мембранной камерой управляющего узла;

установки второго конца вплотную к дистальному участку выхода корпуса клапана;

10 установки прерывателя потока в положение вдоль пути прохождения потока вплотную к промежуточному участку зондирующего патрубка; и

обеспечения раструбовидного участка зондирующего патрубка и установки раструбовидного участка вплотную ко второму концу зондирующего патрубка и ниже прерывателя потока по течению.

15 22. Способ по п. 21, включающий формирование прерывателя потока из цилиндра, имеющего напорный и низовой торцы, и установку раструбовидного участка на некотором расстоянии от низового торца цилиндра.

23. Способ по п. 21, отличающийся тем, что выходной конец корпуса клапана содержит фланец, и включающий установку второго конца зондирующего патрубка в

20 положение, выступающее за пределы фланца по направлению прохождения потока.

24. Способ по п. 21, включающий обеспечение зондирующего патрубка с регулятором длины, а также регулировку положения раструбовидного участка вдоль пути

25 прохождения потока.

25. Способ по п. 21, включающий обеспечение зондирующего патрубка с регулятором

26. Способ по п. 21, включающий обеспечение зондирующего патрубка с первым участком, включающим первый конец, и обеспечение зондирующего патрубка со вторым участком, включающим прерыватель потока, раструбовидный участок и второй

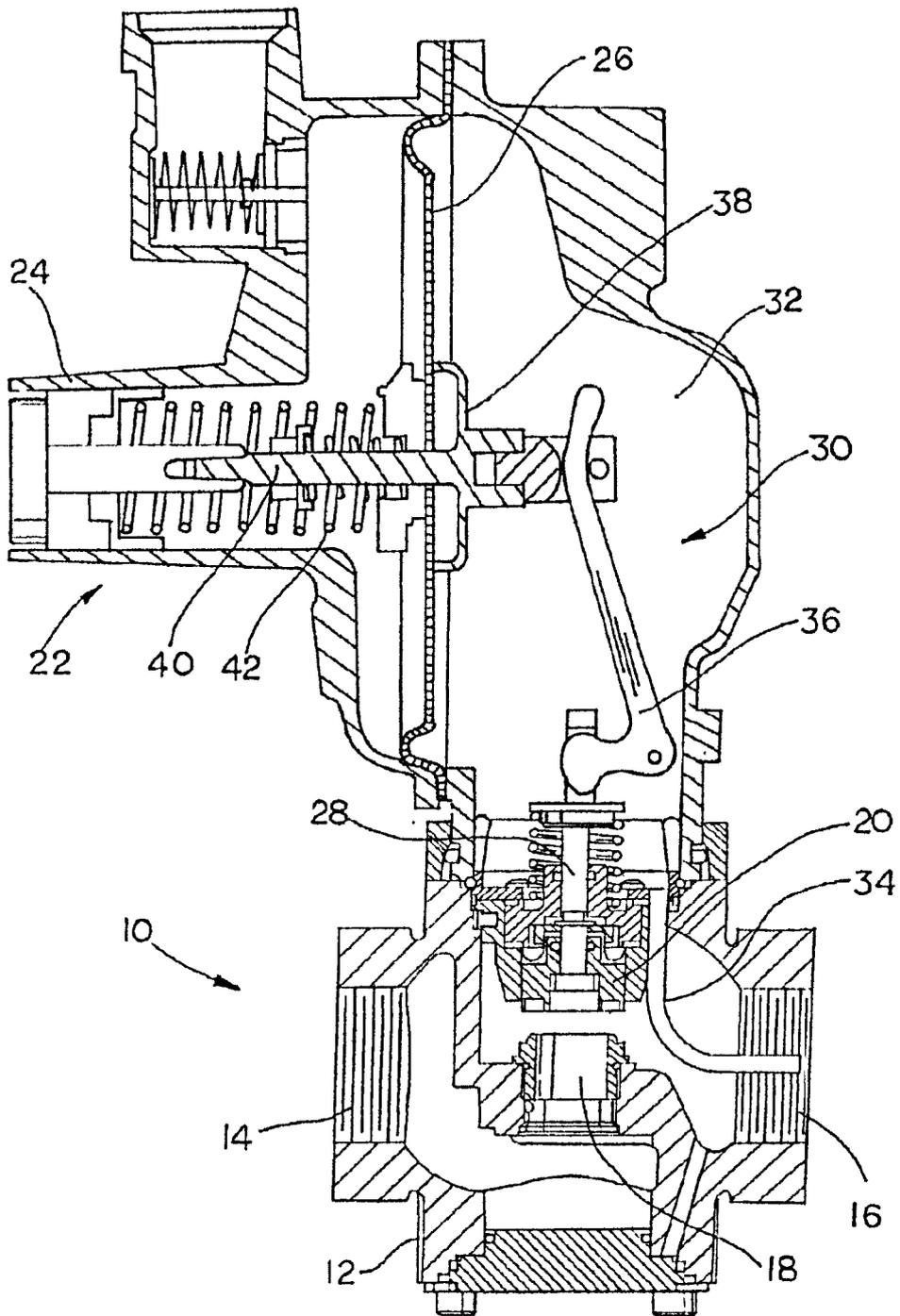
30 конец, и обеспечение разъемного соединения для крепления второго участка к первому участку.

