



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 155 363** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>7</sup> **G 05 D 7/01**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99118319/09, 24.08.1999  
(24) Дата начала действия патента: 24.08.1999  
(46) Дата публикации: 27.08.2000  
(56) Ссылки: Трубопроводная арматура с автоматическим управлением. Справочник под ред. КОСЫХ С.И. - Ленинград: Машиностроение, 1982, с.70-71. SU 1564595 A1, 15.05.1990. SU 1305643 A1, 23.04.1987. SU 1509835 A1, 23.09.1989. SU 1550485 A1, 15.03.1990. US 4478236 A, 23.10.1984. FR 2309981 A1, 26.11.1976. DE 2723182 A1, 08.12.1977.  
(98) Адрес для переписки:  
111020, Москва, 2-я Синичкина ул., д.19, кв.85, Исмиеву Э.А.

(71) Заявитель:  
Исмиев Экрам Абульфас оглы,  
Филатов Юрий Андреевич  
(72) Изобретатель: Исмиев Экрам Абульфас оглы,  
Филатов Ю.А.  
(73) Патентообладатель:  
Исмиев Экрам Абульфас оглы,  
Филатов Юрий Андреевич

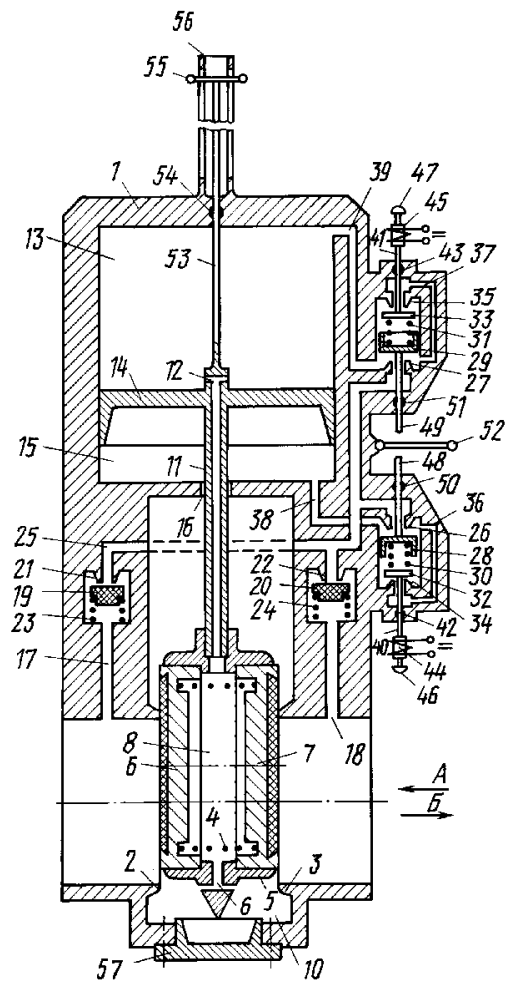
(54) РЕГУЛЯТОР ПОТОКА

(57) Реферат:  
Изобретение относится к области автоматизации и телемеханизации исполнительных органов. Технический результат заключается в снижении энергозатрат за счет исключения внешних источников силовой энергии для привода, в повышении надежности, герметичности, быстродействия и удобств эксплуатации; регулятор потока содержит помещенный между двумя седлами затвор в виде двух подпружиненных клапанов, установленных в обойму, и жестко прикрепленный к безманжетному поршневному приводу. Принципиальная пневмогидравлическая схема регулятора с двумя обратными клапанами и двумя узлами - ручного и дистанционного управления посредством рычажка и электромагнитных катушек позволяет работать на знакопеременном потоке, что немаловажно, например на закольцованных водо-нефтегазопроводах, регулятор потока работает от пренебрежимо малой доли энергии собственного потока и не связан с внешними источниками силовой энергии, обеспечивая высокое быстродействие и герметичность. 1 з.п.ф-лы, 1 ил.

RU 2 1 5 5 3 6 3 C 1

RU 2 1 5 5 3 6 3 C 1

RU 2155363 C1



RU 2155363 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 155 363** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **G 05 D 7/01**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

