



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F16K 31/122 (2017.08)

(21)(22) Заявка: 2016112129, 21.08.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
21.08.2014

Дата регистрации:  
16.01.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
02.09.2013 JP 2013-181334

(43) Дата публикации заявки: 09.10.2017 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 16.01.2018 Бюл. № 2

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 04.04.2016

(86) Заявка РСТ:  
JP 2014/071864 (21.08.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2015/029866 (05.03.2015)

Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

СИСИДО Кендзи (JP)

(73) Патентообладатель(и):

ЭсЭмСи КОРПОРЕЙШН (JP)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: JPS581807 U, 07.01.1983. JPS  
5912404 Y2, 14.04.1984. US 2002148513 A1,  
17.10.2002. SU 192574 A1, 06.02.1967.

(54) КЛАПАН УПРАВЛЕНИЯ ТЕКУЧЕЙ СРЕДОЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к клапану управления текучей средой, при помощи которого управляют расходом, давлением и т.д. рабочей текучей среды, подаваемой в исполнительный механизм или выпускаемой из исполнительного механизма. Внутри корпуса клапана, снабженного первым путем протекания и вторым путем протекания, которые соединены параллельно с первым портом и вторым портом, обеспечены тело игльчатого клапана, которое открывает/закрывает дроссельное отверстие на первом пути протекания. Также внутри корпуса клапана выполнены узел обратного клапана, который

открывает/закрывает второй путь протекания, и поршень, который выполняет управление открыванием/закрыванием для тела игльчатого клапана посредством взаимодействия давления текучей среды, введенной в камеру высокого давления, и силой пружины сжатия. Тело игльчатого клапана создано на вершине штока, соединенного с поршнем. Внутри штока и тела игльчатого клапана создано проходное отверстие, соединяющее дроссельное отверстие и камеру высокого давления. Изобретение направлено на упрощение конструкции и уменьшение габаритов клапана. 10 з.п. ф-лы, 12





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*F16K 31/122 (2017.08)*

(21)(22) Application: **2016112129, 21.08.2014**

(24) Effective date for property rights:  
**21.08.2014**

Registration date:  
**16.01.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**02.09.2013 JP 2013-181334**

(43) Application published: **09.10.2017** Bull. № 28

(45) Date of publication: **16.01.2018** Bull. № 2

(85) Commencement of national phase: **04.04.2016**

(86) PCT application:  
**JP 2014/071864 (21.08.2014)**

(87) PCT publication:  
**WO 2015/029866 (05.03.2015)**

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**SISIDO Kendzi (JP)**

(73) Proprietor(s):

**EsEmSi KORPOREJSHN (JP)**

(54) **FLUID MEDIUM CONTROL VALVE**

(57) Abstract:

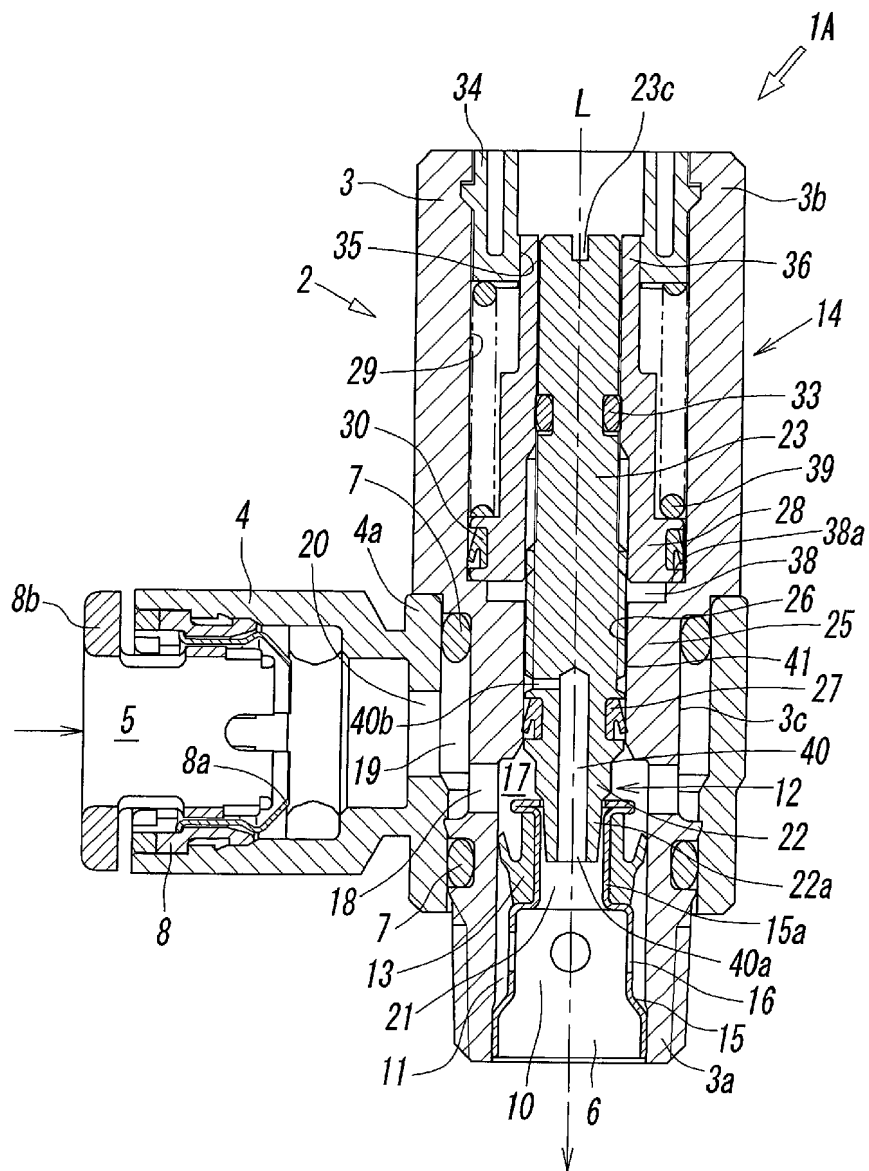
FIELD: machine engineering.

SUBSTANCE: inside a valve body provided with a first flow path and a second flow path, which are connected in parallel with a first port and a second port, there are a needle valve body which opens/closes the throttle hole in the first flow path. Also inside the valve body, there are a check valve assembly which opens/closes the second flow path, and a piston which performs opening/closing control for the needle valve body by the cooperation of the pressure of the fluid

medium introduced into high-pressure chamber, and the force of compression spring. Needle valve body is built on top of rod connected with the piston. Inside the rod and the needle valve body, there is a passage opening connecting the throttle hole and the high-pressure chamber.

EFFECT: simplification of design and reduction of valve dimensions.

11 cl, 12 dwg



ФИГ. 1

## **Область техники**

Настоящее изобретение относится к клапану управления текучей средой, при помощи которого управляют расходом, давлением и т.д. рабочей текучей среды, подаваемой в исполнительный механизм, например гидропневматический цилиндр, или выпускаемой из исполнительного механизма.

## **Уровень техники**

Как описано, например, в документах PTL 1 и PTL 2 и т.д., известны клапаны управления текучей средой, имеющие различную конструкцию, которые используются в качестве клапанов управления текучей средой, при помощи которых управляют расходом, давлением и т.д. рабочей текучей среды, подаваемой в исполнительный механизм, например гидропневматический цилиндр, или выпускаемой из исполнительного механизма, когда этот механизм приводится в действие.

Этот тип клапана управления текучей средой выполнен имеющим различные функции в соответствии с целями использования в качестве клапана управления текучей средой, осуществляющего управление, по типу относящееся к управлению дозированием, при котором во время подачи газа расход ограничивается, а во время выпуска газа расход не ограничивается, в качестве клапана управления текучей средой, осуществляющего управление, по типу относящееся к управлению дозированием, при котором во время подачи газа расход не ограничивается, а во время выпуска газа расход ограничивается, в качестве клапана управления текучей средой, осуществляющего быстрый выпуск во время выпуска газа, чтобы предотвратить задержку активации, и т.д., обычно за счет объединения игольчатого клапана, который ограничивает расход или давление рабочей текучей среды путем сужения пути протекания, клапана регулирования расхода, который открывает/закрывает путь протекания за счет взаимодействия между давлением текучей среды и силой пружины, обратного клапана, который позволяет рабочей текучей среде проходить только в одном направлении, и т.д.

Однако в клапанах управления текучей средой, соответствующих известному уровню техники, которые указаны выше, игольчатый клапан, клапан регулирования расхода, обратный клапан и т.д. устанавливаются в корпус клапана по отдельности, в результате чего конструкция часто является сложной и большой по размеру, что приводит к возникновению проблем, заключающихся в неудобстве при регулировании или обслуживании и затрудненности использования. Таким образом, необходимо разработать клапан управления текучей средой, который еще больше уменьшен в размерах и обладает легкостью в использовании.

## **Литература**

### *Патентные документы*

PTL 1: Непроверенная заявка на японский патент № 2000-320503

PTL 2: Непроверенная заявка на японский патент № 2000-322128.

## **Сущность изобретения**

### *Техническая проблема*

Задачей настоящего изобретения является предложить клапан управления текучей средой, который имеет рациональное исполнение, являющееся простым по конструкции и еще больше уменьшенным в размерах за счет установки в корпус клапана игольчатого клапана, клапана регулирования расхода, обратного клапана и т.д. в рациональных комбинациях и компоновке.

