



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F16K 1/34 (2020.02); *F16K 31/06* (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2018144577, 10.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 10.05.2017

Дата регистрации:
 30.07.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 19.05.2016 JP 2016-100913

(43) Дата публикации заявки: 19.06.2020 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 30.07.2020 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 19.12.2018

(86) Заявка РСТ:
 JP 2017/017637 (10.05.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2017/199803 (23.11.2017)

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

(54) ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН

(57) Реферат:

Изобретение относится к электромагнитному клапану. Клапан содержит подвижный сердечник, имеющий первый конец на одной стороне в осевом направлении, и второй конец на другом конце в осевом направлении. Подвижный сердечник выполнен с возможностью смещения в осевом направлении в ответ на возбуждение электромагнита. Корпус клапана содержит множество окон, в которые или из которых предусмотрено протекание потока текучей среды под давлением, и камеру клапана, с которой сообщаются окна. Тарелка клапана расположена

(72) Автор(ы):

ЙОСИМУРА Синити (JP),
 УМЕДА Кадзухиро (JP)

(73) Патентообладатель(и):
 ЭсЭмСи КОРПОРЕЙШН (JP)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: JP 2003172470 A, 20.06.2003. JP
 2013142470 A, 22.07.2013. JP 2000199411 A,
 18.07.2000. RU 2477408 C2, 10.03.2013. RU 98517
 U1 20.01.2010.

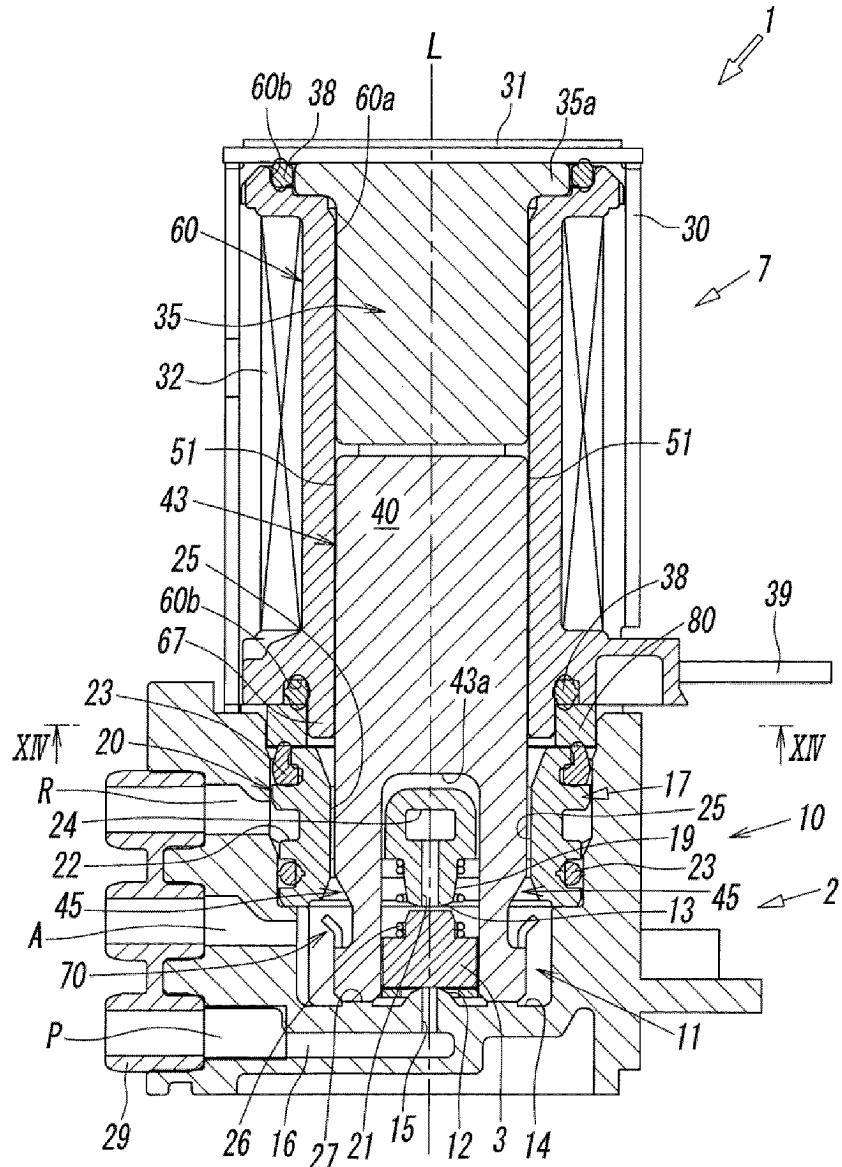
R U
 2 7 2 8 5 4 5 C 2
 C 5 4 3 2 8 2 7 2 8 5 4 5 C 2

