



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16K 11/22 (2020.02); F16K 31/047 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2018134795, 11.03.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.03.2016

Дата регистрации:
02.04.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.03.2016

(45) Опубликовано: 02.04.2020 Бюл. № 10

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 11.10.2018

(86) Заявка РСТ:
EP 2016/055368 (11.03.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/153003 (14.09.2017)

Адрес для переписки:
105082, Москва, пер. Спартаковский, 2, стр. 1,
секция 1, этаж 3, ЕВРОМАРКПАТ

(72) Автор(ы):

ЛАНГ Мартин (DE),
БЁС Бенъямин (DE),
ОБЕРМЁЛЛЕР Нильс (DE)

(73) Патентообладатель(и):

КАРЛ ДУНГС ГМБХ УНД КО. КГ (DE)

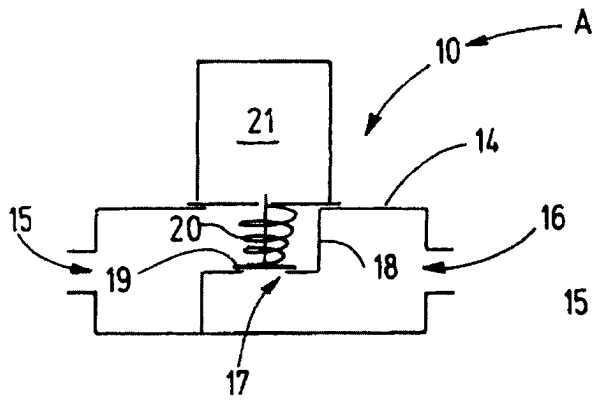
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 54440 A1, 01.01.1939. EP 1992854
A2, 19.11.2008. DE 2911949 A1, 02.10.1980. DE
102009012405 A1, 16.09.2010. RU 2536438 C1,
27.12.2014.

(54) СЕРИЯ КЛАПАНОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к конструктивному ряду клапанов, прежде всего к конструктивному ряду газовых клапанов, имеющих различные типоразмеры. Серия (11) клапанов, включающая в себя несколько типов (А, В, С) клапанов различного типоразмера, причем: каждый тип (А, В, С) клапана из серии (11) клапанов включает в себя линейно перемещающийся запорный орган (19) клапана, с которым соотнесены клапанное седло (17), замыкающая пружина (20) и клапанный привод (21), клапанный привод (21) всех типов (А, В, С) клапанов выполнен унифицированным и обеспечивает унифицированный максимальный ход (h), серия

(11) клапанов включает в себя по меньшей мере два типа (А, В, ...) клапанов, замыкающие пружины (20) которых имеют различные характеристические кривые (I, II), различные замыкающие пружины (20) выполнены с обеспечением приложения различных запирающих усилий при посадке запорных органов (19) клапанов на клапанные седла (17), различные замыкающие пружины (20) выполнены с обеспечением приложения, предпочтительно, одинаковых запирающих усилий при находящихся в открытом положении запорных органах (19) клапанов. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1

RU 2718369 C1

RU 2718369 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F16K 11/22 (2006.01)
F16K 31/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
F16K 11/22 (2020.02); F16K 31/047 (2020.02)

(21)(22) Application: **2018134795, 11.03.2016**

(24) Effective date for property rights:
11.03.2016

Registration date:
02.04.2020

Priority:

(22) Date of filing: **11.03.2016**

(45) Date of publication: **02.04.2020** Bull. № 10

(85) Commencement of national phase: **11.10.2018**

(86) PCT application:
EP 2016/055368 (11.03.2016)

(87) PCT publication:
WO 2017/153003 (14.09.2017)

Mail address:
**105082, Moskva, per. Spartakovskij, 2, str. 1,
sektsiya 1, etazh 3, EVROMARKPAT**

(72) Inventor(s):

**LANG Martin (DE),
BES Benyamin (DE),
OBERMELLER Nils (DE)**

(73) Proprietor(s):

KARL DUNGS GMBH & CO. KG (DE)

(54) **VALVE SERIES**

(57) Abstract:

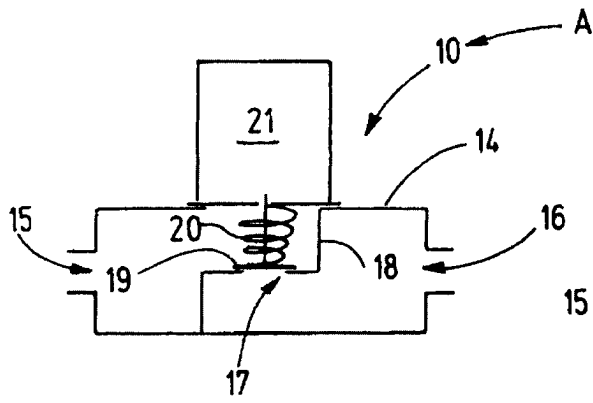
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: series (11) of valves, including several types (A, B, C) of valves of various standard size, besides: each type (A, B, C) of valve from series (11) of valves includes linearly moving locking element (19) valve, to which valve seat (17), closing spring (20) and valve drive (21) are related, valve drive (21) of all types (A, B, C) of valves is unified and provides unified maximum stroke (h), valve series (11) includes at least two types (A, B, ...) of valves, closing springs (20) of which have different characteristic curves (I, II), various

closing springs (20) are made with application of various locking forces when valve (19) shutoff members are installed on valve seats (17), various closing springs (20) are made with application of preferably identical locking forces at openings (19) of valves in open position.