### *Решение проблемы*

Чтобы решить указанную выше задачу, клапан управления текучей средой по настоящему изобретению включает внутри корпуса клапана, включающего первый

порт, через который рабочая текучая среда (текучая среда под давлением) вводится, и второй порт, через который рабочая текучая среда выводится: первый путь протекания и второй путь протекания, которые соединены параллельно с первым портом и вторым портом; узел игольчатого клапана, который открывает/закрывает первый путь протекания; узел обратного клапана, который открывает/закрывает второй путь протекания; и узел управления открыванием/закрыванием, который выполняет управление открыванием/закрыванием для узла игольчатого клапана.

Узел игольчатого клапана, узел управления открыванием/закрыванием и узел обратного клапана установлены соосно вдоль одной оси. Узел игольчатого клапана включает дроссельное отверстие, которое создает часть первого пути протекания, и тело игольчатого клапана, которое открывает/закрывает дроссельное отверстие. Тело игольчатого клапана создано на удаленном конце штока, который проходит линейно вдоль упомянутой оси, и выполнено с возможностью свободного смещения в направлении вдоль упомянутой оси вместе со штоком. Узел обратного клапана выполнен такой конструкции, чтобы останавливать протекание текучей среды из первого порта в направлении второго порта и разрешать протекание текучей среды из второго порта в направлении первого порта. Узел управления открыванием/закрыванием включает поршень, созданный на штоке, камеру высокого давления, созданную с одной стороны поршня, и пружину сжатия, предназначенную для установки рабочего давления поршня, которая обеспечена с другой стороны поршня. Внутри штока и тела игольчатого клапана создано проходное отверстие, которое соединяет дроссельное отверстие и камеру высокого давления. С одного конца проходное отверстие открыто на удаленном конце тела игольчатого клапана. С другого конца проходное отверстие сообщается с камерой высокого давления.

В настоящем изобретении тело игольчатого клапана выполнено такой конструкции, чтобы, пока давление текучей среды во втором порте ниже установленного давления, установленного пружиной сжатия, тело игольчатого клапана оставалось в первоначальном положении, при котором дроссельное отверстие открыто в ограниченной степени, и чтобы при повышении давления текучей среды во втором порте выше установленного давления, установленного пружиной сжатия, тело игольчатого клапана смещалось вместе с поршнем и штоком, чтобы полностью открыть или полностью закрыть дроссельное отверстие.

Согласно конкретной форме воплощения настоящего изобретения, в корпусе клапана создана разделительная стенка, которая разделяет узел игольчатого клапана и узел управления открыванием/закрыванием, шток с обеспечением воздухонепроницаемости и возможностью свободного скольжения проходит через разделительную стенку, при установленном между ними уплотнительном элементе, тело игольчатого клапана создано как единое целое с частью штока, которая находится со стороны удаленного конца уплотнительного элемента, и поршень создан в той части штока, которая находится на стороне заднего конца уплотнительного элемента.

В этом случае желательно, чтобы диаметр части скольжения в штоке, которая с обеспечением воздухонепроницаемости скользит внутри разделительной стенки, был больше, чем диаметр тела игольчатого клапана.

В настоящем изобретении предпочтительно, чтобы клапан управления текучей средой включал механизм регулирования степени открывания, предназначенный для регулирования первоначальной степени открывания в узле игольчатого клапана.

Согласно одной конкретной форме воплощения настоящего изобретения, механизм регулирования степени открывания создан путем соединения штока и поршня при

помощи резьбового соединения с возможностью относительного смещения в направлениях вдоль упомянутой оси, и тело игольчатого клапана смещается, чтобы отрегулировать первоначальную степень открывания, в результате регулирования положения штока относительно поршня.

5 Согласно другой конкретной форме воплощения настоящего изобретения, механизм регулирования степени открывания включает рукоятку для поворачивания штока и кулачковый механизм, который смещает шток в направлениях вдоль упомянутой оси из-за поворота штока. Желательно, чтобы кулачковый механизм включал спиральную поверхность кулачка, созданную на корпусе клапана таким образом, чтобы она  
10 окружала шток, и подвижный участок, который создан на штоке и контактирует с поверхностью кулачка, и чтобы кулачковый механизм был выполнен такой конструкции, чтобы, по мере перемещения подвижного участка по поверхности кулачка в результате поворачивания штока при помощи рукоятки, шток и тело игольчатого клапана смещались в направлениях вдоль упомянутой оси для регулирования первоначальной  
15 степени открывания.

Согласно еще одной форме воплощения настоящего изобретения, механизм регулирования степени открывания включает регулирующий стержень, соединенный со штоком, и регулирующий элемент, который перемещает регулирующий стержень вперед/назад, регулирующий элемент соединен при помощи резьбового соединения с  
20 корпусом клапана с возможностью свободного перемещения вперед/назад, и механизм регулирования степени открывания выполнен такой конструкции, чтобы, по мере перемещения штока вперед/назад посредством регулирующего стержня в результате задействования регулирующего элемента, тело игольчатого клапана перемещалось вперед/назад для регулирования первоначальной степени открывания.

25 Кроме того, в настоящем изобретении узел управления открыванием/закрыванием выполнен такой конструкции, что пружина сжатия поджимает поршень в таком направлении, что игольчатый клапан закрывается, и такой конструкции, что под действием давления текучей среды, введенной в камеру высокого давления, поршень перемещается в таком направлении, что игольчатый клапан открывается, либо узел  
30 управления открыванием/закрыванием выполнен такой конструкции, что пружина сжатия поджимает поршень в таком направлении, что игольчатый клапан открывается, и такой конструкции, что под действием давления текучей среды, введенной в камеру высокого давления, поршень перемещается в таком направлении, что игольчатый клапан закрывается.

### 35 *Преимущества изобретения*

Согласно настоящему изобретению, так как игольчатый клапан, выполняющий свою функцию, и клапан управления расходом, выполняющий свою функцию, в известном клапане управления текучей средой в объединенном состоянии установлены соосно в корпусе клапана, можно получить клапан управления текучей средой, который, по  
40 сравнению с известным клапаном управления текучей средой, имеет простую конструкцию, уменьшенные размеры и рациональное исполнение.

### **Краткое описание чертежей**

На Фиг.1 приведен разрез, иллюстрирующий первый вариант клапана управления текучей средой, соответствующего настоящему изобретению, в первоначальном  
45 состоянии.

На Фиг.2 приведен вид в увеличенном масштабе основной части, показанной на Фиг.1.

На Фиг.3 приведен вид сверху клапана управления текучей средой, показанного на

Фиг.1.

На Фиг.4 приведен разрез, иллюстрирующий состояние полного открывания клапана управления текучей средой, показанного на Фиг.1.

На Фиг.5 приведена принципиальная схема, иллюстрирующая пример контура управления, который управляет гидропневматическим цилиндром, используя клапан управления текучей средой, показанный на Фиг.1.

На Фиг.6 приведен разрез, иллюстрирующий второй вариант клапана управления текучей средой, соответствующего настоящему изобретению, в первоначальном состоянии.

На Фиг.7 приведен разрез клапана управления текучей средой, показанного на Фиг.6, в состоянии полного закрывания.

На Фиг.8 приведена принципиальная схема, иллюстрирующая пример контура управления, который управляет гидропневматическим цилиндром, используя клапан управления текучей средой, показанный на Фиг.6.

На Фиг.9 приведен разрез, иллюстрирующий третий вариант клапана управления текучей средой, соответствующего настоящему изобретению, на этом виде показано состояние в случае, когда первоначальная степень открывания в узле игольчатого клапана отрегулирована таким образом, чтобы она была равной минимальной степени открывания.

На Фиг.10 приведен общий вид в разрезе, на котором показана спиральная поверхность кулачка путем разрезания корпуса клапана.

На Фиг.11 приведен общий вид тела игольчатого клапана.

На Фиг.12 приведен разрез для случая, когда первоначальная степень открывания в узле игольчатого клапана в клапане управления текучей средой, показанном на Фиг.9, отрегулирована таким образом, чтобы она была равна максимальной степени открывания.

#### **Подробное описание предпочтительных вариантов реализации**

Фиг.1 – Фиг.4 представляют собой чертежи, иллюстрирующие первый вариант клапана управления текучей средой, соответствующего настоящему изобретению. Этот клапан 1А управления текучей средой представляет собой клапан управления текучей средой, осуществляющий управление в режиме управления дозированием, который управляет расходом рабочей текучей среды (текучей средой под давлением) (например, сжатого воздуха), подаваемой в гидропневматический исполнительный механизм, например, гидропневматический цилиндр.

Клапан 1А управления текучей средой имеет корпус 2 клапана, имеющий первый порт, через который рабочая текучая среда (текучая среда под давлением) вводится, и второй порт, через который рабочая текучая среда выводится. Этот корпус 2 клапана состоит из полого цилиндрического основного блока 3, который имеет второй порт 6 на стороне первого конца 3а центрального отверстия, то есть, его конца в направлении оси L, и блок 4 порта, который на удаленном конце имеет первый порт 5. Часть 3с сопряжения в основном блоке 3 сопрягают с трубчатой частью 4а, созданной в задней концевой области блока 4 порта таким образом, чтобы часть 3с сопряжения имела возможность поворачиваться вокруг оси L. Между внутренней периферийной поверхностью верхней концевой области и внутренней периферийной поверхностью нижней концевой области трубчатой части 4а и внешней периферийной поверхностью верхней концевой области и внешней периферийной поверхностью нижней концевой области части 3с сопряжения, соответственно, установлены кольцевые уплотнения 7.

