



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009147675/06, 13.06.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.06.2007 US 60/944,407;
12.06.2008 US 12/137,905

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2011 Бюл. № 20

(45) Опубликовано: 20.05.2014 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 4726398 A1, 23.02.1988. US 6105615 A1, 22.08.2000. US 3858607 A1, 07.01.1975. RU 2011090 C1, 15.04.1994

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 15.01.2010

(86) Заявка РСТ:
US 2008/066972 (13.06.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/157392 (24.12.2008)

Адрес для переписки:
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ"

(72) Автор(ы):
ЛАРСЕН Тодд В (US)

(73) Патентообладатель(и):
ТЕСКОМ КОРПОРЕЙШН (US)

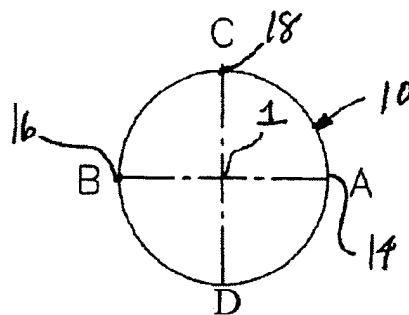
(54) ТРЕХПУТЕВОЙ КЛАПАН С ПНЕВМОПРИВОДОМ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к трехпутевому пневматическому клапану высокого давления. Устройство для управления текучей средой, находящейся под высоким давлением, содержит корпус, который оборудован первым, вторым и третьим портами, селективно связанными по потоку друг с другом через управляющий компонент. Указанный компонент выполнен с возможностью перемещения между первым и вторым опорными положениями для селективного направления потока текучей среды по траектории между первым и вторым портами или альтернативно между первым и третьим портами. Причем управляющий компонент имеет

первым сужающийся участок, сформированный напротив первой опорной поверхности, и второй сужающийся участок, сформированный напротив второй опорной поверхности. При этом рабочая площадь первой опорной поверхности равна рабочей площади первого сужающегося участка, когда управляющий компонент находится в первом положении. Рабочая площадь второй опорной поверхности равна рабочей площади второго сужающегося участка, когда управляющий компонент находится во втором положении. Тем самым обеспечивается балансировка управляющего компонента. Описаны варианты выполнения устройства для

управления текучей средой. Технический результат - управляющий клапан выполняет функцию, для которой обычно требуются два клапана, соединенные друг с другом. 3 н. и 22 з.п. ф-лы, 12 ил.



ФИГ. 1

RU 2516049 C2

RU 2516049 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009147675/06, 13.06.2008**
 (24) Effective date for property rights:
13.06.2008
 Priority:
 (30) Convention priority:
15.06.2007 US 60/944,407;
12.06.2008 US 12/137,905
 (43) Application published: **20.07.2011 Bull. № 20**
 (45) Date of publication: **20.05.2014 Bull. № 14**
 (85) Commencement of national phase: **15.01.2010**
 (86) PCT application:
US 2008/066972 (13.06.2008)
 (87) PCT publication:
WO 2008/157392 (24.12.2008)
 Mail address:
197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT"

(72) Inventor(s):
LARSEN Todd V (US)
 (73) Proprietor(s):
TESKOM KORPOREJShN (US)

(54) **THREE-WAY VALVE WITH PNEUMATIC ACTUATOR**

(57) Abstract:

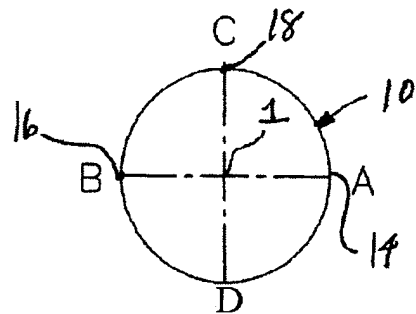
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: group of inventions refers to a three-way high pressure pneumatic valve. A device for control the fluid medium under high pressure comprises a casing fitted by the first, second and third ports which are selectively connected to each other streamwise through a control component. The said component is able of travelling between the first and the second reference positions for the selective direction of the fluid medium along the path between the first and the second ports or alternatively between the first and the third ports. The control component comprises the first tapered section formed opposite the first supporting surface and the second tapered section formed opposite the second supporting surface. At that the useful area of the first supporting surface is equal to the useful area of the first tapered section when the control component is in the first position. The useful area of the second supporting surface is equal to the useful area of the second tapered

section when the control component is in the second position. Balancing of the control component is provided in that way. Versions of the device for fluid medium control are described.

EFFECT: control valve performs duties which are usually performed by two valves connected to each other.

25 cl, 12 dwg



ФИГ. 1

C 2
6 4 0 9
2 5 1 6 0 4 9
R U

R U
2 5 1 6 0 4 9
C 2

Приоритет данной заявки определяется по дате подачи предварительной патентной заявки США №60/944,407 от 15.06.2007, содержание которой полностью включено в данное описание посредством ссылки на нее.

Область техники, к которой относится изобретение

5 Настоящее изобретение относится к клапанам с пневмоприводом (пневматическим клапанам) и, более конкретно, к трехпутевому пневматическому клапану высокого давления.

Уровень техники

10 На заводах и фабриках находят применение устройства управления технологическими процессами, предназначенные для регулирования потока текучих сред, используемых в этих процессах. Термин "текучие среды" может относиться к жидкостям, газам или любой смеси, обладающей способностью протекать через трубопровод. Для контроля и регулирования потока текучей среды производственные процессы, в ходе которых создаются изделия или товары широкого потребления, такие как топливо, пищевые
15 продукты и ткани, требуют использования управляющих клапанов, причем даже при средних размерах фабрики могут понадобиться сотни таких устройств. Управляющие клапаны используются уже более ста лет, и все это время конструкторы непрерывно улучшали их эксплуатационные характеристики.

При проектировании технологического процесса конструктор сталкивается с
20 множеством технических условий и конструктивных ограничений. Например, для некоторых приложений, связанных с управлением процессом, требуется клапан, способный пропускать поток в двух направлениях (такие клапаны часто называют двусторонними клапанами). Другим примером конструктивного ограничения является уровень давления, при котором текучая среда будет находиться в рамках
25 технологического процесса. В частности, некоторые процессы протекают при относительно небольших манометрических (избыточных) давлениях, например, на уровне менее $7 \cdot 10^6$ Па, в то время как для других процессов требуется давление, превышающее этот уровень и достигающее примерно $14 \cdot 10^6$ Па.

30 При определенных обстоятельствах для достижения требуемых функциональных свойств выбранной части системы может оказаться недостаточно двухпутевого (двустороннего) клапана. Соответственно конструкторам, желающим придать технологической системе трехпутевую конфигурацию, приходится выбирать вариант с использованием двух отдельных двухпутевых клапанов, установленных в системе в
35 виде единого комплекта.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 условно представлен на виде сверху трехсторонний (трехпутевой) пневматический управляющий клапан согласно настоящему изобретению с показом примера относительного расположения трех портов.