EFFECT: invention relates to a structural range of valves, primarily to a design series of gas valves having different standard sizes.

11 cl, 6 dwg



Фиг. 1

RU 2718369 C1

RU 2718369 C1

Изобретение относится к серии клапанов, прежде всего к серии газовых клапанов, имеющих различные типоразмеры. Синонимично термину "серия" ниже используется термин "конструктивный ряд".

5 Принципиально известны комплектные блоки клапанов и конструктивные ряды клапанов. Для примера дается ссылка на DE 202010003659 U1, в которой приведено описание комплектного блока клапанов с устройством для определения конечных положений. Все клапаны конструктивного ряда клапанов с различными типоразмерами укомплектованы там идентичными монтажными платами.

10 Кроме того, из DE 102005058846 A1 известна блочно-модульная клапанная система с клапаном с электромагнитным приводом. Там предусмотрено использование унифицированной системы катушек для различных клапанов.

15 Кроме того, известны автоматически закрывающиеся сервоклапаны с электроприводом, информацию о которых можно найти, например, в DE 102009012405 A1. Исполнительный механизм с электроприводом включает себя электрический серводвигатель, который через понижающий редуктор и не жесткий на изгиб элемент гибкой связи воздействует на запорный орган клапана. Замыкающая пружина за счет своего напряжения подвигает запорный орган клапана в направлении закрытия, причем замыкающая пружина должна прилагать достаточное усилие для преодоления всех моментов трения в понижающем редукторе и пускового момента или синхронного
20 момента электрического серводвигателя, чтобы запорный орган клапана при обесточенном состоянии привода уверенно перемещался в положение закрытия. Это требование выдвигается, прежде всего, в отношении газовых клапанов, которые должны надежно запираются в любом случае. Величина усилия замыкающей пружины зависит при этом от типоразмера клапана и хода клапана. Поэтому в составе конструктивного
25 ряда клапанов обычно обеспечивают клапанные приводы различной мощности или различных размеров для клапанов различных типоразмеров, что представляет собой значительные технические издержки.

30 Задача изобретения заключается в обеспечении (выработке) концепции, с помощью которой можно обеспечить клапаны конструктивного ряда клапанов с меньшими техническими издержками.

Эта задача решена в серии клапанов согласно п. 1 формулы изобретения.

Предлагаемая в изобретении серия клапанов включает в себя несколько типов клапанов различного типоразмера, причем каждый тип клапана из серии клапанов включает в себя линейно перемещающийся запорный орган клапана, с которым
35 соотнесены клапанное седло, замыкающая пружина и клапанный привод; клапанный привод всех типов клапанов выполнен унифицированным и обеспечивает унифицированный максимальный ход; серия клапанов включает в себя по меньшей мере два типа клапанов, замыкающие пружины которых имеют различные характеристические кривые; различные замыкающие пружины выполнены с
40 обеспечением приложения различных запирающих усилий при посадке запорных органов клапанов на клапанные седла; различные замыкающие пружины выполнены с обеспечением приложения, предпочтительно, одинаковых запирающих усилий при находящихся в открытом положении запорных органах клапанов

В соответствии с изобретением этим для запорных органов соответствующих типов клапанов задан одинаковый унифицированный максимальный ход, то есть одинаковое расстояние между положением закрытия и положением открытия. Это не зависит от размера запорных органов задействованных типов клапанов. Дело в том, что типы клапанов меньшего типоразмера могут иметь запорные органы клапанов с меньшим

диаметром, в то время как типы клапанов большего типоразмера могут иметь запорные органы клапанов с большим диаметром. Также различные типы клапанов одного и того же конструктивного ряда могут иметь запорные органы с различными конфигурациями (тарелка/диск, шарик, одинарное седло, сдвоенное седло и т.д.).