К первому порту 5 прикреплен трубный разъем 8 с простым типом соединения. Что

касается трубного разъема 8, когда конец трубопровода, соединенный с гидропневматическим цилиндром или тому подобным, вставляют в трубный разъем 8, множество зажимающих элементов 8a вдавливается во внешнюю периферию трубопровода и, таким образом, зажимает трубопровод, в результате чего трубопровод находится в состоянии предотвращения выскальзывания, а когда освобождающую втулку 8b продвигают внутрь трубного разъема 8, удаленный конец освобождающей втулки 8b отводит зажимающие элементы 8a в направлении наружу и отделяет зажимающие элементы 8a от трубопровода, в результате чего трубопровод можно вынуть.

Внутри основного блока 3 обеспечены первый путь 10 протекания и второй путь 11 протекания, которые соединены параллельно с первым портом 5 и вторым портом 6, узел 12 игольчатого клапана, который открывает/закрывает первый путь 10 протекания, узел 13 обратного клапана, который открывает/закрывает второй путь 11 протекания, и узел 14 управления открыванием/закрыванием, который выполняет управление открыванием/закрыванием для узла 12 игольчатого клапана. Узел 12 игольчатого клапана, узел 13 обратного клапана, узел 14 управления открыванием/закрыванием и второй порт 6 расположены соосно в направлении вдоль одной оси L.

Чтобы создать первый путь 10 протекания и второй путь 11 протекания, со стороны первого конца 3a основного блока 3 вставлен ступенчатый полый цилиндрический элемент 15, диаметр которого изменяется в несколько этапов, причем сторона ступенчатого полого цилиндрического элемента 15, имеющая небольшой диаметр, обращена внутрь основного блока 3. Второй порт 6 создан в концевой области полого цилиндрического элемента 15, находящейся с внешней стороны (нижняя концевая область на чертеже). Внутри полого цилиндрического элемента 15 создан первый путь 10 протекания, конец которого ведет во второй порт 6. Второй путь 11 протекания создан между внешней периферией полого цилиндрического элемента 15 и внутренней периферией основного блока 3. Конец второго пути 11 протекания и второй порт 6 сообщаются через множество отверстий 16 сообщения, которые созданы на боковой поверхности полого цилиндрического элемента 15.

Кроме того, первый путь 10 протекания и второй путь 11 протекания объединяются и становятся единым путем протекания в камере 17 клапана, в которой расположена концевая область полого цилиндрического элемента 15, находящаяся с внутренней стороны (верхняя концевая область на чертеже), и затем сообщаются с первым портом 5 через первое отверстие 18 пути протекания, созданное на боковой поверхности основного блока 3, кольцевой путь 19 протекания, созданный между внутренней периферией трубчатой части 4a и внешней периферией части 3c сопряжения, и второе отверстие 20 пути протекания, созданное в блоке 4 порта. Таким образом, единый путь протекания представляет собой часть первого пути 10 протекания, а также часть второго пути 11 протекания.

Внутри части 15a небольшого диаметра, имеющей наименьший диаметр и расположенной на стороне внутреннего конца полого цилиндрического элемента 15, создано дроссельное отверстие 21, которое является составной частью узла 12 игольчатого клапана. Дроссельное отверстие 21 создает часть первого пути 10 протекания. В это дроссельное отверстие 21 с той же его стороны, на которой находится камера 17 клапана, установлена головка 22a клапана в форме усеченного конуса, которая создает удаленный конец тела 22 игольчатого клапана. Тело 22 игольчатого клапана и дроссельное отверстие 21 образуют узел 12 игольчатого клапана.

Тело 22 игольчатого клапана создано на удаленном конце цилиндрического штока

23. Задняя концевая область штока 23 проходит прямолинейно вдоль оси L к узлу 14 управления открыванием/закрыванием. Тело 22 игольчатого клапана и шток 23 выполнены как единое целое из металлического материала, который имеет форму прутка.

5 Расположенный с внутренней стороны конец (верхний конец на чертеже) части 15а небольшого диаметра полого цилиндрического элемента 15 сначала изгибается в радиальном направлении наружу относительно этой части, а затем изгибается обратно, в радиальном направлении внутрь относительно этой части, в результате чего проходящий по внутреннему диаметру конец 15b этой части обращен к конической  
10 части 22b тела 22 игольчатого клапана, которая соединена с верхним концом головки 22а клапана.

Узел 13 обратного клапана создан с использованием уплотнительного элемента тарельчатого типа, который имеет V-образное сечение и расположен в таком положении, чтобы окружать внешнюю периферию части 15а небольшого диаметра полого  
15 цилиндрического элемента 15, при этом его тарелка 13а ориентирована в таком направлении, чтобы останавливать протекание текучей среды из первого порта 5 в направлении второго порта 6 и разрешать протекание текучей среды из второго порта 6 в направлении первого порта 5.

В основном блоке 3 создана разделительная стенка 25, которая разделяет узел 12  
20 игольчатого клапана и узел 14 управления открыванием/закрыванием. Внутри отверстия 26 скольжения, созданного в разделительной стенке 25, с обеспечением воздухонепроницаемости и возможностью свободного скольжения проходит шток 23, к внешней периферии которого прикреплен уплотнительный элемент 27. И на штоке 23, в части, расположенной на стороне узла 12 игольчатого клапана, то есть, на стороне  
25 удаленного конца уплотнительного элемента 27, создано тело 22 игольчатого клапана. К части, расположенной на стороне заднего конца уплотнительного элемента 27, то есть, на стороне этого элемента, которая обращена к узлу 14 управления открыванием/закрыванием, прикреплен поршень 28.

Уплотнительный элемент 27 представляет собой уплотнительный элемент  
30 тарельчатого типа и расположен в таком направлении, чтобы останавливать протекание рабочей текучей среды(текучей среды под давлением) из камеры 17 клапана в направлении узла 14 управления открыванием/закрыванием и разрешать протекание рабочей текучей среды от узла 14 управления открыванием/закрыванием в направлении камеры 17 клапана.

35 Диаметр части (части скольжения) 23а штока 23, которая с обеспечением воздухонепроницаемости скользит в отверстии 26 скольжения, больше диаметра тела 22 игольчатого клапана, то есть диаметра цилиндрической части 22d, которая соединена с частью 23а скольжения через коническую часть 22с, и диаметра головки 22а клапана, соединенной с цилиндрической частью 22d через коническую часть 22b. Из-за этой  
40 разницы в диаметре между частью 23а скольжения и телом 22 игольчатого клапана на тело 22 игольчатого клапана действует сила, приложенная в направлении вверх на чертеже, то есть, сила, приложенная в направлении открывания клапана, когда на тело 22 игольчатого клапана действует давление текучей среды.

Поршень 28 с возможностью свободного скольжения установлен в камере 29 поршня, созданной внутри той части основного блока 3, которая находится на стороне второго  
45 конца 3b этого блока, при этом к внешней периферии поршня 28 прикреплен уплотнительный элемент 30. Поршень 28 соединен со штоком 23 при помощи резьбового соединения. То есть, поршень 28 и шток 23 свинчены вместе путем ввинчивания

резьбовой части 23b с наружной резьбой, созданной в определенной части штока 23, в резьбовое отверстие 31a, созданное в определенной части центрального отверстия 31 поршня 28. За счет регулирования положения штока 23 в направлении вдоль оси L относительно поршня 28 путем поворачивания штока 23, можно регулировать, как это  
 5 требуется, степень вхождения головки 22а клапана, имеющейся в теле 22 игольчатого клапана, в дроссельное отверстие 21, то есть первоначальную степень открывания дроссельного отверстия 21, задаваемую телом 22 игольчатого клапана. Таким образом, можно сказать, что указанная выше конструкция, в которой поршень 28 и шток 23 соединены при помощи резьбового соединения, представляет собой механизм 32  
 10 регулирования степени открывания, предназначенный для регулирования первоначальной степени открывания дроссельного отверстия 21.

На чертеже ссылочным обозначением 23с указана рабочая канавка для фиксации конца отвертки, когда необходимо поворачивать шток 23, а ссылочным обозначением 33 указан уплотнительный элемент, который уплотняет зазор между внешней периферией  
 15 штока 23 и внутренней периферией поршня 28.

В концевой области камеры 29 поршня, находящейся со стороны второго конца 3b, установлена торцевая крышка 34. В торцевой крышке 34, как можно также понять из Фиг.3, создано некруглое направляющее отверстие 35, которое имеет в определенных областях на его внутренней периферии пару параллельных плоских участков 35а. В  
 20 направляющем отверстии 35 установлена некруглая направляющая часть 36, созданная в верхней концевой области поршня 28 таким образом, чтобы она имела, по существу, ту же внешнюю форму, что и направляющее отверстие 35. Внутри направляющей части 36, верхняя концевая область штока 23 выходит во внешнее пространство снаружи торцевой крышки 34. Направляющая часть 36 и направляющее отверстие 35  
 25 предназначены для предотвращения поворота поршня 28 при поворачивании штока 23 и образуют механизм предотвращения поворота для поршня 28.

В камере 29 поршня, между первой поверхностью (нижней поверхностью) 28а поршня 28 и разделительной стенкой 25 создана камера 38 высокого давления для введения рабочей текучей среды, и между второй поверхностью (верхней поверхностью) 28b  
 30 поршня 28 и торцевой крышкой 34 расположена пружина 39 сжатия.

Для ввода рабочей текучей среды в камеру 38 высокого давления, внутри штока 23 и тела 22 игольчатого клапана создано проходное отверстие 40, которое соединяет первый путь 10 протекания (второй порт 6) и камеру 38 высокого давления. С первого  
 35 конца 40а проходное отверстие 40 открыто на удаленном конце тела 22 игольчатого клапана, и со второго конца 40b, находящегося с противоположной стороны проходного отверстия 40, это отверстие выходит на боковую поверхность штока 23 в таком положении на этой поверхности, которое находится с той же стороны уплотнительного элемента 27, что и камера 38 высокого давления. Проходное отверстие 40 сообщается  
 40 с камерой 38 высокого давления через зазор 41 между внешней периферией штока 23 и внутренней периферией отверстия 26 скольжения.