40 На фиг.2 показан один из вариантов клапана по фиг.1 в продольном сечении плоскостью А-В (см. фиг.1); клапан выполнен согласно настоящему изобретению, а управляющий компонент показан в первом положении.

На фиг.3 клапан по фиг.2 представлен на виде сбоку в другом продольном сечении, а именно плоскостью С-Д (см. фиг.1).

45 На фиг.4 клапан по фиг.2 также представлен на виде сбоку и в том же сечении, что и на фиг.2, но с управляющим компонентом во втором положении.

На фиг.5А и 5В условно представлены направления потоков, иллюстрирующие первое типовое распределение потоков с управляющим компонентом соответственно в первом и втором положениях.

На фиг.6А и 6В условно представлены направления потоков, иллюстрирующие второе типовое распределение потоков с управляющим компонентом соответственно в первом и втором положениях.

На фиг.7А и 7В условно представлены направления потоков, иллюстрирующие
5 третье типовое распределение потоков с управляющим компонентом соответственно в первом и втором положениях.

На фиг.8А и 8В условно представлены направления потоков, иллюстрирующие четвертое типовое распределение потоков с управляющим компонентом соответственно в первом и втором положениях.

10 Осуществление изобретения

На фиг.1-4 представлен трехсторонний (трехпутевой) пневматический управляющий клапан 10, выполненный согласно положениям настоящего изобретения. Указанный клапан 10 в общем случае содержит корпус 12, первый, второй и третий порты 14, 16, 18 и узел 20 привода, предназначенный для управления потоком, проходящим через
15 порты 14, 16, 18 (более подробно характер этого управления будет рассмотрен далее). Один из примеров взаимного расположения указанных портов 14, 16, 18 схематично показан на фиг.1.

Как видно из чертежа, первый порт 14 расположен напротив второго порта 16, т.е. они взаимно смещены на 180° , а их общая ось перпендикулярна оси третьего порта 18.
20 Должно быть понятно, что взаимное расположение указанных портов может принимать любую приемлемую форму. Узел 20 привода получает питание от источника 22 подачи воздуха (схематично показан на фиг.2), причем указанный источник 22 сопряжен с управляющим окном 24 (портом подачи воздуха). Узел 20 привода содержит управляющий компонент 26 (который можно рассматривать также как затвор клапана),
25 установленный в корпусе 12. В представленном варианте осуществления управляющий компонент 26 расположен по оси 1, перпендикулярной каждому из портов 14, 16, 18. Управляющий компонент 26 выполнен с возможностью перемещения или смещения вдоль оси 1 между первым положением 26А, показанным на фиг.2, 3, и вторым положением 26В, показанным на фиг.4.

30 В корпусе 12 выполнен внутренний канал (горловина) 28, размеры которого выбраны из условия формирования зазора 30 вокруг управляющего компонента 26. Горловина 28 может сообщаться (т.е. быть связанной по потоку) с каждым из указанных портов 14, 16, 18. Как будет более подробно показано далее, управляющий компонент 26 может перемещаться между первым и вторым положениями в ответ на изменения давления в
35 порте подачи воздуха.

Кроме того, корпус 12 имеет центральный участок (основание) 32, состоящий из верхней части 34 и нижней части 36. Через основание 32 проходит канал 38, образующий горловину 28. В данном примере порты 14, 16 и 18 сформированы в основании 32. Более конкретно, как показано на фиг.2 и 3, первый порт 14 представляет собой, по существу,
40 прямолинейный канал, проходящий через основание 32 корпуса 12, а второй и третий порты 16, 18 выполнены с поворотами. В частности, второй порт 16 состоит из первого участка 16а, второго участка 16b и третьего участка 16с. Аналогичным образом, третий порт 18 состоит из первого участка 18а, второго участка 18b и третьего участка 18с. В данном варианте осуществления вторые участки 16b, 18b второго и третьего портов
45 16, 18 расположены перпендикулярно первым и третьим участкам 16а, 16с, 18а, 18с. Однако возможны и альтернативные варианты, сконструированные по-другому.

Размеры верхней части 34 и нижней части 36 основания 32 выбраны из условия обеспечения возможности введения в них соответственно верхнего вкладыша 40 и

нижнего вкладыша 42, входящих в конструкцию клапана. Размеры верхнего вкладыша 40 и верхней части 34 основания 32 выбраны таким образом, чтобы в горловине 28 сформировалась верхняя камера 44. Размеры нижнего вкладыша 42 и нижней части 36 основания 32 выбраны таким образом, чтобы в горловине 28 сформировалась нижняя камера 46. В предпочтительном варианте вкладыши 40, 42 выполнены из нержавеющей стали марки 316. Верхняя камера 44 сообщается с горловиной 28, когда управляющий компонент 26 находится в опущенном (втором) положении, как это показано на фиг.4. Нижняя камера 46 сообщается с горловиной 28, когда управляющий компонент 26 находится в поднятом (первом) положении, как это показано на фиг.2 и 3. В данном примере первый порт 14 сообщается с горловиной 28 через канал 48, который, как указывалось выше, имеет, по существу, прямолинейную форму. Вторым портом 16 сообщается с верхней камерой 44 через канал 50, состоящий, как указывалось выше, из первого, второго и третьего участков 16а, 16b, 16с второго порта 16. Наконец, третьим портом 18 сообщается с нижней камерой 46 через канал 52, состоящий, как указывалось выше, из первого, второго и третьего участков 18а, 18b, 18с третьего порта 18. В данном примере предусмотрена возможность селективным образом связать по потоку первый порт 14 со вторым портом 16, поместив управляющий компонент 26 во второе положение (см. фиг.4), или с третьим портом 18, поместив управляющий компонент 26 в первое положение (см. фиг.2 и 3).

Верхний и нижний вкладыши 40, 42 опираются соответственно в верхнюю и нижнюю клапанные крышки 54, 56. Предпочтительно выполнить в верхнем вкладыше 40 наружный вырез 58 для размещения кольцевого уплотнения 60 и опорного кольца 62. В еще более предпочтительном варианте нижний вкладыш 42 имеет наружный вырез 64 для размещения кольцевого уплотнения 66 и опорного кольца 68. В верхнем вкладыше 40 выполнен канал 70, размеры которого выбраны из условия возможности введения в него верхней части 72 управляющего компонента 26. Предпочтительно, чтобы верхняя часть 72 управляющего компонента 26 имела вырез 74 для размещения кольцевого уплотнения 76 и опорного кольца 78. Аналогичным образом, в нижнем вкладыше 42 выполнен канал 80, размеры которого выбраны из условия возможности введения в него нижней части 82 управляющего компонента 26, причем предпочтительно снабдить указанную нижнюю часть 82 вырезом 84 для размещения кольцевого уплотнения 86 и опорного кольца 88. Таким образом, управляющий компонент 26 оказывается в направляющих, обеспечивающих возможность его скользящего перемещения внутри корпуса 12 клапана в каналах 70 и 80 соответствующих вкладышей клапана. Предпочтительны опорные кольца из пластика с размерами и конфигурацией, позволяющими надежно фиксировать положение соответствующих кольцевых уплотнений в предназначенных для них вырезках.