5 Согласно изобретению клапанные приводы всех соответствующих типов клапанов выполнены, в целом, унифицированными, то есть также с возможностью взаимозаменяемости между собой. При этом замыкающие пружины различных типов клапанов различаются, а именно в положении закрытия клапана прилагают различные запорные усилия, то есть прижимают запорные органы клапанов к клапанным седлам
10 с различными усилиями. При этом, предпочтительно, в положении открытия клапана замыкающие пружины проявляют одинаковые запорные усилия. Таким образом, например, клапаны меньшего типоразмера имеют более крутую характеристическую кривую усилий в зависимости от перемещений, а клапаны большего типоразмера - более пологую характеристическую кривую усилий в зависимости от перемещений. За
15 счет этого можно обеспечить, что в случае с меньшими запорными органами клапанов задействованные уплотнения на запорном органе клапана не будут подвергаться чрезмерной нагрузке. Запирающее усилие при этом в любом случае настолько большое, что присутствующие в клапанном приводе моменты трения и синхронные моменты уверенно могут быть преодолены замыкающей пружиной в случае с каждым клапаном
20 конструктивного ряда. Равенство же запирающего усилия в открытом положении запорных органов клапанов в случае со всеми типами клапанов обеспечивает, что унифицированный привод в каждом случае может прилагать необходимый удерживающий момент для запорного органа клапана в открытом положении, не прибегая к выполнению модификаций привода. Все приводы могут включать в себя
25 одинаковые шаговые электродвигатели, одинаковые управляющие схемы пуска, одинаковые передаточные механизмы с одинаковым передаточным отношением редуктора и одинаковые соединительные элементы и быть, следовательно, полностью взаимозаменяемыми между собой. Кроме того, унифицированное усилие замыкающей пружины в открытом положении клапана способствует тому, что клапанные приводы
30 при их отключении одинаковым образом, в форсированном режиме выводятся в положение закрытия и в результате достигается по большому счету равномерная скорость закрытия в увязке с клапанами различных типоразмеров.

Клапанный привод может включать в себя в качестве двигателя шаговый электродвигатель, который через понижающий редуктор и элемент гибкой связи, к
35 примеру, цепь, соединен с запорным органом клапана. Выполнение элемента гибкой связи в виде цепи или другого, не жесткого на изгиб элемента гибкой связи обеспечивает преимущество, заключающееся в том, что в процессе закрытия запорный орган клапана при посадке на клапанное седло в приводном режиме размыкается по связи с двигателем и передаточным механизмом, так что маховой момент, присутствующий в двигателе
40 и передаточном механизме, не может воздействовать на запорный орган клапана и/или клапанное седло и, следовательно, также не может оказывать разрушительное воздействие. При этом также могут использоваться другие способы размыкания, как, например, холостой ход или мертвый ход, который обеспечивает выбег двигателя.

Предпочтительно, клапанный привод включает в себя управляющую схему пуска
45 для шагового электродвигателя, а также демпфирующую схему для движения быстрого закрытия, причем, опять же, управляющая схема пуска и демпфирующая схема также, предпочтительно, выполнены одинаковыми во всех типах клапанов конструктивного ряда. Таким образом, в конечном счете также не требуется электронная или программно-

техническая адаптация клапанных приводов в привязке к различным типам клапанов, что не только предоставляет преимущества в плане логистики, но и также существенно уменьшает интенсивность сбоев в результате перепутывания клапанных приводов в полевых условиях, например, при замене клапанных приводов в случае с клапанами различного типоразмера и, тем самым, существенно упрощает техническое обслуживание.

Клапанный привод, предпочтительно, включает в себя электронное демпфирующее устройство. Это устройство, предпочтительно, образовано с помощью емкостного демпфирующего токового контура. Двигатель клапанного привода представляет собой, предпочтительно, шаговый электродвигатель с возбуждением от постоянных магнитов, который вместе с емкостным демпфирующим токовым контуром задает резонансную схему. Крутое нарастание токов, во время закрытия клапана возбужденных в генераторном режиме шагового электродвигателя в подобным образом заданном резонансном контуре, при приближении к резонансной частоте приводит к формированию нелинейных характеристик торможения или демпфирования, так что может быть обеспечена по большому счету унифицированная скорость закрытия клапанов при их автоматическом запираении, причем скорость закрытия лишь незначительно зависит от усилия замыкающей пружины. Таким образом, типы клапанов из конструктивного ряда клапанов развивают по большому счету одинаковую скорость закрытия.

Способ обеспечения серии клапанов согласно изобретению основан также на замысле использования унифицированных клапанных приводов для типов клапанов различного типоразмера. Предпочтительно, клапанные приводы для всех типов клапанов одного конструктивного ряда обеспечены вне зависимости от типов клапанов, так что клапаны различных типов клапанов в составе конструктивного ряда различаются со стороны привода только крутизной характеристической кривой характеристик пружин клапанов. Ходы клапанов в составе конструктивного ряда унифицированы. Все диаметры тарелок различных типов клапанов в конструктивном ряду, предпочтительно, различны, в то время как все ходы клапанов, предпочтительно, одинаковы.

Отличительные особенности различных вариантов конструктивного выполнения согласно изобретению изложены в зависимых пунктах формулы изобретения, отражены на чертеже, а также приведены в описании. На фигурах показаны:

Фиг. 1-3 различные типы (А, В, С) клапанов, также различного типоразмера, в схематичном представлении в разрезе,

Фиг. 4 характеристические кривые характеристик замыкающих пружин различных типов клапанов конструктивного ряда,

Фиг. 5 клапанный привод в условном представлении в виде функциональной блочной схемы, и

Фиг. 6 фланец клапана, используемого по нормативам смежных стандартов.

На фиг. 1 наглядно представлен клапан 10, который представляет собой первый тип А клапана и относится к конструктивному ряду 11 клапанов, охватывающему фиг. 1, 2 и 3. На фиг. 2 и 3 наглядно представлены клапаны 12, 13, которые воплощают следующие типы В, С клапанов конструктивного ряда 11 клапанов.