Управление открыванием/закрыванием для тела 22 игольчатого клапана осуществляется за счет перемещения штока 23 вперед/назад в направлениях вдоль оси L из-за взаимодействия силы, приложенной рабочей текучей средой, которая действует на тело 22 игольчатого клапана в направлении вверх на чертеже (направление  
 45 открывания клапана), силы, приложенной рабочей текучей средой, которая действует на поршень 28 в направлении вверх на чертеже внутри камеры 38 высокого давления, и силы пружины 39 сжатия, которая действует на поршень 28 в направлении вниз на чертеже (направление закрывания клапана).

В клапане 1А управления текучей средой, имеющем описанную выше конструкцию, в обычное время, в течение которого давление текучей среды не действует на тело 22 игольчатого клапана или поршень 28, поршень 28 толкается вниз в положение опущенного конца, как показано на Фиг.1, силой пружины 39 сжатия и контактирует с упорной областью 38а в камере 38 высокого давления, что приводит к возникновению состояния, при котором шток 23 и тело 22 игольчатого клапана принимают первоначальное положение, и головкой 22а клапана, имеющейся в теле 22 игольчатого клапана, обеспечивается ограниченное открывание дроссельного отверстия 21. Степень открывания дроссельного отверстия 21 в это время представляет собой первоначальную степень открывания отверстия.

Когда, начиная с этого состояния, в первый порт 5 подается рабочая текучая среда, она протекает через дроссельное отверстие 21, открытое в ограниченной степени, в направлении второго порта по пути 10 протекания в состоянии уменьшенного давления или ограниченного расхода. При этом давление текучей среды воздействует на тело 22 игольчатого клапана в направлении вверх на чертеже и, в это же время, воздействует также на поршень 28 в направлении вверх из-за втекания в камеру 38 высокого давления через проходное отверстие 40. Однако из-за того, что давление является низким, сила пружины 39 сжатия обеспечивает сохранение первоначального положения штока 23 и тела 22 игольчатого клапана.

Когда давление текучей среды во втором порте 6 поднимается, такое же давление текучей среды возникает в камере 38 высокого давления из-за протекания текучей среды через проходное отверстие 40 и воздействует на поршень 28 в направлении вверх. Когда действующая сила превышает силу пружины 39 сжатия, то есть, когда эта действующая сила превышает установленное давление, установленное пружинной 39 сжатия, поршень 28 и шток 23 поднимаются, в результате чего головка 22а клапана, имеющаяся в теле 22 игольчатого клапана, полностью выходит из дроссельного отверстия 21, и узел 12 игольчатого клапана приходит в состояние полного открывания, как показано на Фиг.4.

Таким образом, можно сказать, что конструкция узла 12 игольчатого клапана и узла 14 управления открыванием/закрыванием представляет собой конструкцию, при которой функция игольчатого клапана и функция клапана управления расходом в известном клапане 1А управления текучей средой объединены. Так как функция игольчатого клапана и функция клапана управления расходом в известном клапане управления текучей средой объединены, и эта объединенная конструкция установлена соосно внутри корпуса клапана, конструкция клапана 1А управления текучей средой упрощается по сравнению с конструкцией известного клапана управления текучей средой, в результате чего становится возможным получение клапана 1А управления текучей средой, который имеет рациональное исполнение с небольшими размерами.

Клапан 1А управления текучей средой используется, например, для управления гидропневматическим цилиндром 70, как в контуре циркуляции текучей среды, показанном на Фиг.5. В этом примере первый порт 5 клапана 1А управления текучей средой соединен с электромагнитным клапаном 71, по типу относящимся к клапану с пятью портами, а второй порт 6 соединен с портом 72а, находящимся на стороне головки гидропневматического цилиндра 70. Кроме того, между электромагнитным клапаном 71 и портом 72b, находящимся на стороне штока гидропневматического цилиндра 70, установлен соединенный с ними клапан 73 управления скоростью, состоящий из обратного клапана 73а и дроссельного клапана 73b.

В описанном выше контуре циркуляции текучей среды, во время нахождения в

состоянии, показанном на Фиг.5, в первый порт 5 клапана 1А управления текучей средой рабочая текучая среда (например, сжатый воздух) не подается, и, таким образом, тело 22 игольчатого клапана в клапане 1А управления текучей средой принимает первоначальное положение, вызывая переход в состояние, при котором дроссельное

5 отверстие 21 открыто в ограниченной степени, как показано на Фиг.1 и Фиг.2.

Когда, начиная с этого состояния, электромагнитный клапан 71 переключается таким образом, что в первый порт 5 клапана 1А управления текучей средой подается рабочая текучая среда, эта среда протекает в состоянии ограниченного расхода из дроссельного отверстия 21 во второй порт 6 по первому пути 10 протекания и протекает

10 из второго порта 6 в камеру 70а цилиндра, находящуюся на стороне головки гидропневматического цилиндра 70, медленно двигая поршень 74 цилиндра в результате управления дозированием. При этом рабочая текучая среда также протекает в камеру 38 высокого давления через проходное отверстие 40. Однако, так как давление в камере 70а головки цилиндра во время перемещения поршня 74 цилиндра является низким,

15 тело 22 игольчатого клапана сохраняет свое первоначальное положение, то есть, положение ограниченного поднятия, из-за силы, действующей со стороны пружины 39 сжатия.

С другой стороны, рабочая текучая среда, достигшая узла 13 обратного клапана при протекании по второму пути 11 протекания из первого порта 5, блокируется этим

20 узлом.

Когда поршень 74 цилиндра достигает нижней мертвой точки, давление в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне головки, поднимается. Когда это давление превышает установленное давление, установленное пружиной 39 сжатия, тело 22 игольчатого клапана толкается вверх, как показано на Фиг.4, результирующей силой

25 от гидропневматической силы, действующей на тело 22 игольчатого клапана, и гидропневматической силы, действующей на поршень 28, в результате чего дроссельное отверстие 21 полностью открывается. Как следствие, рабочая текучая среда быстро подается в камеру 70а цилиндра, находящуюся на стороне головки.

Далее, когда электромагнитный клапан 71 переключается в состояние, показанное на Фиг.5, рабочая текучая среда в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне

30 головки, быстро выпускается как из узла 13 обратного клапана, так и из дроссельного отверстия 21 узла 12 игольчатого клапана, находящегося в состоянии полного открывания, через первый порт 5 и электромагнитный клапан 71 на первоначальной стадии выпуска газа, когда давление в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне

35 головки, является высоким. Затем, когда давление в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне головки, становится низким, тело 22 игольчатого клапана возвращается в первоначальное положение под действием силы пружины 39 сжатия, в результате чего дроссельное отверстие 21 переходит в состояние ограниченного открывания. При этом рабочая текучая среда в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне головки,

40 воздействует на узел 13 обратного клапана, переводя его в открытое состояние, и выпускается в состоянии свободного протекания по второму пути 11 протекания.

В этой связи, если обратиться к Фиг.1 и Фиг.2, путем поворачивания штока 23 при помощи механизма 32 регулирования степени открывания для смещения положения штока 23 относительно поршня 28 в направлении вниз на чертежах, в результате чего

45 коническая часть 22b тела 22 игольчатого клапана приходит в контакт с проходящим по внутреннему диаметру концом 15b полого цилиндрического элемента 15, клапан 1А управления текучей средой можно превратить в клапан управления текучей средой, по типу относящийся к клапану с нормально закрытым состоянием, в котором тело 22

игольчатого клапана находится в положении закрывания в обычное время. В этом случае силу пружины 239 сжатия задают таким образом, чтобы при воздействии рабочей текучей среды, подаваемой в первый порт 5, на тело 22 игольчатого клапана, тело 22 игольчатого клапана сжимало пружину 39 сжатия и немного поднималось, в результате чего дроссельное отверстие 21 открывается в ограниченной степени.

На Фиг.6 показан второй вариант клапана управления текучей средой, соответствующего настоящему изобретению. Клапан 1В управления текучей средой по второму варианту, по сравнению с клапаном 1А управления текучей средой по первому варианту, отличается конструкцией узла 12 игольчатого клапана и узла 14 управления открыванием/закрыванием, который выполняет управление открыванием/закрыванием для узла 12 игольчатого клапана и который, по существу, тот же самый в других конструкциях. Таким образом, при последующем описании будут рассмотрены, главным образом, конструкции узла 12 игольчатого клапана и узла 14 управления открыванием/закрыванием. В ходе описания те же компоненты, что и в клапане 1А управления текучей средой по первому варианту, будут описаны, используя те же ссылочные обозначения, которые используются при рассмотрении первого варианта.

В клапане 1В управления текучей средой по второму варианту узел 12 игольчатого клапана обеспечивает ограниченное открывание дроссельного отверстия 21 в обычное время из-за того, что головка 22а клапана, имеющаяся в теле 22 игольчатого клапана, слегка проходит в дроссельное отверстие 21. Степень открывания (первоначальная степень открывания) для тела 22 игольчатого клапана при этом определяется механизмом 32 регулирования степени открывания, состоящим из регулирующего стержня 51 и регулирующего элемента 50, который служит также торцевой крышкой. Этот механизм 32 регулирования степени открывания будет описан позднее.