R U
 2 7 2 8 5 4 5 C 2

в камере клапана, при этом тарелка клапана выполнена с возможностью движения к седлу клапана и от седла клапана в камере клапана в ответ на перемещение подвижного сердечника в осевом направлении для изменения состояний соединения между окнами. Подвижный сердечник содержит железный сердечник, расположенный ближе к первому концу и имеющий форму пластины прямоугольного сечения, и участок поддержки клапана, расположенный ближе ко второму концу и являющийся продолжением железного сердечника. Участок поддержки

клапана содержит пару поддерживающих рычагов, и поддерживающие рычаги этой пары расположены рядом друг с другом в направлении ширины подвижного сердечника, параллельно друг другу и бесшовно интегрированы с железным сердечником. Обе поверхности подвижного сердечника, обращенные в направлении толщины, являются едиными плоскими поверхностями, параллельными друг

другу и проходящими непрерывно от железного сердечника до пары поддерживающих рычагов. Тарелка клапана поддерживается между парой поддерживающих рычагов. Техническим результатом является создание электромагнитного клапана, в котором тарелка клапана приводится в действие подвижным сердечником, двигающимся при возбуждении электромагнита. 9 з.п. ф-лы, 15 ил.



ФИГ. 1



(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
F16K 1/34 (2020.02); F16K 31/06 (2020.02)

(21)(22) Application: 2018144577, 10.05.2017

(24) Effective date for property rights:
10.05.2017Registration date:
30.07.2020

Priority:

(30) Convention priority:
19.05.2016 JP 2016-100913

(43) Application published: 19.06.2020 Bull. № 17

(45) Date of publication: 30.07.2020 Bull. № 22

(85) Commencement of national phase: 19.12.2018

(86) PCT application:
JP 2017/017637 (10.05.2017)(87) PCT publication:
WO 2017/199803 (23.11.2017)Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

JOSIMURA Siniti (JP),
UMEDA Kadzukhiro (JP)(73) Proprietor(s):
EsEmSi KORPOREJSHN (JP)R U
2 7 2 8 5 4 5
C 2

(54) SOLENOID VALVE

(57) Abstract:

FIELD: electrical equipment; valves.