Конструктивный ряд 11 включает в себя по меньшей мере два, а предпочтительно несколько, типа А, В клапана одинакового конструктивного выполнения.

Конструктивный ряд может также включать в себя дополнительный тип С клапана или также несколько таковых. Типы А, В, С клапанов могут различаться между собой во многих отношениях. Например, они могут быть рассчитаны на различные значения

номинального расхода, как это показывает сравнение клапанов 10, 12 или типов А и В клапанов. Также возможно, что конструктивный ряд 11 включает в себя несколько клапанов с одинаковыми значениями номинального расхода, но с различными присоединительными фланцами.

5 Каждый клапан 10, 12, 13 конструктивного ряда 11 включает в себя корпус 14 клапана с входным соединительным патрубком 15 и выходным соединительным патрубком 16. Клапаны 10, 12, 13 могут различаться между собой в отношении диаметра входного и
10 выходного соединительных патрубков 15, 16, а также в отношении типа конструктивного выполнения этих соединительных патрубков. Конструктивный ряд 11 клапанов может, к примеру, включать в себя также типы клапанов с одинаковым номинальным расходом, но при этом с различными типами фланцев (трубный фланец, резьбовой соединительный патрубок и т.д.). При этом, прежде всего, корпуса 14 клапанов могут быть различными по размеру и иметь прочие различия, прежде всего различные номинальные диаметры
15 (1/4 дюйма, 1/2 дюйма, 1 дюйм, 1 1/2 дюйма и, прежде всего, несколько дюймов).

Также корпуса клапанов по меньшей мере одного из типов клапанов (например, тип А клапана), нескольких типов (А, В) клапанов или всех типов клапанов (А, В и другие, а также в некоторых случаях С) можно снабдить фланцами 33, которые
20 вписываются в по меньшей мере две системы стандартов. Такой (универсальный) фланец 33 наглядно представлен отдельно на фиг. 6. Он задан дискообразной частью корпуса 14 клапана и имеет, к примеру, плоскую уплотнительную поверхность 34. Вокруг этой поверхности, на концентричной по отношению к ней окружности расположены
25 отверстия 35 (например, 4, 8 или другое количество, общепринятое по стандарту). Крепежные отверстия, предпочтительно, не кругообразные. Напротив, они имеют первую (например, радиально наружную) оконечную сторону с большим диаметром и вторую (например, радиально внутреннюю) оконечную сторону с меньшим диаметром, так что, в целом, получается форма яйца. Также возможны одинаковые диаметры, так что для отверстий 35 соответственно получается овальная форма. Оба центра обеих
30 оконечных сторон отверстий расположены на различных, концентричных по отношению к средней точке М делительных окружностях 36, 37 под центры отверстий и, кроме того, предпочтительно на радиальных линиях, проходящих через среднюю точку М. Первая делительная окружность 36 под центры отверстий и первый диаметр отверстий могут соответствовать первому стандарту, в то время как вторая делительная
35 окружность 37 под центры отверстий и второй диаметр отверстий соответствуют второму стандарту. Боковые стенки отверстий могут быть выполнены прямыми или - в случае с большей разницей между диаметрами делительных окружностей под центры отверстий также изогнутыми (выступающими вовнутрь), так что отверстия получаются в форме восьмерки в разрезе.

Корпус 14 каждого клапана включает в себя по меньшей мере одно клапанное седло
40 17 в форме, предпочтительно, круглого проходного отверстия в разделительной стенке 18, причем, как показано на фиг. 3, также может быть предусмотрено несколько клапанных седел 17а, 17б одинакового или различного размера, которые расположены, предпочтительно, концентрично по отношению друг к другу. С клапанными седлами 17, 17а, 17б соотнесены запорные органы 19, 19а, 19б клапанов, которые в положении
45 закрытия покоятся на соответственно соотнесенном с ними клапанном седле 17, 17а, 17б. Запорные органы 19, 19а, 19б клапанов с преодолением усилия замыкающей пружины 20 могут перемещаться от соответствующего клапанного седла 17, 17а, 17б. Для этого используют клапанный привод 21, который по своей конструкции и расчету

параметров и, предпочтительно, во всех деталях выполнен идентичным для клапанов 10, 12, 13 конструктивного ряда 11 клапанов. В результате клапанный привод 21, например, первого клапана 10 может без пригоночных операций монтироваться на клапане 12 или 13, и наоборот.

5 Запорные органы 19, 19а, 19б различных типов А, В, С клапанов могут иметь различные конструкции и диаметры. Например, они могут иметь различные схемы расположения уплотнений или также принципиально различное конструктивное
10 выполнение, как показывает сравнение типов А, В клапанов, с одной стороны, с типом клапанов С, с другой стороны. Таким образом, в отношении типов клапанов речь может идти об односедельных клапанах или двухседельных клапанах с
уравновешиванием сил или без него. Уравновешивание сил в случае с типом клапанов С обеспечено за счет того, что запорный орган 19а клапана по отношению к
направлению прохождения газа сидит перед клапанным седлом 17а, а запорный орган 19б клапана за клапанным седлом 17б. Давление газа, создающее нагрузку на запорные
15 органы 19а, 19б клапанов, генерирует, таким образом, на запорных органах 19а, 19б клапанов противоположно направленные усилия, которые, по существу, компенсируют друг друга. В случае с типами А и В клапанов это выглядит по-другому. Там давление газа, прилагаемое со стороны входа, способствует запирающему усилию замыкающей пружины 20.