В добавление к управляющему компоненту 26, узел 20 привода содержит поршень 90, установленный с возможностью скольжения в поршневой полости 92, которая сформирована между верхней крышкой 54 и верхней частью 94 верхнего вкладыша 40. Полость 92 сообщается с управляющим окном 24 подачи воздуха, так что поршень 90 перемещается в ней в ответ на изменения давления в зоне 96 над поршнем. Нижний участок 98 поршня 90 прикреплен к верхней части 72 управляющего компонента 26 посредством любого подходящего варианта соединения. В данном примере указанное прикрепление выполнено за счет регулируемого винта 100 с головкой, установленного в раззенкованном отверстии поршня 90. Предусмотрена возможность прикрыть винт 100 съемной крышкой 102. Когда пружина 91 отжимает поршень 90 вверх, он, в свою очередь, смещает управляющий компонент 26 в сторону первого положения (см. фиг.2

и 3).

У управляющего компонента 26 имеется также центральная часть 104, толщина (диаметр) которой может превышать толщину (диаметр) его верхней и нижней частей 72, 82. На обоих своих концах часть 104 ограничена верхней и нижней сужающимися опорными поверхностями 106 и 108, которые в предпочтительном варианте представляют собой усеченные конусы. Каждая из них переходит в суженный участок (участок с уменьшенным диаметром) 110, 112, соответственно. Размеры и положение опорных поверхностей 106 и 108 выбраны таким образом, чтобы образовался упор соответственно в верхнее клапанное седло 114 и в нижнее клапанное седло 116, установленные на основании 32 и окружающие горловину 28. В данном варианте осуществления изобретения верхнее клапанное седло 114 расположено между первым портом 14 и третьим участком 16с второго порта 16, а нижнее клапанное седло 116 - между первым портом 14 и третьим участком 18с третьего порта 18. Другими словами, сопряжение первого порта 14 с горловиной 28 корпуса 12 клапана происходит в зоне между верхним и нижним клапанными седлами 114, 116. Второй порт 16 сопряжен с горловиной 28 в зоне, которая находится со стороны верхнего клапанного седла 114, противоположной первому порту 14. Третий порт 18 сопряжен с горловиной 28 в зоне, которая находится со стороны нижнего клапанного седла 116, противоположной первому порту 14.

Снова обращаясь к фиг.2-4, можно указать, что у управляющего компонента 26 имеется другой сужающийся участок 107, сформированный напротив опорной поверхности 106 на другой стороне суженного участка 110. Аналогично, управляющий компонент 26 имеет еще один сужающийся участок 109, сформированный напротив опорной поверхности 108, т.е. отходящий от суженного участка 112. Согласно данному примеру рабочая площадь опорной поверхности 106 равна рабочей площади сужающегося участка 107. Соответственно, когда управляющий компонент 26 находится в первом положении (см. фиг.2 и 3), на равные рабочие площади воздействует одинаковое давление, т.е. управляющий компонент 26 оказывается эффективно сбалансированным. При нахождении управляющего компонента 26 во втором положении (см. фиг.4) рабочая площадь опорной поверхности 108 опять-таки равна рабочей площади сужающегося участка 109, так что, соответственно, на равные рабочие площади воздействует одинаковое давление.

Для подключения к питающему трубопроводу (не показан), сопряженному с источником воздуха, предпочтительно снабдить управляющее окно 24 подачи воздуха резьбой. Функцию указанного источника может выполнять, например, источник сжатого производственного воздуха, подаваемого под избыточным давлением в интервале между примерно $55 \cdot 10^3$ Па и примерно $100 \cdot 10^3$ Па. Усилие, требуемое для перемещения поршня 90, является функцией от площади его поверхности.

Из предшествующего описания должно быть понятно, что положение управляющего компонента 26 внутри управляющего клапана 10 можно регулировать, вводя сжатый воздух в поршневую полость 92. Например, когда в полости 92 сжатого воздуха нет, пружина 91 отжимает поршень 90 в поднятое (первое) положение, показанное на фиг.2 и 3, что приводит к герметичному сопряжению опорной поверхности 106 и клапанного седла 114. Однако введение сжатого воздуха в зону над поршнем 90 повышает давление, воздействующее на верхнюю часть поршня. Когда это давление оказывается достаточным для преодоления смещающего усилия пружины 91, поршень 90 и, таким образом, управляющий компонент 26 сдвигаются вниз из положения, показанного на фиг.2 и 3, в положение, показанное на фиг.4. Соответственно опорная поверхность 106

отодвигается от клапанного седла 114, а опорная поверхность 108 приходит в контакт с клапанным седлом 116.

5 Должно быть понятно, что порты 14, 16, 18 и уже упоминавшиеся камеры и каналы в совокупности определяют первую траекторию потока, обозначенную на фиг.2 и 3, как PATH 1, и вторую траекторию потока, обозначенную на фиг.4, как PATH 2. Как
10 показано на фиг.2 и 3, траектория PATH 1 проходит через порт 14, канал 48, горловину 28, между опорной поверхностью 108 и нижним клапанным седлом 116 (поскольку управляющий компонент 26 находится в поднятом, т.е. первом положении), через нижнюю камеру 46, через канал 52 и, далее, через порт 18. При этом, по меньшей мере,
15 участки первой траектории потока, проходящие через порты 14 и 18, расположены перпендикулярно оси 1 управляющего компонента 26. Ниже будет показано более подробно, что в зависимости от того, на какой из портов 14, 16, 18 подано давление, текучая среда может распространяться в различных направлениях.

Далее, когда управляющий компонент 26 смещен в нижнее (второе) положение,
15 показанное на фиг.4, вторая траектория проходит через порт 14, канал 48, горловину 28, между опорной поверхностью 106 и верхним клапанным седлом 114 (поскольку управляющий компонент 26 в данный момент находится в опущенном, т.е. втором положении), через верхнюю камеру 44, через канал 50 и, далее, через порт 16. При этом, по меньшей мере, участки второй траектории потока, проходящие через порты 14 и 16,
20 расположены перпендикулярно оси 1 управляющего компонента 26.