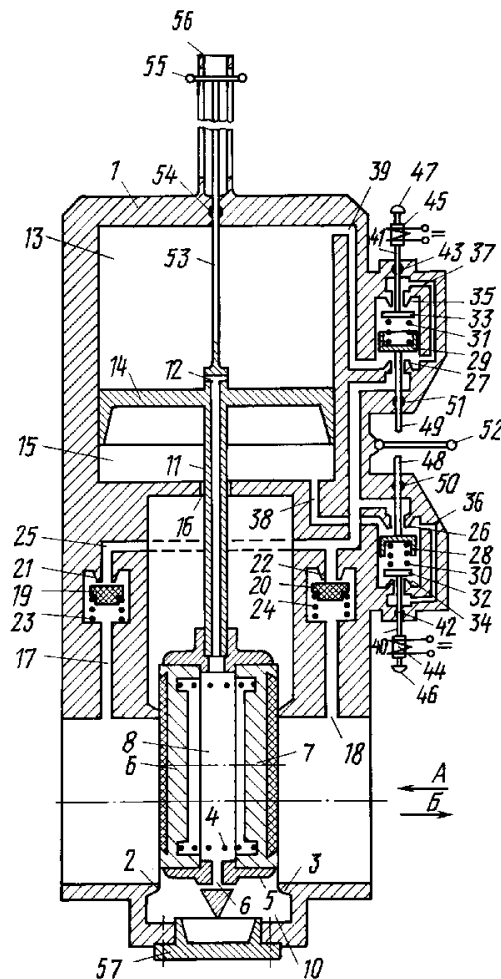
(21), (22) Application: 99118319/09, 24.08.1999  
 (24) Effective date for property rights: 24.08.1999  
 (46) Date of publication: 27.08.2000  
 (98) Mail address:  
 111020, Moskva, 2-ja Sinichkina ul., d.19,  
 kv.85, Ismievu Eh.A.

(71) Applicant:  
 Ismiev Ehkram Abul'fas ogly,  
 Filatov Jurij Andreevich  
 (72) Inventor: Ismiev Ehkram Abul'fas ogly,  
 Filatov Ju.A.  
 (73) Proprietor:  
 Ismiev Ehkram Abul'fas ogly,  
 Filatov Jurij Andreevich

(54) FLOW REGULATOR

(57) Abstract:

FIELD: automatization and telemechanics of actuators. SUBSTANCE: given flow regulator has gate coming in the form of two spring-loaded valves set in casing and made fast to cup-free piston drive and placed between two seats. Flow pneumatic-hydraulic circuit of regulator with two return valves and two units of lever and manual and electromagnetic control by means of lever and electromagnetic coils makes it feasible to function in alternating flow which is most important for cross-fed water, oil and gas pipe-lines. Flow regulator operates from negligible share of energy of own flow and is not connected to any external sources of power ensuring high speed of response and leak-tightness. EFFECT: decreased energy consumption thanks to exclusion of external sources of power for drive, enhanced functional reliability, leak-tightness and speed of response and improved operational convenience. 1 cl, 1 dwg



RU 2 1 5 5 3 6 3 C 1

RU 2 1 5 5 3 6 3 C 1

Изобретение относится к области автоматизации и телемеханизации исполнительных органов.

Регуляторы потока, рассматриваемые в качестве аналогов заявленного устройства, содержат запорный орган, жестко прикрепленный к приводу, работающему от внешних источников силовой энергии.

Включение в конструкцию этих регуляторов электроприводов с червячными передачами либо поршневых приводов с изнашивающимися манжетами, также связанными с внешним источником силовой энергии, приводит к громоздкости, неэкономичности, снижению безопасности и быстродействию при аварийных режимах работы [1].

Известен регулятор потока, выбранный в качестве прототипа заявленного устройства, содержащий запорный орган в виде двух седел и помещенного между ними затвора, жестко прикрепленного к поршневому приводу [2].

Недостатками этих регуляторов являются недолговечность, обусловленная износом примененных в них поршневых манжетов, необходимость подачи к ним силовой энергии в виде давления воздуха либо жидкости от внешнего источника энергии, разрушение в условиях эксплуатации запорного органа и его негерметичность, достаточно быстрая разгерметизация уплотнительных прокладок шпинделя и др.

Целью настоящего изобретения является снижение энергозатрат за счет исключения внешних источников силовой энергии для привода, повышение надежности, герметичности, быстродействия и удобства эксплуатации.

Указанная цель в регуляторе потока, содержащем запорный орган в виде двух седел и помещенного между ними затвора, жестко прикрепленного к поршневому приводу, достигнута выполнением затвора в виде двух подпружиненных клапанов, помещенных в обойму на ходовой посадке с образованием внутри обоймы межклапанной полости, сообщающей вход регулятора через пневмогидродроссель с полостью над поршнем, полость под которым через второй пневмогидродроссель сообщается с входом регулятора, вход и выход которого через два обратных клапана сообщаются с полостями двух первых сопел, над которыми установлены подпружиненные заслонки с образованием с корпусом пневмогидродросселей, полости под заслонками сообщены с надпоршневым и подпоршневым полостями, а полости над заслонками через два вторые сопла с подпружиненными заслонками сообщены с полостями под первыми заслонками, заслонки вторых сопел через загерметизированные штоки жестко прикреплены к сердечникам электромагнитов, а заслонки первых сопел через вторые загерметизированные штоки упираются на рычажок ручного управления.