20 В соответствии с различными типоразмерами и/или различными функциями клапанов 10, 12, 13 типового ряда А, В, С клапанов замыкающие пружины 20 могут быть выполнены по-разному. Все они при этом рассчитаны на одинаковый ход клапана, то есть то расстояние, которое запорный орган 19 клапана из его положения закрытия, в котором он сидит на клапанном седле 17, проходит в его положение открытия. Фиг. 4
25 в качестве примера наглядно представляет первую характеристическую кривую I для типа А клапана и вторую характеристическую кривую II усилий в зависимости от перемещений для замыкающей пружины 20 второго типа В клапана. Положение закрытия запорного органа 19 клапана можно найти на оси X диаграммы согласно фиг. 4 в координате «0». Запирающее усилие F_A , приложенное замыкающей пружинной
30 20 клапана 10, меньше, чем запирающее усилие F_B замыкающей пружины 20 второго клапана 12. Разница запирающих усилий может соответствовать разнице площадей седел 17 обоих клапанов 10 и 12.

Характеристические кривые I и II усилий в зависимости от перемещений имеют,
35 предпочтительно, различные профили крутизны, причем профиль крутизны характеристической кривой I усилий в зависимости от перемещений для замыкающей пружины 20 меньшего клапана 10, предпочтительно, более крутой, чем профиль крутизны характеристической кривой II усилий в зависимости от перемещений для замыкающей пружины 20 большего клапана 12. Профили крутизны, предпочтительно,
40 рассчитаны так, чтобы усилие F_H обеих замыкающих пружин 20 двух различных клапанов 10 и 12 в положении открытия было одинаковым. Положение открытия приходится на ту координату h по оси X для запорного органа 19 клапана, в которой он прошел максимальный ход и находится в положении открытия. Клапаны всех типов А, В, С включают в себя по возможности различным образом выполненные запорные
45 органы 19, 19а, 19б клапанов, которые при этом проходят одинаковый ход h между положением закрытия и положением открытия.

Унифицированно выполненный клапанный привод 21 наглядно представлен отдельно на фиг. 5. К нему относится, прежде всего, электродвигатель 22, который,

предпочтительно, выполнен как шаговый электродвигатель с возбуждением от постоянных магнитов. Шаговый электродвигатель 22 с помощью своего приводного вала приводит в действие понижающий редуктор 23, который, предпочтительно, выполнен как цилиндрическая зубчатая передача и не имеет функции автоматического торможения. Понижающий редуктор 23 соединен с намоточной (барабанной) шестерней, прежде всего цепной шестерней 24, которая в результате вращения может наматывать или разматывать не жесткий на изгиб элемент гибкой связи, в случае с цепной шестерней - цепь 25. При этом вращение намоточной шестерни 25, предпочтительно, ограничено углом менее 360° . Элемент гибкой связи, прежде всего цепь 25, на одном конце соединена с намоточной шестерней 24. Другим концом цепь 25 или иной элемент гибкой связи соединены с запорным органом 19 клапана или с соединенным с ним шпинделем клапана в расчете на оттягивание запорного органа 19 клапана от клапанного седла 17 с преодолением усилия замыкающей пружины 20, когда клапанный привод 21 приводят в действие.

Шаговый электродвигатель 22, предпочтительно, выполнен как, по меньшей мере, двухфазный электродвигатель. На фиг. 5 наглядно представлена управляющая схема пуска в привязке к одной фазе. Управляющая схема пуска для второй фазы шагового электродвигателя выполнена соответственно, однако на фиг. 5 дополнительно не отображена.

К управляющей схеме пуска 26 относится управляющее устройство 27, которое преобразует постоянное или переменное напряжение, подводимое от входных контактов 28 клапанного привода 21 (например, 24 В управляющего напряжения или 230 В управляющего напряжения) в управляющие импульсы пуска для шагового электродвигателя 22. Соответствующая инвертирующая схема 29 наглядно представлена на фиг. 5 всего лишь условно, как источник. Обычно она регулирует ток более квазисинусоидальным образом, так что обеспечивается стабильная частота вращения двигателя без паразитных колебаний в результате резких шагов (двигателя). В данном случае речь идет о так называемом микрошаговом режиме, обычно с 16 точками выборки и до 256 точек выборки на четверть длины волны.

К управляющей схеме пуска 26 относится также токовый демпфирующий контур 30, который включает в себя по меньшей мере один конденсатор 31. Для альтернативного соединения обмотки шагового электродвигателя 22 с инвертирующей схемой 29 или с электрической цепью 30 торможения предусмотрен переключатель 32. Переключателем 32 управляют с помощью управляющей схемы 27. Он может быть выполнен как переключающее реле или как электронный переключатель.