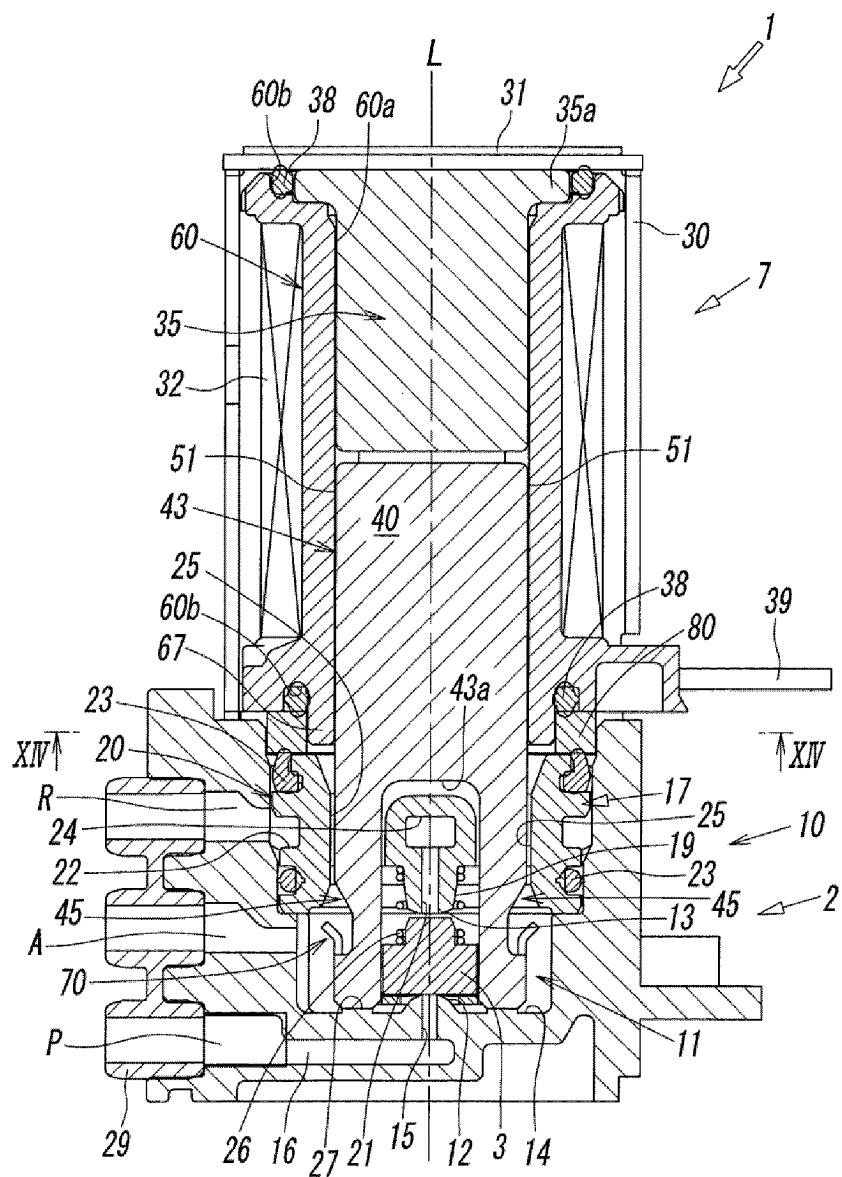
SUBSTANCE: invention refers to solenoid valve. Valve comprises a movable core having a first end on one side in axial direction and a second end at the other end in an axial direction. Movable core is configured to displace in axial direction in response to excitation of electromagnet. Valve body comprises a plurality of openings into or out of which fluid flow is forced and a valve chamber communicated therewith. Valve plate is located in valve chamber, wherein the valve plate is configured to move to the valve seat and from the valve seat in the valve chamber in response to movement of the movable core in the axial direction to change the connection states between the openings. Movable core

comprises iron core located closer to first end and having rectangular section shape, and valve support section, located closer to second end and being continuation of iron core. Valve support section comprises a pair of supporting levers, and support arms of said pair are located next to each other in direction of movable core width, parallel to each other and seamlessly integrated with iron core. Both surfaces of movable core facing in direction of thickness are uniform flat surfaces, parallel to each other and extending continuously from the iron core to the pair of supporting levers. Valve plate is supported between a pair of supporting levers.

EFFECT: technical result is creation of

electromagnetic valve, in which valve plate is actuated by movable core moving at excitation of electromagnet.

10 cl, 15 dwg



R U 2 7 2 8 5 4 5 C 2

ФИГ. 1

R U 2 7 2 8 5 4 5 C 2

Область изобретения

[0001]

Настоящее изобретение относится к электромагнитному клапану, в котором возбуждается электромагнит для смещения подвижного сердечника и перемещения тарелки клапана в направлении, в котором сместился подвижный сердечник, чтобы тем самым изменить состояния соединения множества окон.

Предшествующий уровень техники

[0002]

Электромагнитный клапан, в котором возбуждается электромагнит для смещения

10 подвижного сердечника и перемещения тарелки клапана в направлении, в котором сместился подвижный сердечник, чтобы тем самым изменить состояния соединения множества окон, хорошо известен, например, как описано в патентной литературе (патентный источник 1).

Подвижный сердечник электромагнитного клапана, описанного в патентном

15 источнике 1, имеет по существу прямоугольное сечение, а тарелка клапана, содержащая упругую часть, изготовленную из материала смолы, прикреплена к одному концу подвижного сердечника в осевом направлении. В корпусе клапана сформирована камера клапана, в которой находится тарелка. С камерой клапана сообщается множество окон. В нижней поверхности камеры клапана сформировано отверстие, 20 которое сообщается с одним из окон. Окружая периферию отверстия, расположено седло клапана, от которого и к которому движется упругая часть тарелки клапана.