27. Способ по п. 21, включающий обеспечение раструбовидного участка с гибкой секцией, а также установку гибкой секции таким образом, чтобы она могла изменять свое положение между первым развернутым положением, в котором гибкая секция

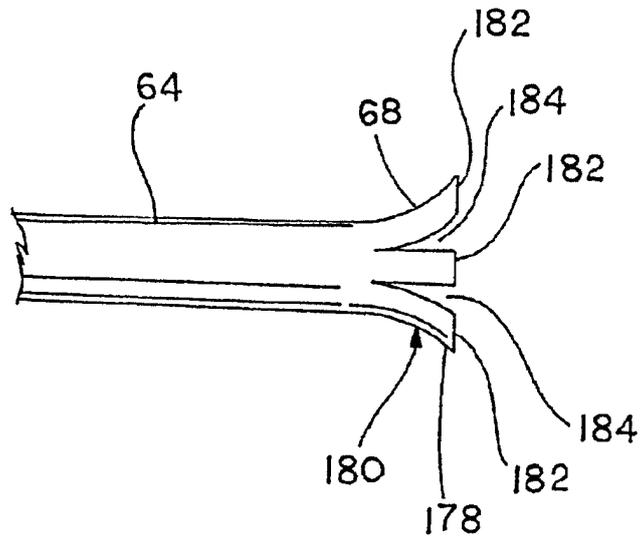
35 направлена под первым углом по отношению к оси выхода, и вторым развернутым положением, в котором гибкая секция направлена под вторым углом по отношению к оси выхода, при этом второй угол больше первого угла.