Однако для приложений, требующих высокого давления, предусмотрена возможность повысить избыточное давление на одном, двух или всех портах 14, 16, 18 до уровня, лежащего в интервале между примерно $7 \cdot 10^6$ Па и примерно $14 \cdot 10^6$ Па. Должно быть
25 понятно, что в зависимости от того, какой из портов 14, 16, 18 находится под давлением, оно будет воздействовать на одну из сужающихся опорных поверхностей 106, 108 управляющего компонента 26, отжимая его вверх или вниз.

При таком выполнении клапан 10 по настоящему изобретению может работать на стандартном сжатом производственном воздухе, доставляемом в зону поршня 90 под
30 избыточным давлением в интервале между примерно $55 \cdot 10^3$ Па и примерно $100 \cdot 10^3$ Па через порт подачи воздуха. Поскольку площадь поверхности, обеспечиваемая диаметром поршня 90, гораздо больше рабочей (т.е. опорной) поверхности 106 или 108, для генерирования усилия, достаточного для преодоления усилия пружины 91 или любого усилия, направленного вверх и вызванного давлением текучей среды в
35 технологической системе, достаточно производственного воздуха, находящегося под относительно низким давлением.

Согласно приведенному примеру управляющий клапан 10 можно использовать в нескольких типовых рабочих режимах. Первый из них схематично показан на фиг.5А (с управляющим компонентом 26 в первом положении) и на фиг.5В (с управляющим
40 компонентом 26 во втором положении). В ситуации, показанной на фиг.5А, порт 14 находится под давлением, которое передается через управляющий клапан 10 по первой траектории (PATH 1) и через порт 18, причем порт 16 заперт. Когда управляющий компонент 26 перемещается во второе положение, давление передается по траектории PATH 2 от порта 14 к порту 16 при запертом порте 18.

45 Второй типовой рабочий режим проиллюстрирован на фиг.6А (с управляющим компонентом 26 в первом положении) и фиг.6В (с управляющим компонентом 26 во втором положении). Давление подается на порт 16, а управляющий клапан 10 надежно заперт, т.е. к другим двум портам (14, 18) давление не передается. При смещении управляющего компонента 26 во второе положение давление будет передаваться по

второй траектории (РАТН 2), соединяющей порты 16 и 14. Порт 18 заперт. Когда управляющий компонент 26 возвращается в первое положение, поток из порта 16 перекрывается, однако давление в порте 14 перенесется на порт 18. В данном случае порт 18 по отношению к порту 14 выполняет функцию выпускного порта.

5 Третий типовой рабочий режим проиллюстрирован на фиг.7А (с управляющим компонентом 26 в первом положении) и фиг.7В (с управляющим компонентом 26 во втором положении). Давление подается на порт 18 и передается по траектории РАТН 1 к порту 14. При смещении управляющего компонента 26 во второе положение поток между портами 14 и 18 перекрывается, но получает возможность проходить от порта 10
10 14 к порту 16. В данной ситуации порт 16 по отношению к порту 14 выполняет функцию выпускного порта. Оба примера, представленные на фиг.6А, 6В, 7А и 7В, охватывают все типы загрузочных и сливных клапанов (или выпускных трехпутевых клапанов). При этом примеры, представленные на фиг.6А и 6В, относятся к нормально закрытому трехпутевому клапану, в то время как примеры, представленные на фиг.7А и 7В,
15 относятся к нормально открытому трехпутевому клапану.

Четвертый типовой рабочий режим проиллюстрирован на фиг.8А (с управляющим компонентом 26 в первом положении) и фиг.8В (с управляющим компонентом 26 во втором положении). Давление подается на порт 16, а также на порт 18. Когда управляющий компонент 26 находится в первом положении, поток проходит от порта 20
20 18 к порту 14, причем порт 16 заперт. При смещении управляющего компонента 26 во второе положение поток проходит от порта 16 к порту 14 при запертом порте 18.

Хотя каждый из портов 14, 16, 18 описан в данном документе как перпендикулярный оси 1 управляющего компонента 26, в альтернативных вариантах осуществления изобретения один, два или все указанные порты могут проходить по отношению к оси 25
25 1, по существу, под любым углом.

Вся предыдущая часть данного описания изобретения относилась к управляющему клапану 10, предназначенному для приложений, которые используют высокое давление. Однако данный клапан 10 можно выполнить также и в варианте, пригодном для применения в приложениях с более низким уровнем давления.

30 Из предшествующего описания должно быть понятно, что оно относится только к одному из примеров пневматического двустороннего управляющего клапана, сконструированного согласно принципам настоящего изобретения. Изменения и модификации (например, изменения, касающиеся используемых материалов), которые не выходят за границы идеи и объема настоящего изобретения, следует считать
35 соответствующими прилагаемой формуле.

Формула изобретения

1. Устройство для управления текучей средой, находящейся под высоким давлением, содержащее:

40 корпус, задающий первый порт, второй порт и третий порт,
горловину, расположенную внутри корпуса и сообщающуюся с каждым из первого, второго и третьего портов,
первое и второе клапанные седла, установленные в горловине корпуса,
управляющий компонент, установленный в горловине корпуса и имеющий первую
45 опорную поверхность и вторую опорную поверхность, причем управляющий компонент выполнен с возможностью перемещения между первым положением, в котором первая опорная поверхность упирается в первое клапанное седло, и вторым положением, в котором вторая опорная поверхность упирается во второе клапанное седло, при этом

первый и второй порты связаны по потоку друг с другом через горловину по второй траектории потока, когда управляющий компонент находится во втором положении, а

5 первый и третий порты связаны по потоку друг с другом через горловину по первой траектории потока, когда управляющий компонент находится в первом положении, причем управляющий компонент имеет первый сужающийся участок, сформированный напротив первой опорной поверхности, и второй сужающийся участок, сформированный напротив второй опорной поверхности, при этом рабочая площадь первой опорной поверхности равна рабочей площади первого сужающегося участка, 10 когда управляющий компонент находится в первом положении, а рабочая площадь второй опорной поверхности равна рабочей площади второго сужающегося участка, когда управляющий компонент находится во втором положении, тем самым обеспечивая балансировку управляющего компонента.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что первый, второй и третий порты 15 расположены перпендикулярно оси, вдоль которой управляющий компонент перемещается между первым и вторым положениями.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что, по меньшей мере, участки первой и второй траекторий потока расположены перпендикулярно оси, вдоль которой управляющий компонент перемещается между первым и вторым положениями.