[0003]

Однако известный электромагнитный клапан обычно имеет сложную конструкцию соединения подвижного сердечника и тарелки клапана, и такая конструкция обычно 25 требует больших производственных затрат. Поэтому имеется потребность в снижении производственных затрат и в усовершенствовании конструкции.

Перечень источников

Патентная литература

[0004]

30 Патентный источник 1: опубликованная заявка на патент Японии № 2003-172472.

Краткое описание изобретения

Техническая задача

[0005]

35 Технической целью настоящего изобретения является создание с небольшими затратами электромагнитного клапана с усовершенствованной, более разумно сконструированной структурой, при этом электромагнитный клапан приводит в действие тарелку клапана в ответ на смещение подвижного сердечника в результате возбуждения электромагнита.

Решение задачи

[0006]

40 Для достижения поставленной цели электромагнитный клапан по настоящему изобретению содержит подвижный сердечник, имеющий первый конец на одной стороне в осевом направлении, и второй конец на другой стороне в осевом направлении, при этом подвижный сердечник выполнен с возможностью смещения в осевом направлении 45 в ответ на эффект возбуждения электромагнита; корпус клапана, имеющий множество окон, в которые или из которых течет текучая среда под давлением, и клапанную камеру, с которой сообщаются окна; и тарелку клапана, расположенную в клапанной камере с возможностью перемещения к седлу клапана и от седла клапана, которое

расположено в клапанной камере, в ответ на осевое перемещение подвижного сердечника для изменения состояний соединения между окнами. Подвижный сердечник содержит железный сердечник, расположенный ближе к первому концу и сформированный в пластину, имеющую по существу прямоугольное сечение, и участок поддержки клапана, расположенный ближе ко второму концу и проходящий без разрыва с железным сердечником. Участок поддержки клапана имеет пару поддерживающих рычагов. Эта пара поддерживающих рычагов расположена бок о бок в направлении ширины подвижного сердечника параллельно друг другу и бесшовно интегрирована с железным сердечником. Обе поверхности подвижного сердечника, обращенные в направлении толщины, являются одиночными плоскими поверхностями, параллельными друг другу и проходящими непрерывно от железного сердечника до пары поддерживающих рычагов. Тарелка клапана поддерживается между парой поддерживающих рычагов.

В настоящем изобретении железный сердечник и поддерживающий клапан участок

подвижного сердечника сформированы бесшовно и за одно целое, поэтому количество компонентов можно сократить, и структуру или форму подвижного сердечника можно упростить. Таким образом, можно снизить производственные расходы.

[0007]

В настоящем изобретении, предпочтительно, тарелка клапана поддерживается между парой поддерживающих рычагов с возможностью перемещения относительно поддерживающих рычагов в осевом направлении, и упругий элемент, расположенный внутри камеры клапана, сажает тарелку клапана на седло клапана, прижимая тарелку клапана к седлу клапана, а каждый поддерживающий рычаг пары имеет участок зацепления с клапаном, который находится в зацеплении с зацепляющей частью тарелки клапана, посаженной на седло клапана, когда подвижный сердечник смещается в направлении, противоположном направлению, в котором упругий элемент прижимает тарелку клапана, и отводит тарелку клапана от седла клапана, преодолевая прижимающую силу упругого элемента.

Как описано выше, вместо крепления к подвижному сердечнику, тарелка клапана выполнена отдельно, поэтому часть подвижного сердечника, поддерживающую клапан, можно конструировать более свободно и упрощать структуру или форму.

[0008]

Более конкретно, когда тарелка клапана посажена на седло клапана упругим элементом, а подвижный сердечник сдвинут в направлении, в котором упругий элемент прижимает тарелку клапана, участок зацепления клапана не контактирует с тарелкой клапана.

Таким образом, можно предотвратить прямое воздействие кинетической энергии подвижного сердечника на тарелку клапана, когда тарелка клапана упирается в седло клапана для посадки на него, поэтому внешнюю силу, действующую на тарелку клапана в осевом направлении, можно уменьшить. Таким образом, можно предотвратить износ или необратимую (постоянную) деформацию тарелки клапана из-за повторяющегося приложения внешней силы к тарелке клапана, и можно предотвратить изменение со временем размера тарелки клапана в осевом направлении. Следовательно, можно предотвратить изменение хода подвижного сердечника, то есть, расстояния от седла клапана до тарелки клапана. Поэтому можно в максимально возможной степени предотвратить изменение со временем расход текучей среды, текущей через седло клапана или чувствительности электромагнитного клапана.