Сопоставительный анализ изобретения с прототипом показывает, что заявленное устройство соответствует критерию "новизна". Сравнение заявленного устройства не только с прототипом, но и с другими аналогами не позволило выявить в них отличительные признаки заявленного устройства, что позволило сделать вывод о соответствии

критерию "существенные отличия".

Конструктивная схема заявленного устройства приведена на чертеже.

Регулятор потока содержит корпус 1 с седлами 2 и 3, на которые упираются разжатые пружиной 4 и установленные на ходовой посадке внутри обоймы 5 клапаны 6 и 7, между которыми образована межклапанная полость 8, сообщающаяся каналом 9 с полостью 10 между седлами. Межклапанная полость, в свою очередь, 10 прикрепленной на резьбе к обойме трубкой 11 через пневмогидродроссель 12 сообщается с полостью 13 над поршнем 14 привода, а подпоршневая полость 15 через второй пневмогидродроссель 16, образованный между трубкой и корпусом, регулятора также сообщается с межседловой полостью.

Полости седел корпуса каналами 17 и 18 через обратные клапаны 19 и 20 с соплами 21 и 22 и пружинами 23 и 24, канал 25 сообщаются с полостями первых сопел 26 и 27, над которыми установлены заслонки 28 и 29 с пружинами 30 и 31, которые одновременно упираются на заслонки 32 и 33 вторых сопел 34 и 35. Клапаны 28 и 29 образуют с стенками корпуса пневмогидродроссели в виде гарантированных зазоров. Полости сопел 34 и 35 каналами 36 и 37 сообщаются через полости под заслонками 28 и 29 и каналы 38 и 39 с полостями поршня 14. Заслонки 32 и 33 через штоки 40 и 41 с сальниками 42 и 43 жестко прикреплены к сердечникам соленоидных катушек 44 и 45 с кнопками 46 и 47 (ручного) управления. Заслонки 28 и 29 через штоки 48 и 49 с сальниками 50 и 51 находятся под воздействием рычажка 52 ручного управления.

Жестко прикрепленный к поршню шток 53 уплотнен сальником 54 и на выпущенном внаружу из корпуса конца содержит указатель 55 положения затвора, а кожух 56 предохраняет шток с указателем от случайного повреждения. В нижней части корпуса регулятора потока предусмотрена крышка 57 для очистки межседловой полости от грязи в условиях эксплуатации. Стрелки А и В указывают направления переменного потока через регулятор.

Регулятор потока работает следующим образом.

С подачей потока по стрелке "А" клапан 7, отжимаясь, отходит от седла 3, поток заполняет полость 10, откуда через канал 9, полость 8, трубку 11 и пневмогидродроссель 12 заполняется и полость 13. Заполняется и полость 15 через пневмогидродроссель 16. В полостях поршня 14 устанавливается одинаковое входное давление. Клапан 6, помимо пружины 14, давлением потока сильнее прижимается к седлу 2, что исключает подачу потока на выход регулятора. Поток по стрелке "А" закрывает обратный клапан 20, также исключая подачу потока на выход регулятора через канал 25 и обратный клапан 19. Пружины 30 и 31 прижимают заслонки 28 и 29 к соплам 26 и 27, а также заслонки 32 и 33 к соплам 34 и 35, также исключая поступление потока на выход регулятора через канал 25 и обратный клапан 19. Одновременно через пневмогидродроссели, образованные между заслонками 28 и 29 и корпусом, устанавливается входное давление над

заслонками 28 и 29, сильнее прижимая их к своим соплам 26 и 27.

В регуляторе потока предусмотрены ручное и дистанционное управление.

Ручное управление осуществляется воздействием рычажка 52 на штоки 48 и 49. При воздействии на шток 49 заслонка 29 отходит от сопла 27, давление с надпоршневой полости 13 через канал 39, канал 25 и обратный клапан 19 сбрасывается в полость седла 2, которая для случая стрелки "А" является выходной. Образовавшийся перепад давления поднимает вверх поршень 14, который тащит за собой обойму 5 с клапанами 6 и 7, седла 2 и 3 открываются и поток устремляется на выход по стрелке "А".

Достаточно освободить рычажок 52, как сопло 27 закроется заслонкой 29, давления в полостях поршня 14 выравняются и поршень немедленно остановится, зафиксировав в достигнутом положении затвор, фиксация которого обеспечивается прижатием затвора проходящим потоком к седлу 2.