20 4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что первое клапанное седло установлено между первым и вторым портами, а второе клапанное седло установлено между первым и третьим портами.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что управляющий компонент содержит первый участок с уменьшенным диаметром и второй участок с уменьшенным диаметром, 25 причем первая опорная поверхность переходит в первый участок с уменьшенным диаметром, а вторая опорная поверхность переходит во второй участок с уменьшенным диаметром.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что управляющий компонент содержит первый участок с уменьшенным диаметром и второй участок с уменьшенным диаметром, 30 причем указанный первый участок формирует часть второй траектории потока, когда управляющий компонент находится во втором положении, а указанный второй участок формирует часть первой траектории потока, когда управляющий компонент находится в первом положении.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что первый участок с уменьшенным 35 диаметром расположен с примыканием к первой сужающейся опорной поверхности, второй участок с уменьшенным диаметром расположен с примыканием ко второй сужающейся опорной поверхности, а управляющий компонент имеет расширенный участок между первым и вторым участками с уменьшенным диаметром, причем для формирования зазора размеры горловины выбраны превышающими соответствующие 40 размеры расширенного участка.

8. Устройство по п.1, отличающееся тем, что корпус имеет основание с размерами, обеспечивающими возможность ввести в него верхний вкладыш, упирающийся в верхнюю клапанную крышку, и нижний вкладыш, упирающийся в нижнюю клапанную крышку, при этом вторая траектория потока проходит через верхнюю камеру, 45 сформированную между верхней частью основания и верхним вкладышем, а первая траектория потока проходит через нижнюю камеру, сформированную между нижней частью основания и нижним вкладышем.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что дополнительно содержит управляющее

окно, сформированное в верхней клапанной крышке и выполненное для сопряжения с источником подачи воздуха, и управляющий поршень, установленный в поршневой полости, сформированной в верхней клапанной крышке, при этом управляющий поршень функционально сопряжен с управляющим компонентом и предназначен для перемещения управляющего компонента между первым и вторым положениями в ответ на изменения давления в поршневой полости.

10. Устройство для управления текучей средой, находящейся под высоким давлением, содержащее:

корпус, задающий первый порт, второй порт и третий порт, горловину, сформированную внутри корпуса, первое и второе клапанные седла, установленные в горловине корпуса, причем первое клапанное седло установлено между первым и вторым портом, а второе клапанное седло установлено между первым и третьим портом, и управляющий компонент, установленный в горловине корпуса и имеющий первую опорную поверхность и вторую опорную поверхность, причем управляющий компонент выполнен с возможностью перемещения между первым положением, в котором первая опорная поверхность упирается в первое клапанное седло, и вторым положением, в котором вторая опорная поверхность упирается во второе клапанное седло, при этом управляющий компонент и горловина выполнены с возможностью селективного формирования связи по потоку между первым и третьим портами по первой траектории потока, когда управляющий компонент находится в первом положении, и с дополнительной возможностью селективного формирования связи по потоку между первым и вторым портами по второй траектории потока, когда управляющий компонент находится во втором положении, причем управляющий компонент имеет первый сужающийся участок, сформированный напротив первой опорной поверхности и второй сужающийся участок, сформированный напротив второй опорной поверхности, при этом рабочая площадь первой опорной поверхности равна рабочей площади первого сужающегося участка, когда управляющий компонент находится в первом положении, а рабочая площадь второй опорной поверхности равна рабочей площади второго сужающегося участка, когда управляющий компонент находится во втором положении, тем самым обеспечивая балансировку управляющего компонента.

11. Устройство по п.10, отличающееся тем, что первый, второй и третий порты расположены перпендикулярно оси, вдоль которой управляющий компонент перемещается между первым и вторым положениями.

12. Устройство по п.10, отличающееся тем, что, по меньшей мере, участки первой и второй траекторий потока расположены перпендикулярно оси, вдоль которой управляющий компонент перемещается между первым и вторым положениями.

13. Устройство по п.10, отличающееся тем, что управляющий компонент содержит первый участок с уменьшенным диаметром и второй участок с уменьшенным диаметром, причем первая опорная поверхность переходит в первый участок с уменьшенным диаметром, а вторая опорная поверхность переходит во второй участок с уменьшенным диаметром.

14. Устройство по п.10, отличающееся тем, что управляющий компонент содержит первый участок с уменьшенным диаметром и второй участок с уменьшенным диаметром, причем первый участок с уменьшенным диаметром формирует часть второй траектории потока, когда управляющий компонент находится во втором положении, а второй участок с уменьшенным диаметром формирует часть первой траектории потока, когда

управляющий компонент находится в первом положении.

15. Устройство по п.14, отличающееся тем, что первый участок с уменьшенным диаметром расположен с примыканием к первой сужающейся опорной поверхности, второй участок с уменьшенным диаметром расположен с примыканием ко второй сужающейся опорной поверхности, а управляющий компонент имеет расширенный участок между первым и вторым участками с уменьшенным диаметром, причем для формирования зазора размеры горловины выбраны превышающими соответствующие размеры расширенного участка.

16. Устройство по п.10, отличающееся тем, что корпус имеет основание с размерами, обеспечивающими возможность ввести в него верхний вкладыш, упирающийся в верхнюю клапанную крышку, и нижний вкладыш, упирающийся в нижнюю клапанную крышку, при этом вторая траектория потока проходит через верхнюю камеру, сформированную между верхней частью основания и верхним вкладышем, а первая траектория потока проходит через нижнюю камеру, сформированную между нижней частью основания и нижним вкладышем.

17. Устройство по п.16, отличающееся тем, что дополнительно содержит управляющее окно, сформированное в верхней клапанной крышке и выполненное для сопряжения с источником подачи воздуха, и управляющий поршень, установленный в поршневой полости, сформированной в верхней клапанной крышке, при этом управляющий поршень функционально сопряжен с управляющим компонентом и предназначен для смещения управляющего компонента между первым и вторым положениями в ответ на изменения давления в поршневой полости.

18. Устройство для управления текучей средой, находящейся под высоким давлением, содержащее:

корпус, задающий первый порт, второй порт и третий порт, горловину, сформированную внутри корпуса и связанную по потоку с каждым из первого, второго и третьего портов, первое и второе клапанные седла, установленные в горловине корпуса, управляющий компонент, установленный в горловине корпуса и имеющий ось, расположенную перпендикулярно первому, второму и третьему портам, причем управляющий компонент выполнен с возможностью перемещения между первым положением, в котором он находится в сопряжении с первым клапанным седлом, и вторым положением, в котором он находится в сопряжении со вторым клапанным седлом,

при этом первый и третий порты связаны по потоку друг с другом через горловину по первой траектории потока, когда управляющий компонент находится в первом положении, а

первый и второй порты связаны по потоку друг с другом через горловину по второй траектории потока, когда управляющий компонент находится во втором положении,

причем управляющий компонент имеет первый сужающийся участок, сформированный напротив первой опорной поверхности, и второй сужающийся участок, сформированный напротив второй опорной поверхности, при этом рабочая площадь первой опорной поверхности равна рабочей площади первого сужающегося участка, когда управляющий компонент находится в первом положении, а рабочая площадь второй опорной поверхности равна рабочей площади второго сужающегося участка, когда управляющий компонент находится во втором положении, тем самым обеспечивая балансировку управляющего компонента.