[0009]

В предпочтительном варианте настоящего изобретения седло клапана расположено на поверхности нижней стенки камеры клапана, обращенной ко второму концу подвижного сердечника. Поверхности дальних концов поддерживающих рычагов являются плоскими поверхностями, перпендикулярными осям. Поверхность нижней 5 стенки имеет поверхность контакта с рычагами. Поверхность контакта с рычагами является плоской поверхностью, параллельной поверхностям дальних концов поддерживающих рычагов. Поверхности дальних концов перемещаются к поверхности контакта с рычагами и от нее в ответ на перемещение подвижного сердечника. Когда 10 тарелка клапана посажена на седло клапана и подвижные сердечник смещен ко второму концу, поверхности дальних концов поддерживающих рычагов упираются в поверхность контакта с рычагами и между участком зацепления с клапаном и зацепленным участком тарелки клапана формируется зазор, размер которого в осевом направлении меньше, чем ход подвижного сердечника.

Таким образом, подвижный сердечник точно позиционируется относительно корпуса 15 клапана, когда тарелка клапана упирается в седло клапана и садится на него. Поэтому, чувствительностью электромагнитного клапана можно управлять с большей точностью.

[0010]

В предпочтительном варианте настоящего изобретения седло клапана является первым седлом клапана, сформированным на поверхности нижней стенки камеры 20 клапана, а второе седло клапана расположено в камере клапана в положении, обращенном к первому седлу клапана вдоль оси. Тарелка клапана расположена между первым седлом клапана и вторым седлом клапана и непрерывно поджимается упругим элементом к первому седлу клапана. Участок зацепления с клапаном пары поддерживающих рычагов сформирован из тонкой пластины, упругой в осевом 25 направлении, и участок зацепления с клапаном находится в зацеплении с участком зацепления тарелки клапана, посаженного на первое седло, когда подвижный сердечник смещается от первого конца ко второму концу и отводит тарелку клапана от первого седла, преодолевая прижимающую силу упругого элемента, чтобы посадить тарелку 30 клапана на второе седло.

Таким образом, участок зацепления с клапаном, расположенный на паре 35 поддерживающих рычагов, сформирован из тонкой пластины, упругой в осевом направлении. Когда тарелка клапана упирается во второе седло клапана, чтобы сесть на него, внешняя сила, прилагаемая к тарелке клапана в осевом направлении, может поглощаться и уменьшаться участком зацепления с клапаном. Такая структура, следовательно, может в максимально возможной степени предотвратить износ тарелки 40 клапана или ее необратимую деформацию (постоянную деформацию) такой внешней силой, периодически воздействующей на тарелку клапана.

[0011]

В предпочтительном варианте настоящего изобретения пара поддерживающих 45 рычагов содержит на дальних участках, зацепляющие крюки, выступающие в направлении друг от друга. Между участками дальних концов пары поддерживающих рычагов прикреплен элемент колпачка, сформированный из тонкой металлической пластины и имеющий по существу U-образную форму сечения, и этот элемент крышки имеет пару отверстий для зацепления, которые находятся в зацеплении с крюками пары поддерживающих рычагов, и клапанное отверстие, сформированное между парой отверстий для зацепления и позволяющее тарелке клапана садиться на седло клапана, проходя сквозь это отверстие. Участок зацепления с клапаном расположен на периферийной части клапанного отверстия. Зацепляющий участок расположен на

торцевой поверхности тарелки клапана, обращенной к первому седлу клапана.

Таким образом, элемент крышки, сформированный из тонкой металлической пластины и имеющий простую конструкцию, позволяет крепить тарелку клапана к поддерживающей части подвижного сердечника и формировать участок зацепления с клапаном.

[0012]

В электромагнитном клапане по настоящему изобретению, предпочтительно, тарелка клапана содержит пару направляющих канавок, открытых в противоположных направлениях и проходящих в осевом направлении, а пара поддерживающих рычагов вставлена в пару направляющих канавок с возможностью перемещения относительно друг друга в осевом направлении, и тарелка клапана поддерживается между парой поддерживающих рычагов с возможностью скольжения в осевом направлении.