40

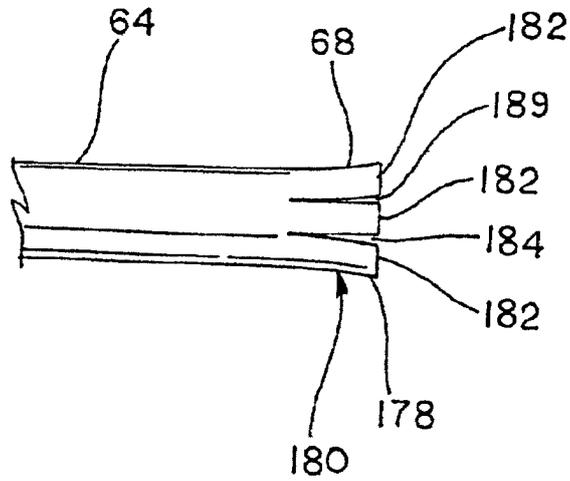
45



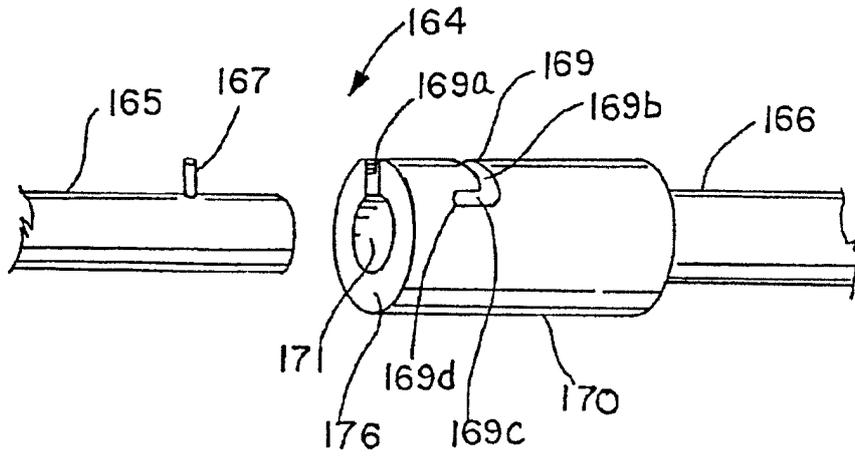
ФИГ. 1



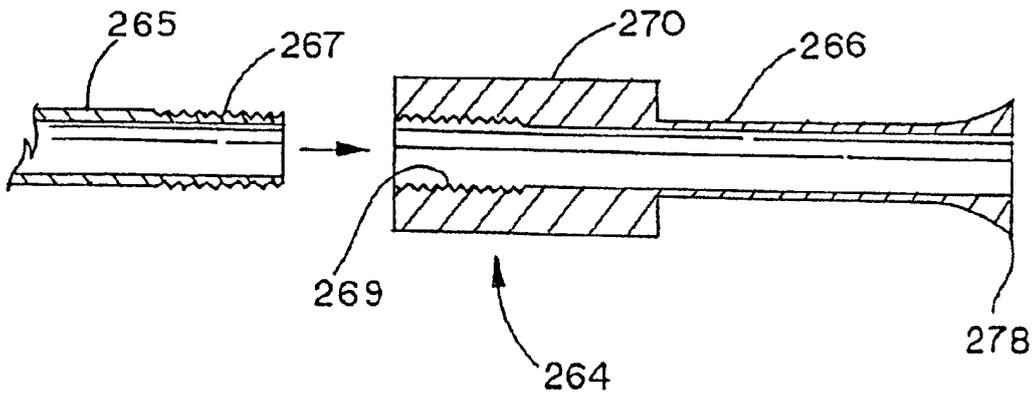
Фиг. 3



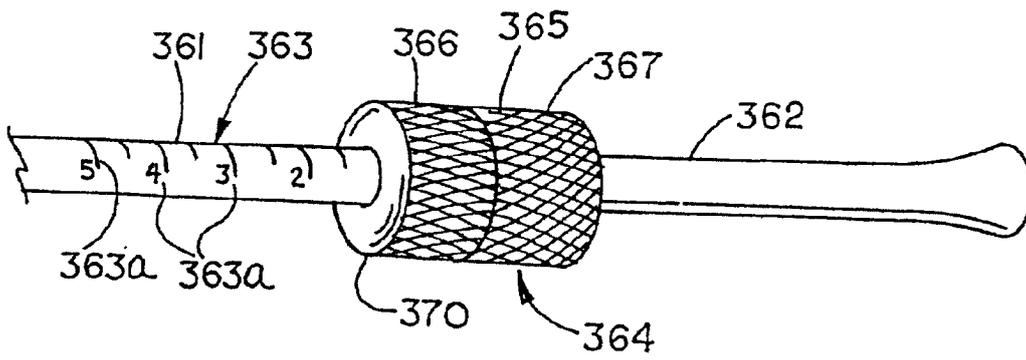
Фиг. 4



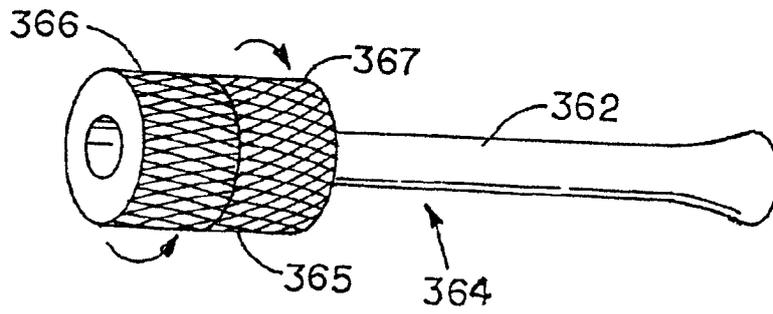
Фиг. 5



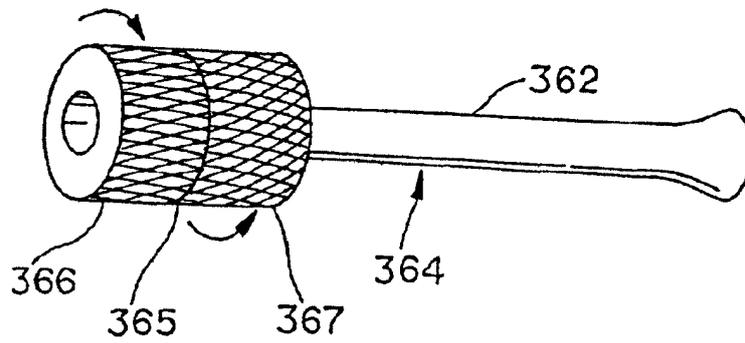
ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9