Конструктивный ряд 11 клапанов согласно изобретению включает в себя клапаны 10, 12, 13 различной конфигурации с унифицированными клапанными приводами 21. Обеспечение клапанов 10, 12, 13 конструктивного ряда 11 клапанов включает себя, следовательно, обеспечение различных корпусов 14 клапанов с соответственно имеющимися в них запорными органами 19, 19а, 19б клапанов и соотнесенными с ними замыкающими пружинами 20. Обеспеченные в такой мере корпуса клапанов, запорные органы клапанов и пружины клапанов считаются типично специфическими для типа А клапана, типа В клапана или типа С клапана. При этом для всех типов А, В, С клапанов предусмотрен только один единственный тип привода в форме клапанного привода 21, который никоим образом не подпадает под индивидуализацию.

В исходном положении запорный орган клапана вследствие приложенного замыкающей пружины 20 усилия сидит на клапанном седле 17. Если при этом на клапанный привод 21 подают напряжение через его контакт 28, активируется

инвертирующая схема 29. В этот момент переключатель 32 находится в наглядно представленном на фиг. 5 положении, в котором он соединяет шаговый электродвигатель 22 с инвертирующей схемой 29. Шаговый электродвигатель 22 перемещается в этом случае в положение на открытие клапана и там останавливается. Этот процесс можно контролировать посредством подсчета поданных инвертором 29 шаговых импульсов или с помощью датчиков положения, которые установлены на клапанном приводе 21 и/или в другом месте на клапане 10, 12 или 13.

Если клапан 10, 12 или 13 должен быть закрыт, подачу напряжения на контакт 28 отключают. В этом случае также переключатель 32 будет размыкать соединение между инвертирующей схемой 29 и шаговым электродвигателем 22 и вместо этого соединять последний с демпфирующим токовым контуром 30. Если переключатель 32 выполнен как реле, то реле обесточивается, и переключатель 32 переходит из наглядно представленного на фиг. 5 рабочего положения в свое исходное положение, в котором он соединяет демпфирующий токовый контур с шаговым электродвигателем 22.

В этом состоянии замыкающая пружина 20 подвигает запорный орган 19 клапана в положение закрытия и при этом проворачивает работающий в генераторном режиме шаговый электродвигатель 22. Возникающее на его обмотках переменное напряжение вызывает прохождение тока через конденсатор 31. Этот конденсатор по связи с индуктивностью катушки шагового электродвигателя 22 задает резонансный контур. Как только частота тока, проходящего через демпфирующий токовый контур, приблизится к резонансной частоте этого резонансного контура, возникает возрастающий противодействующий момент шагового электродвигателя 22, так что с возрастанием частоты вращения он в сверхпропорциональной степени затормаживается. В результате частоту вращения двигателя ограничивают так, что осуществляют плавное, но не беспрепятственное и тем более не мгновенное закрытие клапана 10, 12 или 13. Благодаря стабилизирующему воздействию резонансного контура на частоту вращения спад усилия пружины согласно характеристической кривой I усилий в зависимости от перемещений в случае с меньшими типами клапанов играет при этом второстепенную роль. Также и эти клапаны закрываются плавно. С другой стороны, клапаны с более сильными пружинами, например, согласно характеристической кривой II усилий в зависимости от перемещений, не закрываются чрезмерно быстро. Не линейное тормозящее воздействие резонансного контура уравнивает различные усилия пружин, так что значения частоты вращения шаговых электродвигателей 22 в одинаковых клапаных приводах при различных замыкающих пружинах остаются в пределах узкого диапазона допусков.

Предлагаемая в изобретении серия клапанов включает в себя несколько типов А, В, С клапанов с клапанами различного типоразмера, причем несколько, предпочтительно все, типов А, В, С клапанов конструктивного ряда 11 клапанов имеют унифицированные клапанные приводы 21, причем запорные органы 19 клапанов 10, 12, 13 совершают одинаковый ход открытия, причем они, однако, могут быть выполнены различно и могут иметь, прежде всего, различные диаметры. Также и замыкающие пружины 20 различных типов А, В, С клапанов могут иметь различные характеристические кривые и быть различными по величине усилия.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- 10 первый клапан
- А первый тип клапана
- 11 конструктивный ряд клапанов
- 12 второй клапан

- 13 третий клапан
 В, С второй и третий типы клапанов
 14 корпус клапана
 15 входной соединительный патрубок
 5 16 выходной соединительный патрубок
 17, 17а, 17б клапанные седла
 18 разделительная стенка
 19, 19а, 19б запорные органы клапанов
 20 замыкающая пружина
 10 21 клапанный привод
 I, II характеристические кривые усилий в зависимости от перемещений
 F_A запирающее усилие замыкающей пружины 20 первого клапана 10
 F_B запирающее усилие замыкающей пружины 20 второго клапана 12
 F_H усилие замыкающих пружин 20 в положении открытия (запорного органа)
 15 22 шаговый электродвигатель
 23 понижающий редуктор
 24 намоточная шестерня
 25 цепь/нежесткий на изгиб элемент гибкой связи
 20 26 управляющая схема пуска
 27 управляющая схема
 28 контакт
 29 инвертирующая схема
 30 демпфирующий токовый контур
 25 31 конденсатор
 32 переключатель
 33 фланец
 34 уплотнительная поверхность
 35 отверстия
 30 36 первая делительная окружность под центры отверстий
 37 вторая делительная окружность под центры отверстий.