Такая конструкция может предотвратить движение тарелки клапана в направлении, перпендикулярном оси подвижного сердечника и предотвратить перекос оси тарелки клапана. Таким образом, тарелку клапана можно прочно посадить на седло клапана.

[0013]

Предпочтительно, седло клапана расположено на поверхности нижней стенки камеры клапана, обращенной ко второму концу подвижного сердечника. Пара поддерживающих рычагов содержит зацепляющие крюки, выступающие в направлении друг от друга.

Элемент колпачка, сформированный из тонкой металлической пластины и имеющий по существу U-образное сечение, прикреплен между дальними концевыми участками пары поддерживающих рычагов, и элемент крышки имеет пару отверстий для зацепления, которые находятся в зацеплении с крюками пары поддерживающих рычагов, и клапанное отверстие, сформированное между парой отверстий для зацепления и позволяющее тарелке клапана проходить сквозь него для посадки на седло клапана. Участок зацепления с клапаном находится на периферийной части клапанного отверстия, и участок зацепления с клапаном находится в зацеплении с торцевой поверхностью тарелки клапана, обращенной к седлу клапана, когда подвижный сердечник смещается от второго конца к первому концу.

Таким образом, элемент крышки, выполненный из тонкой металлической пластины и имеющий простую структуру, позволяет крепить тарелку клапана к поддерживающему участку подвижного сердечника и формировать участок зацепления с клапаном.

[0014]

В электромагнитном клапане по настоящему изобретению, предпочтительно этот электромагнитный клапан содержит участок электромагнита, а участок электромагнита содержит бобину и магнитное кольцо, при этом бобина имеет центральное отверстие, в которое с возможностью скольжения в осевом направлении вставлен подвижный сердечник, и бобина содержит обмотку, намотанную на внешнюю периферию бобины, а магнитное кольцо расположено так, чтобы окружать вход в центральное отверстие на конце бобины, расположенном ближе к корпусу клапана. Центральное отверстие бобины имеет по существу прямоугольное сечение и пару первых внутренних поверхностей и пару вторых внутренних поверхностей, при этом пара первых внутренних поверхностей обращена к паре поверхностей железного сердечника, расположена параллельно друг другу и по обе стороны от железного сердечника в направлении толщины; а пара вторых внутренних поверхностей обращена к паре боковых концевых поверхностей железного сердечника, расположена параллельно друг другу и находится по обе стороны от железного сердечника в направлении ширины. На обоих боковых участках пары первых внутренних поверхностей находятся

ступенчатые участки, проходящие в направлении ширины первых внутренних 5 поверхностей для уменьшения расстояния между первыми внутренними поверхностями так, чтобы оно было меньше, чем расстояние между промежуточными участками, ступенчатые участки проходят непрерывно со вторыми внутренними поверхностями, и на паре вторых внутренних поверхностей в осевом направлении проходит пара выпуклых выступов. Пара боковых концевых поверхностей железного сердечника 10 окружена парой выпуклых выступов с возможностью скольжения в осевом направлении, и пара поверхностей железного сердечника поддерживается ступенчатыми участками с возможностью скольжения в осевом направлении, при э том участок железного 15 сердечника проходит сквозь магнитное кольцо и его дальний конец выступает в направлении корпуса клапана.

В такой структуре обе боковые концевые поверхности подвижного сердечника и 20 оба боковых участка пары поверхностей поддерживаются выпуклыми выступами и ступенчатыми участками с возможностью скольжения в осевом направлении в центральном отверстии бобины. Поэтому эффективно предотвращается перекос оси 15 подвижного сердечника.

[0015]

Предпочтительно, у входа в центральное отверстие имеется пара зацепляющих 25 выступающих стенок, отходящих в осевом направлении от пары вторых внутренних поверхностей, а магнитное кольцо имеет участок отверстия для зацепления, в которое вставлены зацепляющие выступающие стенки, при этом магнитное кольцо расположено соосно с бобиной, благодаря тому, что зацепляющие выступающие стенки вставлены в участок отверстия для зацепления.