19. Устройство по п.18, отличающееся тем, что, по меньшей мере, участки первой и

второй траекторий потока расположены перпендикулярно оси управляющего компонента.

5 20. Устройство по п.18, отличающееся тем, что первое клапанное седло установлено между первым и вторым портами, а второе клапанное седло установлено между первым и третьим портами

21. Устройство по п.18, отличающееся тем, что управляющий компонент содержит первый участок с уменьшенным диаметром и второй участок с уменьшенным диаметром, причем первая опорная поверхность переходит в первый участок с уменьшенным диаметром, а вторая опорная поверхность переходит во второй участок с уменьшенным диаметром.

10 22. Устройство по п.18, отличающееся тем, что управляющий компонент содержит первый участок с уменьшенным диаметром и второй участок с уменьшенным диаметром, причем первый участок с уменьшенным диаметром формирует часть второй траектории потока, когда управляющий компонент находится во втором положении, а второй участок с уменьшенным диаметром формирует часть первой траектории потока, когда управляющий компонент находится в первом положении.

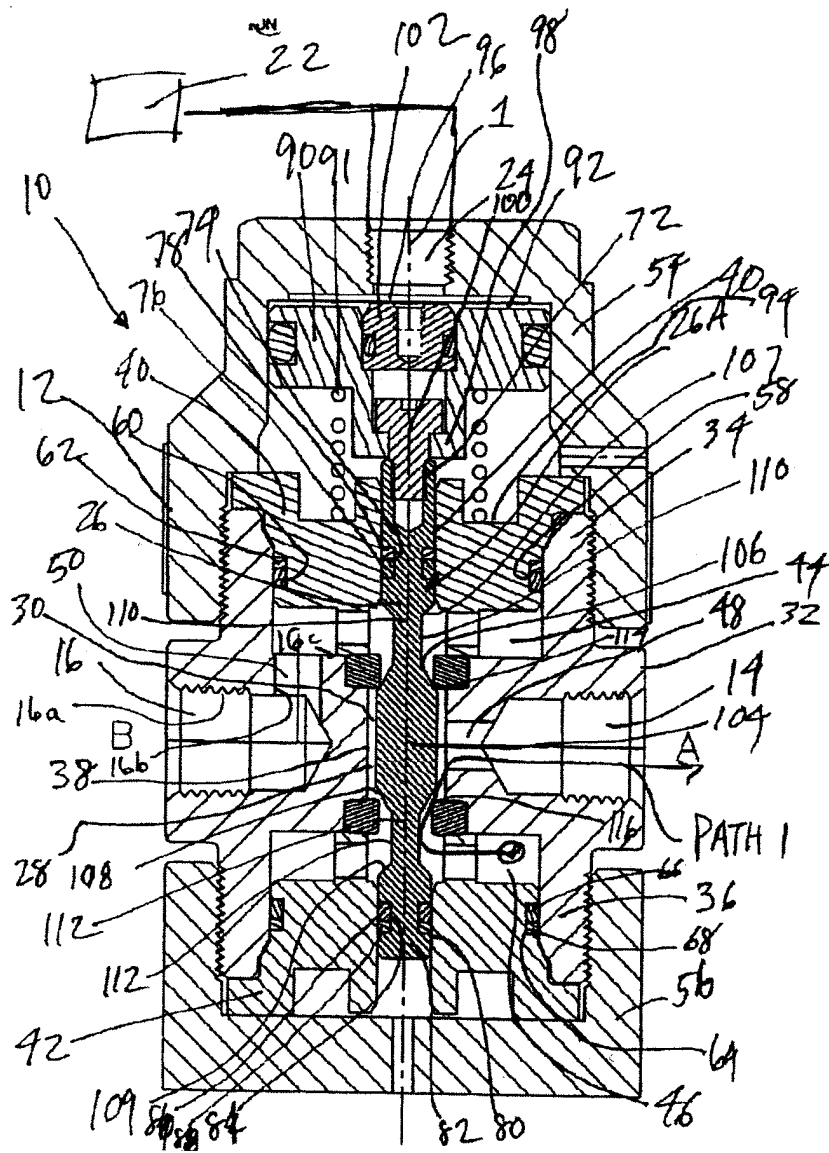
15 23. Устройство по п.22, отличающееся тем, что первый участок с уменьшенным диаметром расположен с примыканием к первой сужающейся опорной поверхности, второй участок с уменьшенным диаметром расположен с примыканием ко второй сужающейся опорной поверхности, а управляющий компонент имеет расширенный участок между первым и вторым участками с уменьшенным диаметром, причем для формирования зазора размеры.

24. Устройство по п.18, отличающееся тем, что корпус имеет основание с размерами, обеспечивающими возможность ввести в него верхний вкладыш, упирающийся в верхнюю клапанную крышку, и нижний вкладыш, упирающийся в нижнюю клапанную крышку, при этом вторая траектория потока проходит через верхнюю камеру, сформированную между верхней частью основания и верхним вкладышем, а первая траектория потока проходит через нижнюю камеру, сформированную между нижней частью основания и нижним вкладышем.