В этой связи, в теле 22 игольчатого клапана между штоком 23 и головкой 22а клапана, исходя из разницы диаметров штока 23 и головки 22а клапана, создана часть 22е с кольцевой ступенькой, таким образом, чтобы она проходила ортогонально оси L. В верхней концевой области части 15а небольшого диаметра в полом цилиндрическом элементе 15 в направлении, ортогональном оси L, создана часть 15с с кольцевым фланцем, которая обращена к части 22е с кольцевой ступенькой.

Кроме того, в узле 14 управления открыванием/закрыванием шток 23 и поршень 28 выполнены как единое целое, пружина 39 сжатия расположена между первой поверхностью 28а, которая является нижней поверхностью поршня 28, и разделительной стенкой 25, и камера 38 высокого давления, предназначенная для введения рабочей текучей среды (текучей среды под давлением), создана между второй поверхностью 28b, которая является верхней поверхностью поршня 28, и регулирующим элементом 50. Таким образом, пружина 39 сжатия заставляет поршень 28 перемещаться в таком направлении, что тело 22 игольчатого клапана открывает дроссельное отверстие 21, и давление рабочей текучей среды, введенной в камеру 38 высокого давления, воздействует на поршень 28 в таком направлении, что тело 22 игольчатого клапана закрывает дроссельное отверстие 21.

Проходное отверстие 40, которое соединяет камеру 38 высокого давления с первым путем 10 протекания, проходит через центральную часть штока 23. С первого конца 40а проходное отверстие 40 открыто на удаленном конце тела 22 игольчатого клапана. С расположенного с противоположной стороны второго конца 40b проходное отверстие 40, проходящее в регулирующий стержень 51, ввинченный в концевой области штока 23 (или поршня 28), выходит на боковую поверхность регулирующего стержня 51 и открыто в камеру 38 высокого давления.

Регулирующий элемент 50, который входит в состав механизма 32 регулирования степени открывания, выполняет функцию торцевой крышки, задающей камеру 38 высокого давления, за счет воздухонепроницаемого закрывания открытого второго конца 3b основного блока 3, и функцию прижатия регулирующего стержня 51 для регулирования первоначальной степени открывания дроссельного отверстия 21, которая задается телом 22 игольчатого клапана. Регулирующий элемент 50 соединен с основным блоком 3 при помощи резьбового соединения таким образом, чтобы он имел возможность перемещения назад и вперед в направлениях вдоль оси L за счет навинчивания резьбовой части 53 с внутренней резьбой, созданной на внутренней периферийной поверхности торцевой крышки 34, на резьбовую часть 52 с наружной резьбой, созданную на внешней периферии концевой области основного блока 3. Концевая область регулирующего стержня 51 контактирует с внутренней поверхностью верхней стенки 50a регулирующего элемента 50.

Поэтому, когда регулирующий элемент 50 путем его поворачивания продвигают в направлении второго порта 6, поршень 28 и шток 23 посредством регулирующего стержня 51 толкаются и перемещаются в направлении вниз на чертеже, в результате чего головка 22a клапана, имеющаяся в теле 22 игольчатого клапана, входит глубоко в дроссельное отверстие 21, и степень открывания дроссельного отверстия 21 уменьшается. Когда регулирующий элемент 50 перемещается обратно, поршень 28 и шток 23 смещаются в направлении вверх на чертеже, в результате чего степень открывания дроссельного отверстия 21, задаваемая телом 22 игольчатого клапана, увеличивается.

На чертеже ссылочным обозначением 54 указан уплотнительный элемент, который воздухонепроницаемо уплотняет зазор между внешней периферийной поверхностью основного блока 3 и внутренней периферийной поверхностью регулирующего элемента 50, а ссылочным обозначением 55 указан стопор, который определяет положение продвигающего конца регулирующего элемента 50. Когда регулирующий элемент 50 продвигают в положение, при котором стопор 55 останавливается блокирующей частью 3d, обеспеченной внутри основного блока 3, степень открывания, определяемая телом 22 игольчатого клапана, становится минимальной, или возникает состояние полного закрывания.

Что касается клапана 1В управления текучей средой, в обычное время, в течение которого рабочая текучая среда не воздействует на тело 22 игольчатого клапана или поршень 28, сила пружины 39 сжатия вызывает подъем тела 22 игольчатого клапана, в результате чего головка 22a клапана будет входить в дроссельное отверстие 21 в небольшой степени, и дроссельное отверстие 21 открывается в ограниченной степени, как показано на Фиг.6.

Затем, как показано на Фиг.7, когда давление текучей среды повышается сначала в пропускном отверстии 40, а затем в камере 38 высокого давления, таким образом, что гидropневматическая сила, действующая на поршень 28, превышает силу пружины 39 сжатия, головка 22a клапана, имеющаяся в теле 22 игольчатого клапана, плотно прилегая, полностью входит в дроссельное отверстие 21, в результате чего часть 22e с кольцевой ступенькой приходит в контакт с частью 15c с кольцевым фланцем, расположенной на верхнем конце полого цилиндрического элемента 15, и, как следствие, дроссельное отверстие 21 закрывается.

Клапан 1В управления текучей средой по второму варианту используется, например, в контуре циркуляции текучей среды, показанном на Фиг.8, в котором клапаны 1В управления текучей средой установлены как между камерой 70a гидropневматического

цилиндра 70, находящейся на стороне головки, и электромагнитным клапаном 71, по типу относящимся к клапану с пятью портами, так и между камерой 70b гидропневматического цилиндра 70, находящейся на стороне штока, и этим клапаном 71.

5 Когда электромагнитный клапан 71 переключается из состояния, показанного на Фиг.8, таким образом, что в первый порт 5 первого клапана 1В-1 управления текучей средой, соединенного с камерой 70а цилиндра, находящейся на стороне головки, подается рабочая текучая среда, эта среда в состоянии ограниченного расхода протекает из дроссельного отверстия 21, открытого в ограниченной степени, во второй порт 6 по  
10 первому пути 10 протекания и из второго порта 6 в камеру 70а цилиндра, находящуюся на стороне головки, через порт 72а гидропневматического цилиндра 70, находящийся на стороне головки, медленно перемещая поршень 74 цилиндра в результате управления дозированием. При этом рабочая текучая среда также протекает в камеру 38 высокого давления через проходное отверстие 40. Однако, так как давление в камере 70а цилиндра,  
15 находящейся на стороне головки, во время перемещения поршня 74 цилиндра является низким, тело 22 игольчатого клапана сохраняет свое состояние ограниченного поднятия из-за силы, действующей со стороны пружины 39 сжатия.

С другой стороны, рабочая текучая среда, достигшая узла 13 обратного клапана при протекании по второму пути 11 протекания из первого порта 5, блокируется этим  
20 узлом.

Кроме того, во втором клапане 1В-2 управления текучей средой, соединенном с камерой 70b цилиндра, находящейся на стороне штока, газ, выпущенный из этой камеры, выпускается из порта 72b, находящегося на стороне штока, и второго порта 6 через  
25 узел 13 обратного клапана, находящийся на втором пути 11 протекания, и в состоянии свободного протекания из первого порта 5 через электромагнитный клапан 71.

Когда поршень 74 цилиндра достигает нижней мертвой точки, давление в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне головки, поднимается. Затем, когда это давление превышает установленное давление, установленное пружиной 39 сжатия в первом клапане 1В-1, поршень 28 толкается вниз из-за воздействия рабочей текучей среды,  
30 введенной в камеру 38 высокого давления и, как следствие, тело 22 игольчатого клапана также толкается вниз, в результате чего головка 22а клапана, плотно прилегая, полностью входит в дроссельное отверстие 21 и, в то же время, часть 22е с кольцевой ступенькой приходит в контакт с частью 15с с кольцевым фланцем, как показано на Фиг.7. Таким образом, дроссельное отверстие 21 полностью закрывается, и давление  
35 в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне головки, сохраняется.

С другой стороны, во втором клапане 1В-2 управления текучей средой тело 22 игольчатого клапана принимает обычное положение, то есть, переходит в состояние ограниченного открывания.

Потом, когда электромагнитный клапан 71 переключается в состояние, показанное на Фиг.8, рабочая текучая среда в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне  
40 головки, переводит в открытое состояние узел 13 обратного клапана на втором пути 11 протекания в первом клапане 1В-1 управления текучей средой и, как следствие, выпускается в состоянии свободного протекания, в результате чего давление в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне головки, снижается, и тело 22 игольчатого  
45 клапана открывает дроссельное отверстие 21. После этого рабочая текучая среда, имеющаяся в камере 70а цилиндра, находящейся на стороне головки, выпускается через открытое дроссельное отверстие 21 и узел 13 обратного клапана.

С другой стороны, второй клапан 1В-2 управления текучей средой выполняет

операции, которые, по существу, идентичны операциям, которые первый клапан 1В-1 управления текучей средой выполняет для продвижения поршня 28.

На Фиг.9 – Фиг.12 показан третий вариант клапана управления текучей средой, соответствующего настоящему изобретению. Основные различия между клапаном 1С управления текучей средой по третьему варианту и клапаном 1А управления текучей средой по первому варианту заключаются в конструкции корпуса 2 клапана и конструкции механизма 32 регулирования степени открывания, который регулирует первоначальную степень открывания в узле 12 игольчатого клапана. Далее будет описан клапан 1С управления текучей средой по этому третьему варианту. В ходе описания те из компонентов клапана 1С управления текучей средой, которые отличаются по форме от компонентов клапана 1А управления текучей средой по первому варианту, но имеют те же функции, будут описаны с использованием тех же ссылочных обозначений, которые используются для клапана 1А управления текучей средой, и компоненты, которые, по существу, имеют те же самые форму и функции, что и компоненты клапана 1А управления текучей средой будут указываться теми же самыми ссылочными обозначениями, которые используются для компонентов клапана 1А управления текучей средой, и их описание будет опущено.