(57) Формула изобретения

1. Серия (11) клапанов, включающая в себя несколько типов (А, В, С) клапанов
 различного типоразмера, причем:
 35 - каждый тип (А, В, С) клапана из серии (11) клапанов включает в себя линейно
 перемещающийся запорный орган (19) клапана, с которым соотнесены клапанное седло
 (17), замыкающая пружина (20) и клапанный привод (21),
 - клапанный привод (21) всех типов (А, В, С) клапанов выполнен унифицированным
 и обеспечивает унифицированный максимальный ход (h),
 40 - серия (11) клапанов включает в себя по меньшей мере два типа (А, В, ...) клапанов,
 замыкающие пружины (20) которых имеют различные характеристические кривые (I,
 II),
 - различные замыкающие пружины (20) выполнены с обеспечением приложения
 различных запирающих усилий при посадке запорных органов (19) клапанов на
 45 клапанные седла (17),
 - различные замыкающие пружины (20) выполнены с обеспечением приложения,
 предпочтительно, одинаковых запирающих усилий при находящихся в открытом
 положении запорных органах (19) клапанов.

2. Серия клапанов по п. 1, отличающаяся тем, что замыкающие пружины (20) типов (А) клапанов с меньшим диаметром клапанного седла имеют более крутую характеристическую кривую (I) усилий в зависимости от перемещений, чем замыкающие пружины (20) типов (В) клапанов с большим диаметром клапанного седла и/или что замыкающие пружины (20) типов (А) клапанов с одинарным клапаным седлом (17) имеют более крутую характеристическую кривую (I) усилий в зависимости от перемещений, чем замыкающие пружины (20) типов (С) клапанов со двоянным клапаным седлом (17а, 17б).

3. Серия клапанов по одному из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что унифицированный клапанный привод (21) развивает усилие автоматического торможения, которое меньше, чем запирающее усилие замыкающей пружины (20) каждого типа (А, В, С) клапана конструктивного ряда (11) клапанов.

4. Серия клапанов по п. 3, отличающаяся тем, что усилие автоматического торможения меньше, чем запирающее усилие замыкающей пружины (20) при закрытом клапане.

5. Серия клапанов по одному из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что клапанный привод (21) включает в себя шаговый электродвигатель (22), который через понижающий редуктор (23) и элемент (25) гибкой связи непосредственно или опосредованно соединен с запорным органом (19) клапана.

6. Серия клапанов по одному из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что с шаговым электродвигателем (22) клапанного привода (21) соотнесено управляющее устройство (27), которое включает в себя электрическую демпфирующую схему (30).

7. Серия клапанов по п. 6, отличающаяся тем, что электрическая демпфирующая схема (30) клапанных приводов (21) всех типов (А, В, С) клапанов имеет одинаковые параметры.

8. Серия клапанов по п. 6 или 7, отличающаяся тем, что электрическая демпфирующая схема (30) включает в себя по меньшей мере один емкостный демпфирующий токовый контур.

9. Способ обеспечения серии клапанов, включающей в себя несколько типов (А, В, С) клапанов различного типоразмера, включающий:

- обеспечение клапанов (10, 12, 13) различного типа (А, В, С), причем каждый клапан из серии клапанов включает в себя линейно перемещающийся запорный орган (19) клапана и клапанное седло (17),

- обеспечение замыкающих пружин (20) с различными, зависящими от типа клапана характеристическими кривыми (I, II), причем замыкающие пружины (20) по меньшей мере двух типов (А, В) клапанов из серии клапанов различаются и при посадке запорных органов (19) клапанов на клапанные седла (17) прикладывают различные запирающие усилия,

- обеспечение унифицированных клапанных приводов (21) с унифицированным максимальным ходом (h),

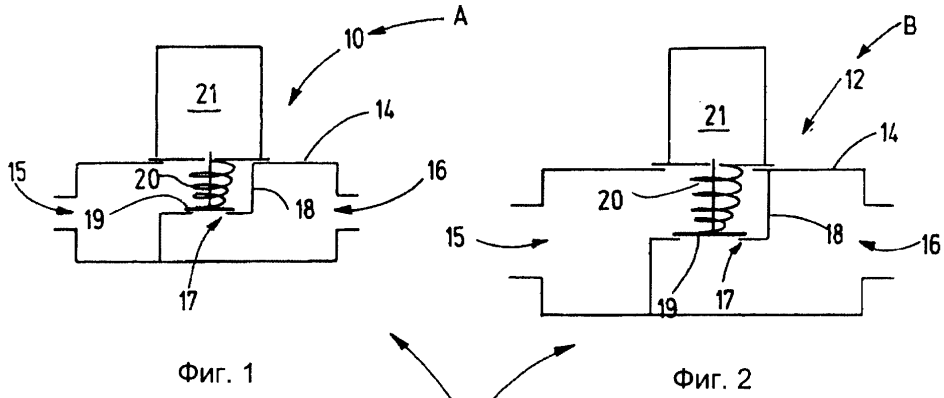
- сборку клапанов (10, 12, 13), замыкающих пружин (20) и клапанных приводов (21).