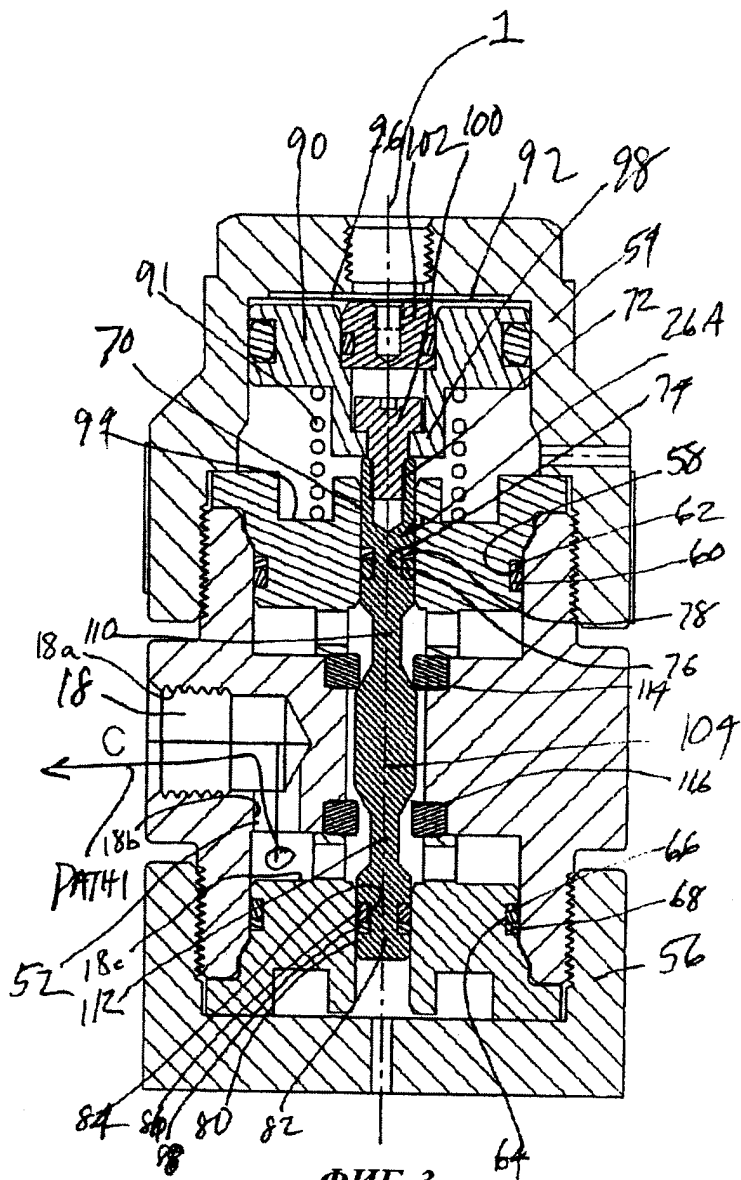
25 25. Устройство по п.24, отличающееся тем, что дополнительно содержит управляющее окно, сформированное в верхней клапанной крышке и выполненное для сопряжения с источником подачи воздуха, и управляющий поршень, установленный в поршневой полости, сформированной в верхней клапанной крышке, при этом управляющий поршень функционально сопряжен с управляющим компонентом и предназначен для смещения управляющего компонента между первым и вторым положениями в ответ на изменения давления в поршневой полости.