Такая структура более надежно предотвращает опускание участка электромагнита 25 из-за контакта подвижного сердечника с магнитным кольцом.

Положительные эффекты изобретения

[0016]

Как описано выше, электромагнитный клапан по настоящему изобретению позволяет 30 уменьшить количество компонентов и упростить структуру или форму подвижного сердечника, бесшовно интегрируя железный сердечник и участок поддержки клапана подвижного сердечника друг с другом. Такая структура может снизить производственные расходы.

Краткое описание чертежей

[0017]

Фиг. 1 - вид сбоку в сечении электромагнитного клапана по варианту настоящего 35 изобретения в размагнитченном состоянии.

Фиг. 2 - вертикальное сечение электромагнитного клапана по фиг. 1.

Фиг. 3 - схематическое сечение в увеличенном масштабе основной части, показывающее состояние вокруг камеры клапана по фиг. 1.

Фиг. 4 - вид сбоку в сечении электромагнитного клапана в возбужденном состоянии. 40

Фиг. 5 - Вертикальное сечение электромагнитного клапана по фиг. 4.

Фиг. 6 - Схематическое сечение основной части, показывающее состояние вокруг камеры клапана на фиг. 4.

Фиг. 7 - разнесенный схематический вид в перспективе компонентов, относящихся 45 к участку электромагнита по настоящему изобретению.

Фиг. 8 - сечение в увеличенном масштабе соответствующего участка по линии VIII-VIII на фиг. 4.

Фиг. 9 - схематический вид в перспективе подвижного сердечника перед креплением

элемента крышки к паре поддерживающих рычагов.

Фиг. 10 - схематический вид в перспективе состояния, когда направляющие канавки тарелки клапана вставлены между парой поддерживающих рычагов из состояния, показанного на фиг. 9.

5 Фиг. 11 - схематический вид в перспективе состояния, когда элемент крышки растянут между парой поддерживающих рычагов из состояния, показанного на фиг. 10.

Фиг. 12 - схематическое сечение состояния, когда подвижный сердечник вставлен в центральное отверстие бобины.

10 Фиг. 13 - схематический вид сверху отверстия бобины, расположенного ближе к корпусу клапана.

Фиг. 14 - сечение в увеличенном масштабе основной части по линии XIV-XIV на фиг. 1.

Фиг. 15 - схематический вид в перспективе состояния, когда магнитное кольцо прикреплено к зацепляющему выступу бобины.

15 Описание вариантов

[0018]

На фиг. 1-15 показан электромагнитный клапан по варианту настоящего изобретения. Электромагнитный клапан 1 по настоящему изобретению в основном содержит участок 2 клапана, содержащий тарелку 3 клапана для переключения проточного канала, по 20 которому течет текучая среда под давление, например, воздух, и участок 7 электромагнита, который приводит в движение тарелку 3 клапана в основном участке 2 клапана. Основной участок 2 клапана и участок 7 электромагнита соединены последовательно в направлении оси L электромагнитного клапана 1.

[0019]

25 Как понятно из фиг. 1 и 2, основной участок 2 клапана содержит корпус 10 клапана, имеющий прямоугольное сечение. На первой боковой поверхности корпуса 10 клапана сформированы впускное окно P, выпускное окно A и выхлопное окно R. Внутри корпуса 10 клапана сформирована камера 11 клапана, с которой сообщаются впускное окно P, выпускное окно A и выхлопное окно R. К этим окнам прикреплена прокладка 29.

30 [0020]

Как показано на фиг. 1 и фиг. 4, в камере 11 клапана расположены первое седло 12 клапана и второе седло 13 клапана, к которым и от которых движется тарелка 3 клапана. Первое седло 12 клапана и второе седло 13 клапана обращены друг к другу в направлении оси L. Первое седло 12 клапана находится на поверхности 14 нижней 35 стенки камеры 11 клапана, окружая впускное сквозное отверстие 15, расположенное по существу в центральной части поверхности 14 нижней стенки и направленное в сторону участка 7 электромагнита. Впускное сквозное отверстие 15 сообщается с впускным коммуникационным каналом 16, сформированным ближе ко дну корпуса 10 клапана, чем поверхность 14 нижней стенки. Впускной коммуникационный канал 40 16 сообщается с впускным окном P. Таким образом, впускное окно P сообщается с камерой 11 клапана через впускное сквозное отверстие 15.