10. Способ по п. 9, отличающийся тем, что клапанные приводы (21) обеспечивают вне зависимости от типов клапанов.

11. Способ по п. 9 или 10, отличающийся тем, что клапанные приводы включают в себя демпфирующие схемы (31, 32) для демпфирования закрывающего движения, которые обеспечивают вне зависимости от типов клапанов.

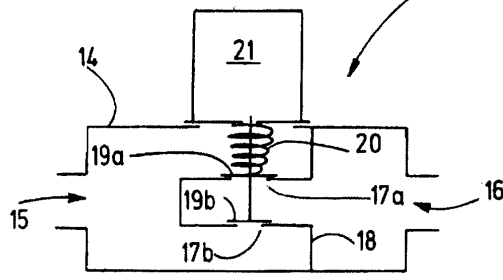
1

1/2

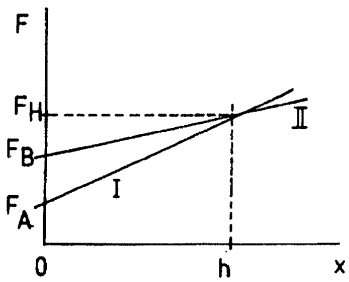


Фиг. 1

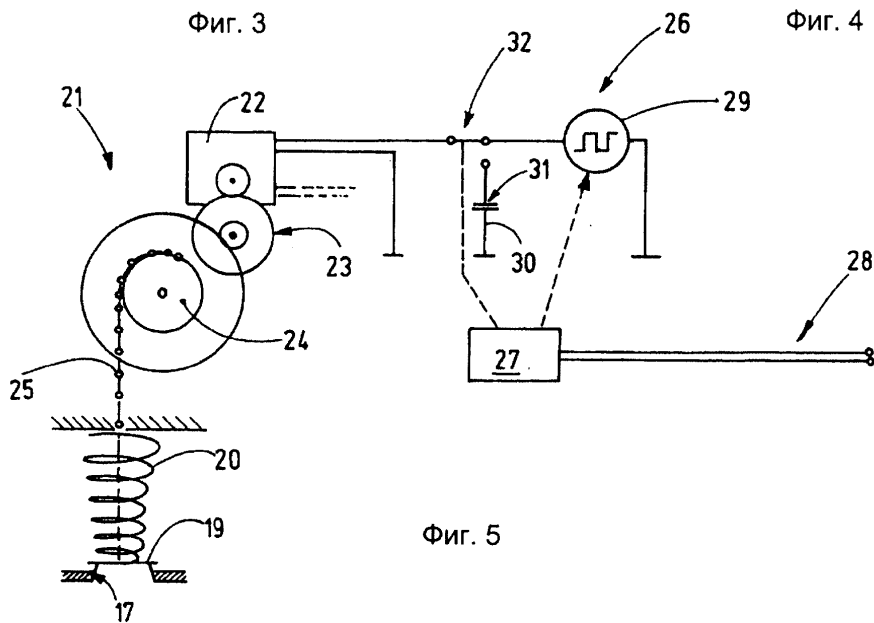
Фиг. 2



Фиг. 3

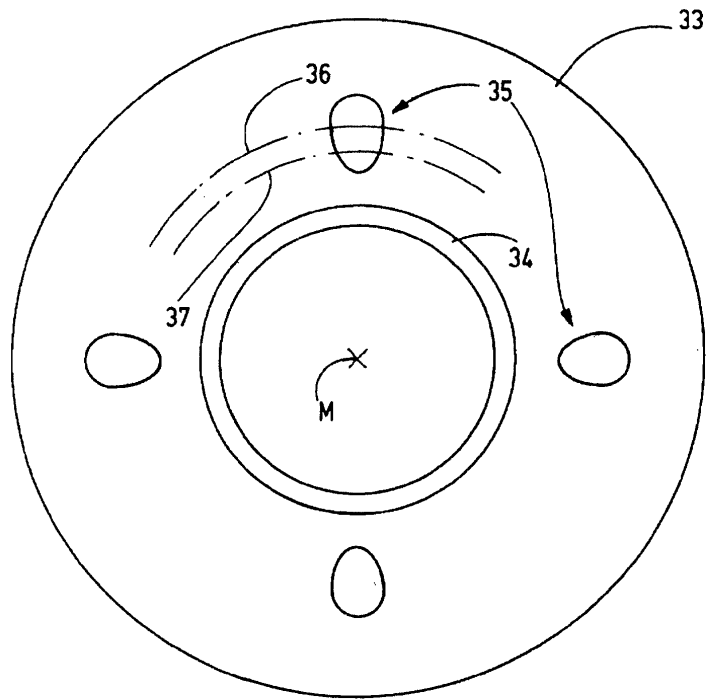


Фиг. 4



Фиг. 5

2



Фиг. 6