Как показано на Фиг.9, корпус 2 клапана 1С управления текучей средой включает блок 4 порта, включающий первый порт 5, и основной блок 3, включающий второй порт 6. В этом клапане 1С управления текучей средой блок 4 порта имеет большинство из функций, которые имеют основной блок 3 и полый цилиндрический элемент 15 в клапане 1А управления текучей средой по первому варианту, что видно из последующего описания.

Внутри трубчатой части 4а блока 4 порта (далее для удобства называемой "внешней трубчатой частью 4а") вдоль оси L проходит полая цилиндрическая внутренняя трубчатая часть 4b, которая объединяется в единое целое с внешней трубчатой частью 4а в верхней концевой области внешней трубчатой части 4а и, таким образом, концентрична внешней трубчатой части 4а. Между внешней периферией внутренней трубчатой части 4b и внутренней периферией внешней трубчатой части 4а создан кольцевой путь 19 протекания, который ведет к первому порту 5. Верхняя концевая область 4с внутренней трубчатой части 4b выступает вверх, за верхний конец внешней трубчатой части 4а, а нижняя концевая область внутренней трубчатой части 4b выступает вниз, за нижний конец внешней трубчатой части 4а. Основной блок 3 соединен с внешней периферией нижней концевой области внешней трубчатой части 4а, при этом между ними установлен уплотнительный элемент 57, таким образом, чтобы он окружал часть нижней концевой области внутренней трубчатой части 4b, которая выступает за внешнюю трубчатую часть 4а.

Как единое целое с нижней концевой областью внутренней трубчатой части 4b создана часть 4d небольшого диаметра. Внутри части 4d небольшого диаметра созданы первый путь 10 протекания и дроссельное отверстие 21. На внешней периферии части 4d небольшого диаметра обеспечены второй путь 11 протекания и узел 13 обратного клапана. Первый путь 10 протекания, проходящий от дроссельного отверстия 21, сообщается с кольцевым путем 19 протекания через камеру 17 клапана и отверстие 59 пути протекания, созданное на боковой поверхности внутренней трубчатой части 4b. Второй путь 11 протекания сообщается с кольцевым путем 19 протекания через кольцевой канал 60 сообщения, созданный между внешней периферией нижней концевой области внутренней трубчатой части 4b и внутренней периферией основного блока 3.

Кроме того, внутри внутренней трубчатой части 4b созданы камера 17 клапана и

камера 29 поршня, с разделительной стенкой 25 между ними. Внутри разделительной стенки 25 в сопряженном состоянии с ней, с обеспечением воздухонепроницаемости и неподвижно установлена трубчатая направляющая 58, изготовленная из латуни.

Направляющая 58 служит опорой штоку 23 с обеспечением его свободного скольжения, и между ними установлен уплотнительный элемент 27. Тело 22 игольчатого клапана выполнено как единое целое с удаленным концом (нижним концом) штока 23.

Коническая головка 22а клапана, имеющаяся в теле 22 игольчатого клапана, вставлена в дроссельное отверстие 21. Поршень 28 выполнен как единое целое с частью штока 23, которая расположена в камере 29 поршня.

В этой связи, так как направляющая 58, объединенная с разделительной стенкой 25, выполняет функцию разделения камеры 17 клапана и камеры 29 поршня, можно сказать, что направляющая 58 является частью разделительной стенки 25.

К верхней концевой области 4с внутренней трубчатой части 4b прикреплена трубчатая торцевая крышка 61, изготовленная из латуни. Верхняя концевая область 23d штока 23 проходит через верхнюю часть 61а торцевой крышки 61 и выступает выше этой крышки. Пружина 39 сжатия расположена между нижней поверхностью верхней части 61а торцевой крышки 61 и верхней поверхностью поршня 28.

Механизм 32 регулирования степени открывания включает рукоятку 62 для поворачивания штока 23 и кулачковый механизм 63, который смещает шток 23 в направлениях вдоль оси L, по мере того, как шток 23 поворачивается.

Рукоятка 62 представляет собой полый цилиндрический элемент в форме крышки и прикреплена к верхней концевой области 4с внутренней трубчатой части 4b таким образом, чтобы ее можно было поворачивать, при одновременном закрывании ею верхней концевой области 4с, торцевой крышки 61 и верхней концевой области 23d штока 23. Верхняя концевая область 23d штока 23 сопряжена с блокирующим отверстием 62а, созданным внутри рукоятки 62. Блокирующее отверстие 62а представляет собой некруглое отверстие, которое имеет пару плоских участков, имеющих взаимное расположение друг против друга на стенке отверстия. Верхняя концевая область 23d штока 23 также имеет пару плоских участков, расположенных друг против друга на внешней периферии. Эти плоские участки имеют взаимный контакт и находятся в состоянии взаимного блокирования, в результате чего рукоятка 62 и поршень 23 зафиксированы друг относительно друга в направлениях поворота.

Кулачковый механизм 63 включает подвижный участок 63b, созданный на штоке 23, и спиральную поверхность 63а кулачка, которая создана в положении выше разделительной стенки 25 внутри внутренней трубчатой части 4b блока 4 порта таким образом, чтобы она окружала шток 23.

Поверхность 63а кулачка, как видно из Фиг.10, наклонена в таком направлении, чтобы ее высота постепенно уменьшалась в направлении по часовой стрелке, то есть в направлении дроссельного отверстия 21. На границе между самой нижней частью и самой верхней частью поверхности 63а кулачка создан стопор 63с, с которым контактирует подвижный участок 63b.

С другой стороны, подвижный участок 63b, как видно из Фиг.11, проходит от нижней поверхности поршня 28, объединенного со штоком 23, в направлении вдоль оси L по боковой поверхности штока 23, и поверхность 63d нижнего торца подвижного участка 63b находится в контакте с поверхностью 63а кулачка.

Как следствие, когда шток 23 поворачивают в направлении по часовой стрелке или против часовой стрелки, используя рукоятку 62, подвижный участок 63b смещается по наклонной поверхности 63а кулачка, в результате чего шток 23 перемещается вперед

или назад в направлениях вдоль оси L, и, вследствие этого, изменяется степень вхождения головки 22а клапана, имеющейся в теле 22 игольчатого клапана, в дроссельное отверстие 21. Таким образом, регулируется первоначальная степень открывания дроссельного отверстия 21.

5 На Фиг.9 показано состояние, когда подвижный участок 63b контактирует с самой нижней частью поверхности 63а кулачка, в результате чего шток 23, то есть тело 22 игольчатого клапана, принимает положение максимального продвижения, что приводит к возникновению состояния, при котором первоначальная степень открывания дроссельного отверстия 21, задаваемая телом 22 игольчатого клапана, является  
10 минимальной степенью открывания. Когда, начиная с этого состояния, шток 23 поворачивают приблизительно на один оборот против часовой стрелки, используя рукоятку 62, подвижный участок 63b перемещается в направлении против часовой стрелки по поверхности 63а кулачка, в результате чего шток 23, то есть тело 22 игольчатого клапана, перемещается назад в направлении вдоль оси L, при этом  
15 поворачиваясь. Когда подвижный участок 63b перемещается в самую верхнюю часть поверхности 63а кулачка и приходит в контакт со стопором 63с, тело 22 игольчатого клапана принимает положение максимального отвода, как показано на Фиг.12, и первоначальная степень открывания дроссельного отверстия 21, задаваемая телом 22 игольчатого клапана, становится максимальной степенью открывания.

20 Рукоятка 62 может быть зафиксирована в любом требуемом положении поворота.

В соответствии с углом поворота рукоятки 62, первоначальная степень открывания дроссельного отверстия 21 может быть задана любой требуемой величины между минимальной степенью открывания и максимальной степенью открывания.

В этой связи, особенности конструкции клапана 1С управления текучей средой по  
25 третьему варианту или операции, им выполняемые, которые отличаются от описанных выше, по существу, те же, что и у клапана 1А управления текучей средой по первому варианту, поэтому их описание опущено.

#### **Перечень ссылочных обозначений**

- 1А, 1В, 1С Клапан управления текучей средой
- 30 2 Корпус клапана
- 5 Первый порт
- 6 Второй порт
- 10 Первый путь протекания
- 11 Второй путь протекания
- 35 13 Узел обратного клапана
- 14 Узел управления открыванием/закрыванием
- 21 Дроссельное отверстие
- 22 Тело игольчатого клапана
- 23 Шток
- 40 25 Разделительная стенка
- 27 Уплотнительный элемент
- 28 Поршень
- 32 Механизм регулирования степени открывания
- 38 Камера высокого давления
- 45 39 Пружина сжатия
- 40 Проходное отверстие
- 50 Регулирующий элемент
- 51 Регулирующий стержень

62 Рукоятка  
 63 Кулачковый механизм  
 63a Поверхность кулачка  
 L Ось.