Расчетом и экспериментально установлено, что время открытия и закрытия седел регулятора, как правило, не превышает 2-3 секунд. Прекращение подачи потока на выход происходит в обратном порядке при воздействии рычажком 52 на шток 48, когда сбрасывается давление из подпоршневой полости 15 и поршень устремляется вниз, закрывая клапанами 6 и 7 седла 2 и 3.

Аналогичное происходит и при дистанционном управлении регулятором потока через соленоидные катушки 43 и 44. Однако для уменьшения мощности и габаритов соленоидных катушек сечения сопел 34 и 35 резко уменьшены в сравнении с сечениями сопел 26 и 27. Открытие сопел 34 и 35 электромагнитными катушками приводит к падению давления над заслонками 28 и 29 благодаря пневмогидродросселям, образованным между этими заслонками и корпусом. Образовавшийся перепад давления отводит эти заслонки от сопел 26 и 27, что приводит к управлению регулятором подачи потока, как уже описано выше.

Можно также управлять работой регулятора вручную воздействием не на рычаг 52, а просто на кнопки 46 и 47.

При подаче потока по стрелке "Б" регулятор работает так же, как и при подаче потока по стрелке "А", так как регулятор имеет зеркально симметричную принципиальную и конструктивную схему.

За достигнутым положением затвора легко наблюдать по указателю 55. В нижней части обоймы 5 предусмотрен острый клин для работы регулятора в условиях накопившейся грязи в межседловой полости.

Таким образом, достигается работа регулятора потока на знакопеременном потоке с высоким быстродействием, что немаловажно при аварийных ситуациях. Подбором параметров пневмогидравлических дросселей легко достичь заданного быстродействия, исключая гидравлические удары при работе на жидких средах.

Работа поршня 14 без манжет с заданным микрозазором в корпусе обуславливает долговечность заявленного устройства. Мягкие уплотнения на седлах и соплах обеспечивают высокую герметичность

регулятора, что немаловажно, например, при работе с горючими и взрывоопасными потоками.

Возможность в предложенном устройстве значительно уменьшить усилие воздействия на штоки заслонок 32 и 33 путем уменьшения сечений сопел 34 и 35 и образования пневмогидросопротивлений заслонками 28 и 29 (пневмогидравлическая RC-цепочка) приводит к резкому уменьшению мощности и габаритов электромагнитных катушек, что немаловажно при дистанционном управлении регулятором потока.

Регулятор не требует внешнего источника силовой энергии, а работает непосредственно от пренебрежительно малой доли энергии проходящего через него потока. Это приводит не только к энергосбережению, но и обеспечивает чистоту окружающей среды, так как расходуется не рабочее тело потока, а всего лишь микродоля его энергии.

Быстродействие регулятора потока определяется секундами, что на порядок выше в сравнении с известными устройствами аналогичного назначения.

Проверкой работы и герметичности основных элементов и узлов в специализированных испытательных Центрах подтверждены преимущества предложенного регулятора перед известными устройствами. В силу изложенного, предложенный регулятор потока найдет широкое применение в различных отраслях промышленности, коммунального и сельского хозяйства.

Источники информации:

1. Трубопроводная арматура с автоматическим управлением. Справочник под ред. С.И. Косых, Ленинград, изд-во "Машиностроение", 1982, стр. 61 - 71.

2. Там же, стр. 70 - 71.

### Формула изобретения:

1. Регулятор потока, содержащий запорный орган в виде двух седел и помещенного между ними затвора, жестко прикрепленного к поршневому приводу, отличающийся тем, что его затвор выполнен в виде двух подпружиненных клапанов, помещенных в обойму на ходовой посадке с образованием внутри обоймы межклапанной полости, сообщающей вход регулятора через пневмогидродроссель с полостью над поршнем, полость под которым через второй пневмогидродроссель сообщается также с входом регулятора, вход и выход которого через соответствующие обратные клапаны сообщаются с полостями двух первых сопел, над которыми установлены подпружиненные заслонки, жестко прикрепленные к загерметизированному штокам, упирающимся на рычажок управления, а засопловые полости под соответствующими подпружиненными заслонками сообщены соответственно с надпоршневой и подпоршневой полостями.

2. Регулятор потока по п.1, отличающийся тем, что в нем заслонки первых сопел выполнены с образованием пневмогидродросселей в виде зазора между боковой поверхностью заслонок и корпуса регулятора, в полостях над заслонками установлены вторые сопла, засопловые полости которых сообщены с полостями под заслонками соответствующих первых сопел, а заслонки вторых сопел подпружинены и через загерметизированные штоки жестко

прикреплены к сердечникам соответствующих

соленоидных катушек с кнопками управления.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

-6-

**RU 2 1 5 5 3 6 3 C 1**

**RU 2 1 5 5 3 6 3 C 1**