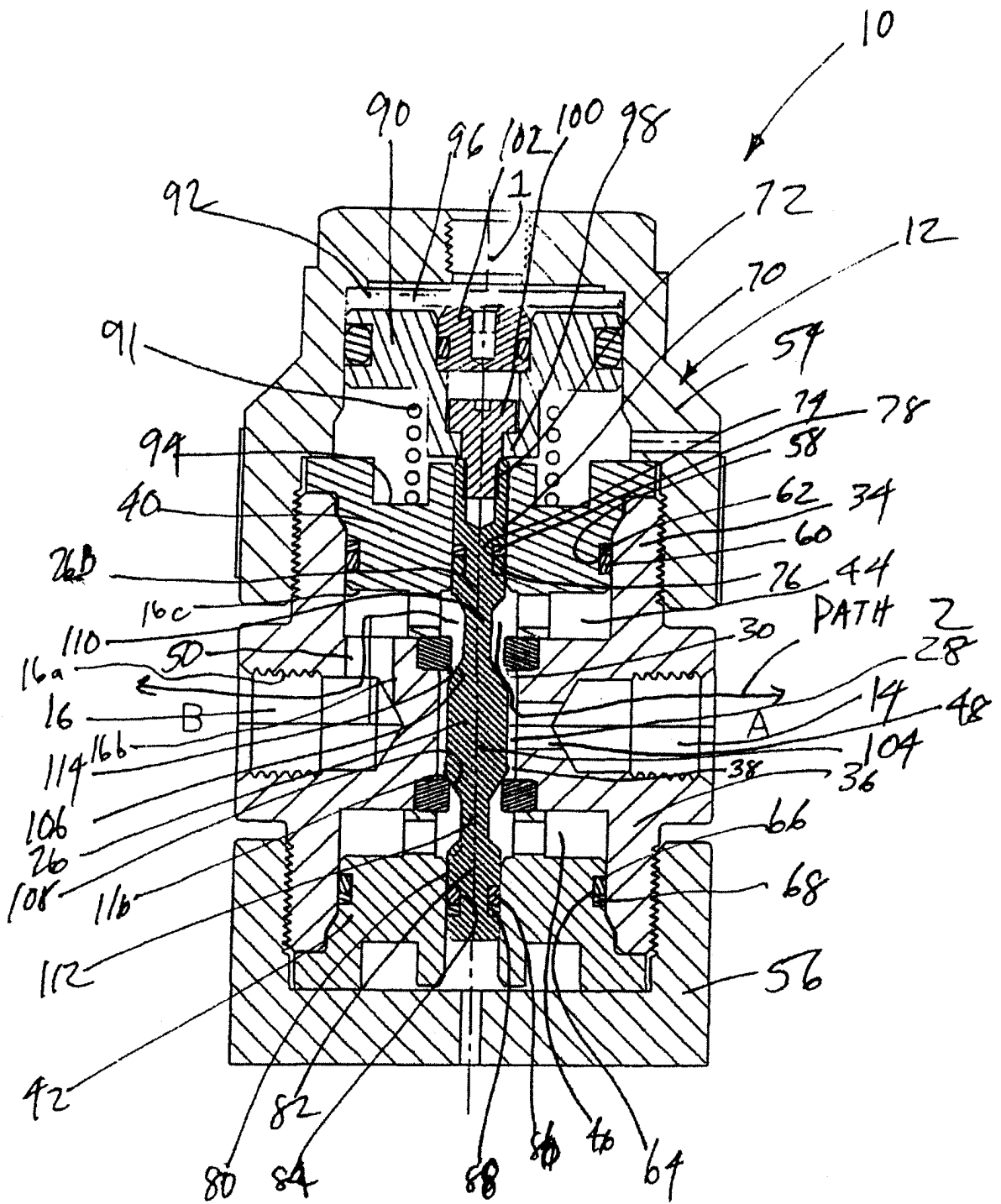
40

45

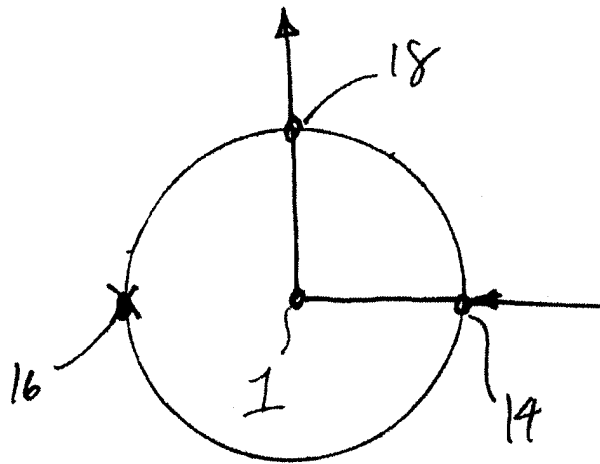


ФИГ. 2

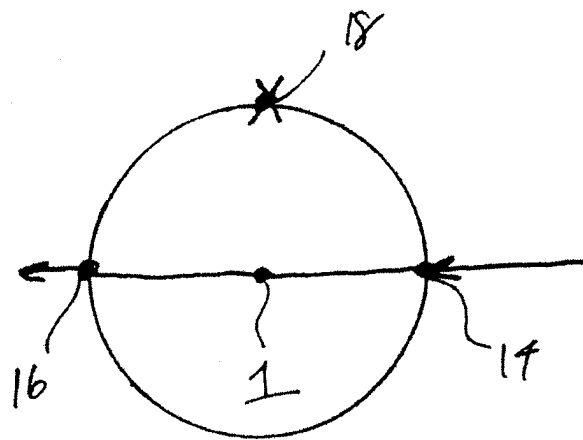




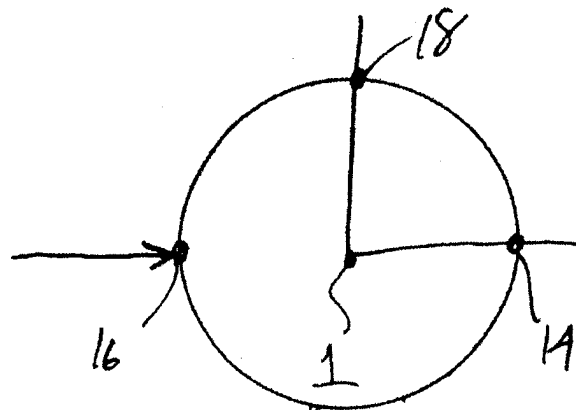
ФИГ. 4



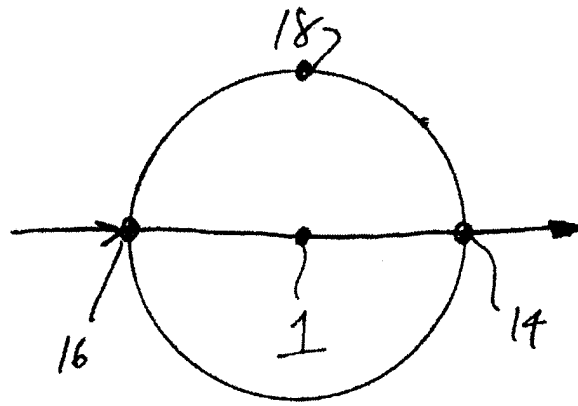
ФИГ. 5А



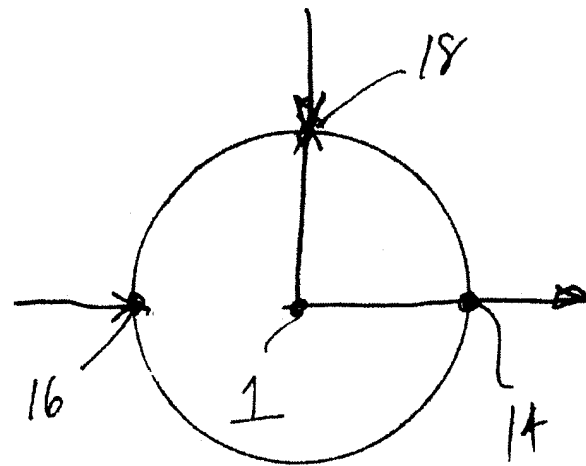
ФИГ. 5В



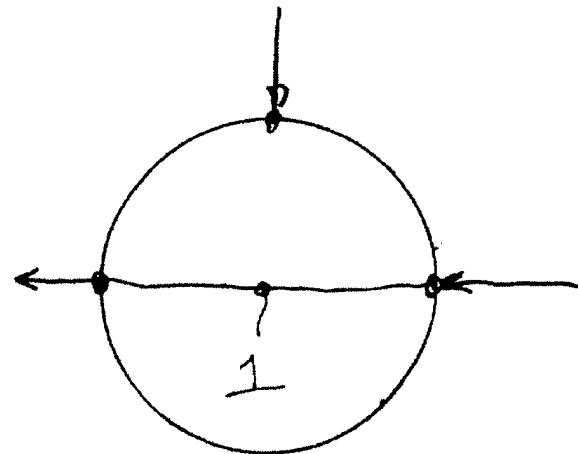
ФИГ. 6А



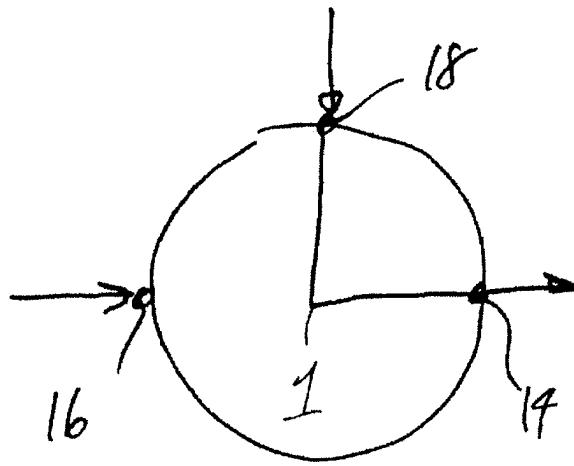
ФИГ. 6В



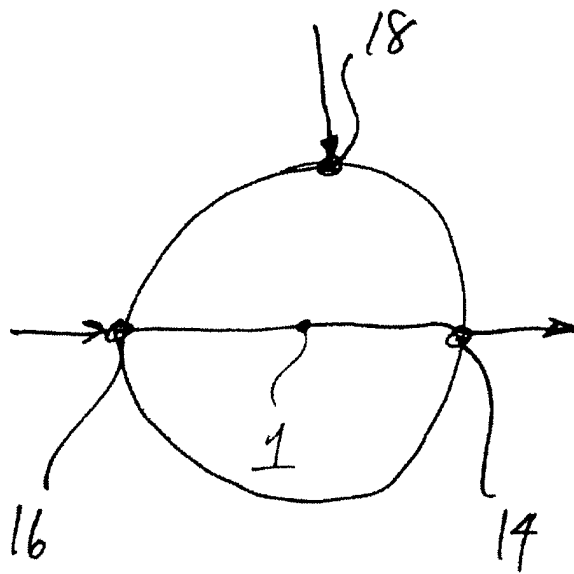
ФИГ. 7А



ФИГ. 7В



ФИГ. 8А



ФИГ. 8В