5

## (57) Формула изобретения

## 1. Клапан управления текучей средой, содержащий:

внутри корпуса клапана, включающего первый порт, через который текучая среда под давлением вводится, и второй порт, через который текучая среда под давлением  
 10 выводится, первый путь протекания и второй путь протекания, которые соединены параллельно с первым портом и вторым портом, узел игольчатого клапана, который открывает/закрывает первый путь протекания, узел обратного клапана, который открывает/закрывает второй путь протекания; и узел управления открыванием/закрыванием, который выполняет управление открыванием/закрыванием узла игольчатого клапана,  
 15

причем:

- узел игольчатого клапана, узел управления открыванием/закрыванием и узел обратного клапана установлены соосно вдоль одной оси;  
 - узел игольчатого клапана включает дроссельное отверстие, которое создает часть  
 20 первого пути протекания, и тело игольчатого клапана, которое открывает/закрывает дроссельное отверстие, при этом тело игольчатого клапана сформировано на удаленном конце штока, который проходит линейно вдоль упомянутой оси, и выполнено с возможностью свободного смещения вдоль направления упомянутой оси вместе со штоком;

25 - узел обратного клапана выполнен так, чтобы останавливать протекание текучей среды из первого порта в направлении второго порта и разрешать протекание текучей среды из второго порта в направлении первого порта;

- узел управления открыванием/закрыванием включает поршень, обеспеченный на штоке, камеру давления, сформированную с одной стороны поршня, и пружину сжатия,  
 30 предназначенную для установки рабочего давления поршня, которая обеспечена с другой стороны поршня; и

- внутри штока и тела игольчатого клапана сформировано проходное отверстие, которое соединяет дроссельное отверстие и камеру высокого давления, с одного конца проходное отверстие открыто на удаленном конце тела игольчатого клапана, и с  
 35 другого конца проходное отверстие сообщается с камерой высокого давления

2. Клапан управления текучей средой по п.1, в котором, пока давление текучей среды во втором порте ниже установленного давления, установленного пружиной сжатия, тело игольчатого клапана остается в первоначальном положении, при котором дроссельное отверстие открыто в ограниченной степени, и при повышении давления текучей среды во втором порте выше установленного давления, установленного  
 40 пружиной сжатия, тело игольчатого клапана смещается вместе с поршнем и штоком, чтобы полностью открыть или полностью закрыть дроссельное отверстие.

3. Клапан управления текучей средой по п.1, в котором в корпусе клапана создана разделительная стенка, которая разделяет узел игольчатого клапана и узел управления открыванием/закрыванием, шток с обеспечением воздухо непроницаемости и  
 45 возможностью свободного скольжения проходит через разделительную стенку, при установленном между ними уплотнительном элементе, тело игольчатого клапана создано как единое целое с частью штока, которая находится на стороне удаленного

конца уплотнительного элемента, и поршень обеспечен в той части штока, которая находится на стороне заднего конца уплотнительного элемента.

4. Клапан управления текучей средой по п.3, в котором диаметр части скольжения в штоке, которая с обеспечением воздухонепроницаемости скользит внутри разделительной стенки, больше, чем диаметр тела игольчатого клапана.

5. Клапан управления текучей средой по п.1, дополнительно содержащий механизм регулирования степени открывания, предназначенный для регулирования первоначальной степени открывания дроссельного отверстия, заданной телом игольчатого клапана.

6. Клапан управления текучей средой по п.5, в котором механизм регулирования степени открывания создан путем соединения штока и поршня при помощи резьбового соединения с возможностью относительного смещения в направлениях упомянутой оси, и тело игольчатого клапана смещается, чтобы отрегулировать первоначальную степень открывания, за счет регулирования положения штока относительно поршня.

7. Клапан управления текучей средой по п.5, в котором механизм регулирования степени открывания включает рукоятку для поворачивания штока и кулачковый механизм, который смещает шток в направлениях упомянутой оси из-за поворота штока.

8. Клапан управления текучей средой по п.7, в котором кулачковый механизм включает спиральную поверхность кулачка, сформированную на корпусе клапана таким образом, чтобы окружать шток, и подвижный участок, который сформирован на штоке и контактирует с поверхностью кулачка, и кулачковый механизм выполнен так, чтобы, по мере перемещения подвижного участка по поверхности кулачка в результате поворачивания штока при помощи рукоятки, шток и тело игольчатого клапана смещались в направлениях упомянутой оси для регулирования первоначальной степени открывания.

9. Клапан управления текучей средой по п.5, в котором механизм регулирования степени открывания включает регулирующий стержень, соединенный со штоком, и регулирующий элемент, который перемещает регулирующий стержень вперед/назад, регулирующий элемент соединен при помощи резьбового соединения с корпусом клапана с возможностью свободного перемещения вперед/назад, и механизм регулирования степени открывания выполнен так, чтобы, по мере перемещения штока вперед/назад посредством регулирующего стержня в результате задействования регулирующего элемента, тело игольчатого клапана перемещалось вперед/назад для регулирования первоначальной степени открывания.

10. Клапан управления текучей средой по п.1, в котором узел управления открыванием/закрыванием выполнен так, что пружина сжатия пожимает поршень в таком направлении, что игольчатый клапан закрывается, и так, что под действием давления текучей среды, введенной в камеру высокого давления, поршень подвергается давлению в таком направлении, что игольчатый клапан открывается.

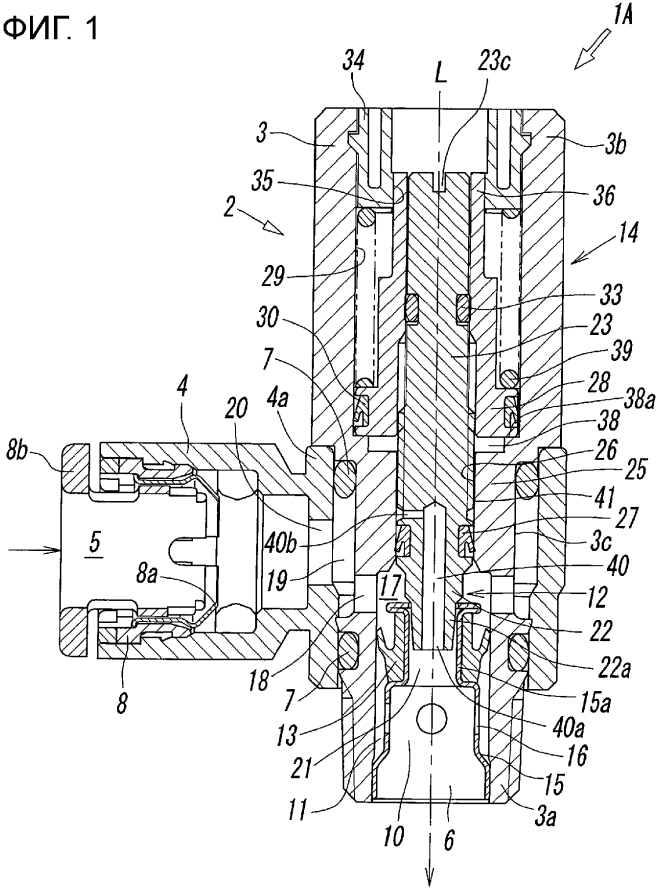
11. Клапан управления текучей средой по п.1, в котором узел управления открыванием/закрыванием выполнен так, что пружина сжатия поджимает поршень в таком направлении, что игольчатый клапан открывается, и так, что под действием давления текучей среды, введенной в камеру высокого давления, поршень подвергается давлению в таком направлении, что игольчатый клапан закрывается.

1

532240

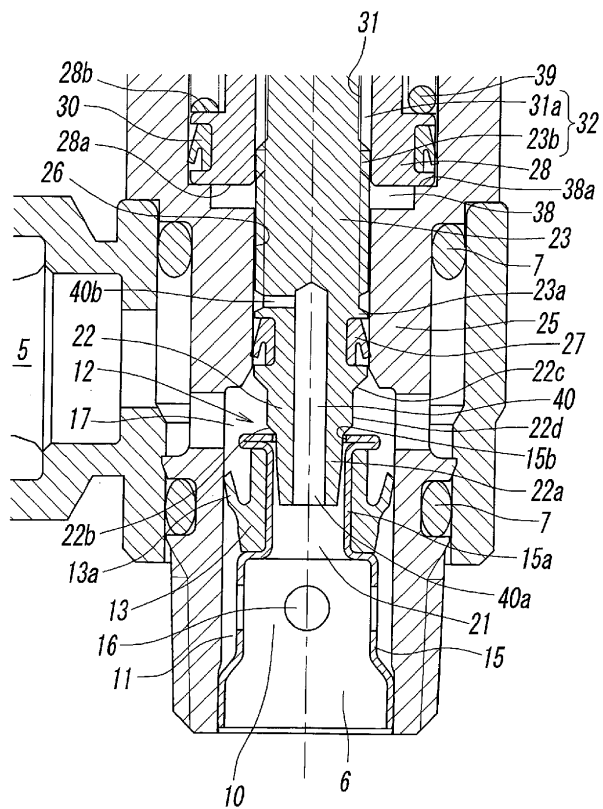
1/9

ФИГ. 1



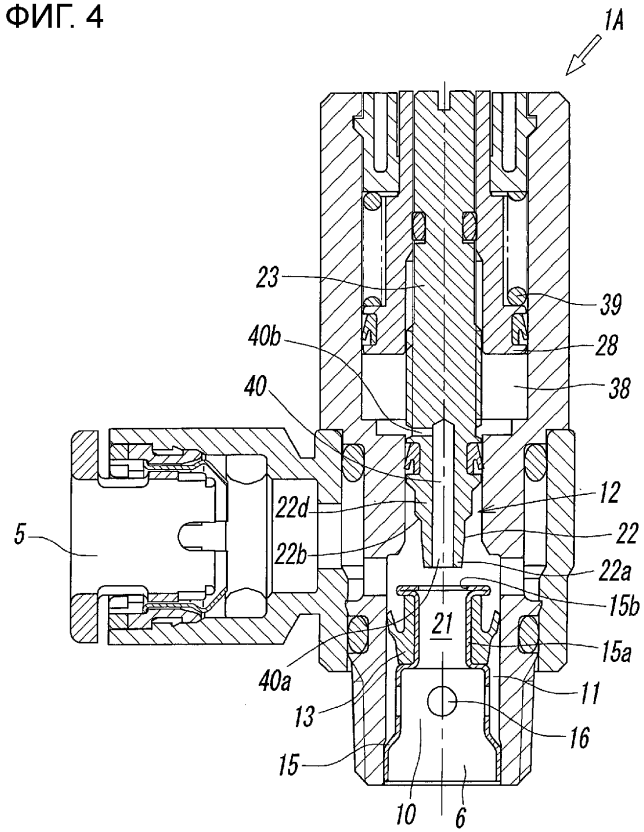
2

ФИГ. 2



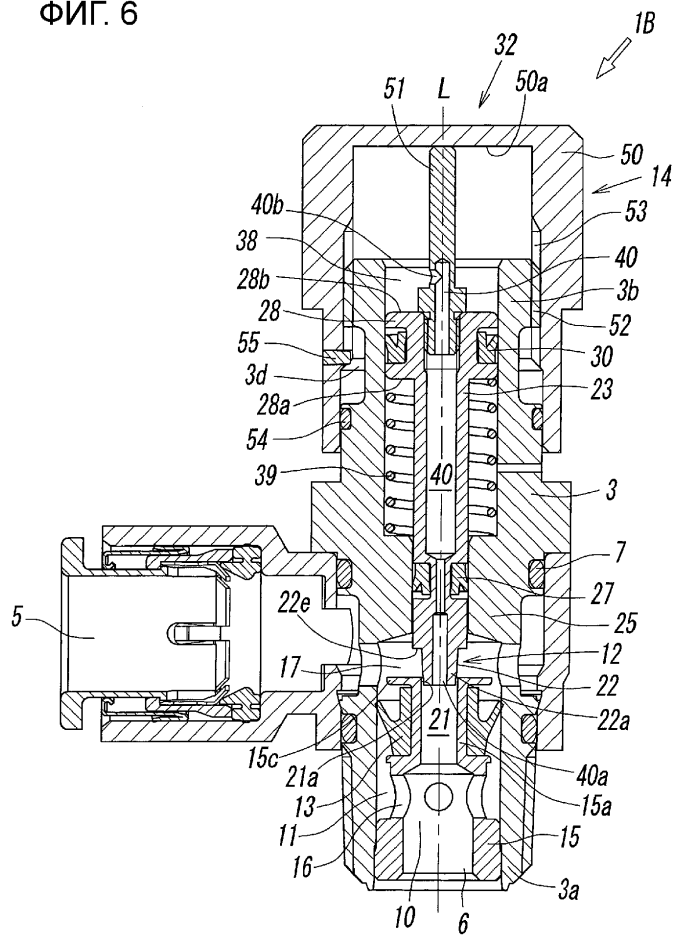
3/9

ФИГ. 4



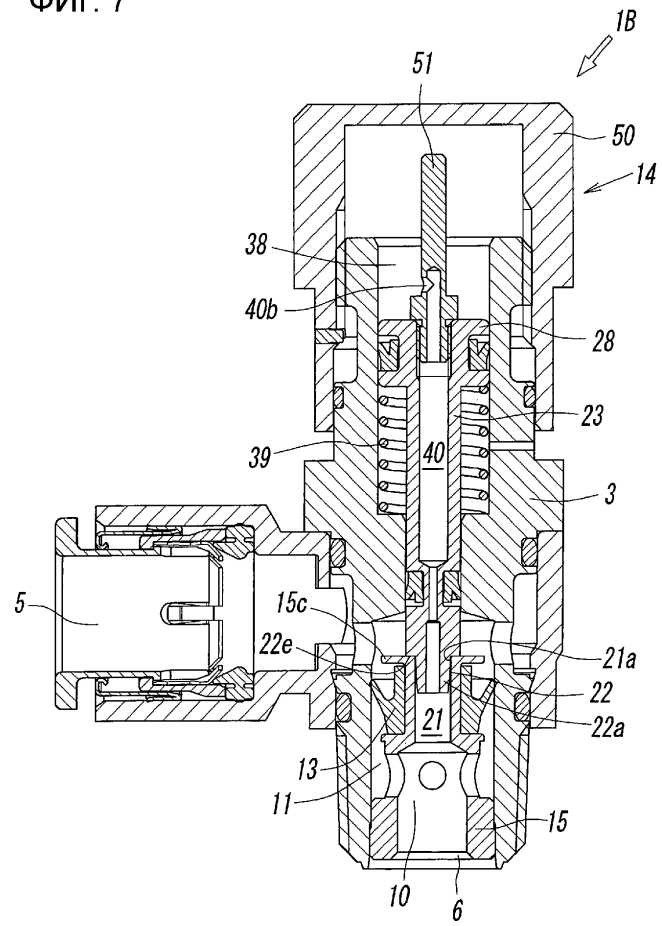
4/9

ФИГ. 6

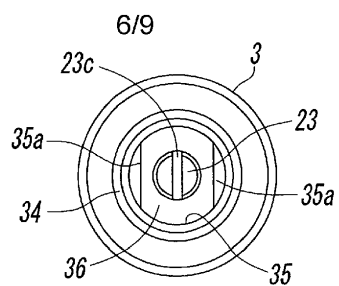


5/9

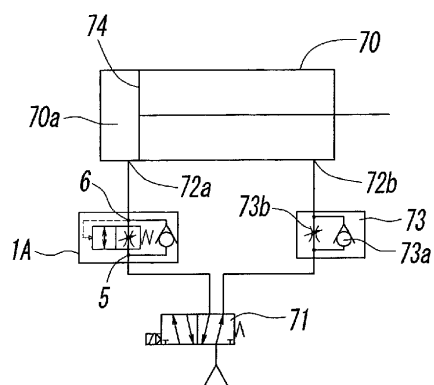
ФИГ. 7



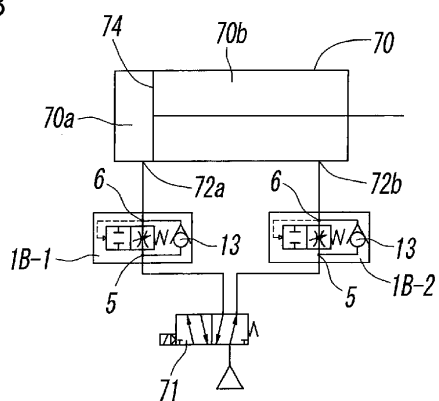
ФИГ. 3



ФИГ. 5

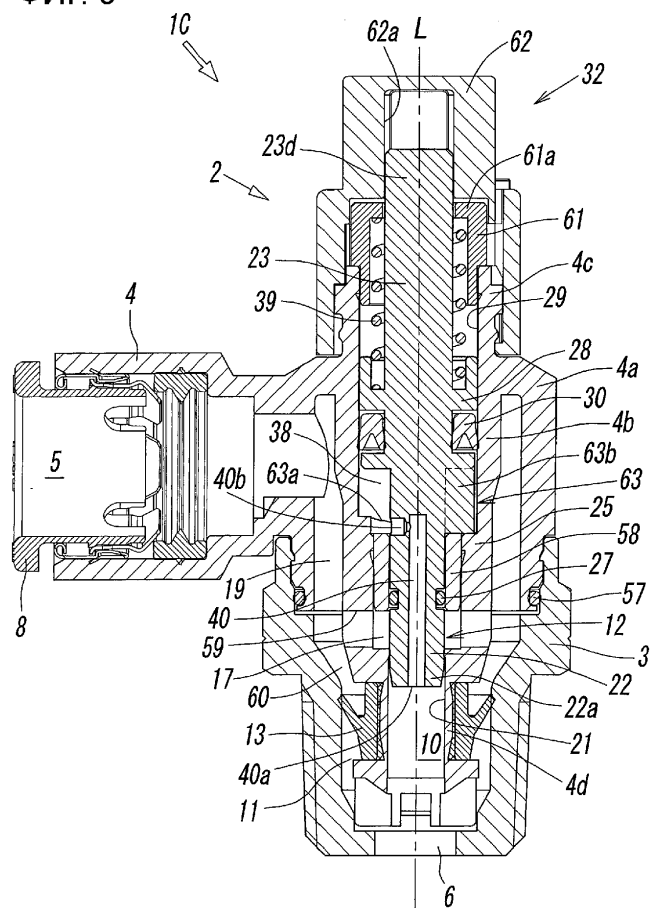


ФИГ. 8



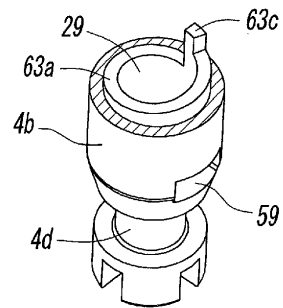
7/9

ФИГ. 9

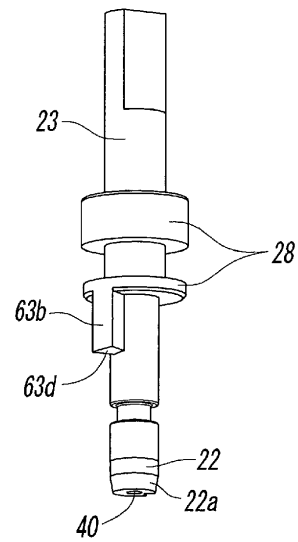


8/9

ФИГ. 10



ФИГ. 11



9/9

ФИГ. 12