[0021]

С другой стороны, второе седло 13 клапана расположено на держателе 17, 45 прикрепленном к камере 11 клапана. Держатель 17 изготовлен из материала смолы и расположен в камере 11 клапана на участке, находящемся ближе к кромке открывания (ближе к участку 7 электромагнита) камеры 11 клапана, чем тарелка 3 клапана.

Держатель 17 содержит круглый внешний периферийный участок 20, который вставлен во внутреннюю периферийную стенку камеры 11 клапана, и выступ 19, который

расположен внутри внешнего периферийного участка 20 и выступает в направлении первого седла 12 клапана.

[0022]

Как показано на фиг. 1 и фиг. 2, на конце (вершине) выступа 19 держателя 17 сформировано выхлопное сквозное отверстие 21, которое сообщается с выхлопным окном R. Второе седло 13 клапана, имеющее кольцевую форму, расположено вокруг выхлопного сквозного отверстия 21. В кольцевом внешнем периферийном участке 20 сформирована кольцевая канавка 22. К обеим сторонам кольцевой канавки 22 в направлении оси L прикреплены уплотняющие элементы 23 для герметичного уплотнения камеры 11 клапана. Кольцевая канавка 22 сообщается с выхлопным коммуникационным каналом 24, сообщающимся с выхлопным сквозным отверстием 21. Таким образом, выхлопное окно R сообщается с внутренней полостью камеры 11 клапана через кольцевую канавку 22, выхлопной коммуникационный канал 24 и выхлопное сквозное отверстие 21. Между выступом 19 и кольцевым внешним 10 периферийным участком 20 сформирована пара установочных отверстий 25, в которые вставлены пара поддерживающих рычагов 45 подвижного сердечника 40, описанные ниже (см. фиг. 1 и фиг. 9).

[0023]

Как показано на фиг. 1 и фиг. 4, тарелка 3 клапана, который является тарельчатым клапаном, расположена в камере 11 клапана в пространстве между первым седлом 12 клапана и вторым седлом 13 клапана. Тарелка 3 клапана сформирована из упругого материала смолы, обладающего уплотняющими свойствами, например, резины, и имеет по существу прямоугольную форму. Тарелка 3 клапана движется к первому седлу 12 клапана и второму седлу 13 клапана и от них для изменения состояния соединения между окнами R, A и R. Между тарелкой 3 клапана и держателем 17, прикрепленным к корпусу 10 клапана, установлен упругий элемент 26, образованный витой пружиной. Упругий элемент 26 постоянно поджимает тарелку 3 клапана к первому седлу 12 клапана. Когда участок 7 электромагнита находится в не возбужденном состоянии (размагниченном состоянии), тарелка 3 клапана сидит на первом седле 12 клапана за счет прижимающей 30 силы упругого элемента 26 (см. фиг. 1-3). В настоящем варианте базовый конец выступа 19 держателя 17 функционирует как гнездо пружины для упругого элемента 26.

[0024]

Как показано на фиг. 8, тарелка 3 клапана содержит пару направляющих канавок 3a, которые открыты в противоположных направлениях и расположены на концевых 35 поверхностях тарелки 3 клапана в направлении ширины (направление лево-право на фиг. 8), проходя в направлении оси L. Когда в направляющие канавки 3a вставлена пара поддерживающих рычагов 45 подвижного сердечника 40, описанные ниже, тарелка 3 клапана поддерживается между этой парой поддерживающих рычагов 45 с 40 возможностью скольжения в направлении оси L. Эта структура, содержащая направляющие канавки 3a, может предотвратить перемещение тарелки 3 клапана в направлении, перпендикулярном оси подвижного сердечника 40 и предотвратить перекос оси тарелки 3 клапана. Таким образом, тарелка 3 клапана можно прочно посадить на первое седло 12 и на второе седло 13 клапана.

[0025]

Далее следует описание участка 7 электромагнита. Как показано на фиг. 1 и фиг. 7, участок 7 электромагнита содержит магнитный кожух 30 прямоугольного сечения с первым концом (верхний конец на фиг. 1) в направлении оси L, закрытым крышкой 31. Как показано на фиг. 1, внутри магнитного кожуха 30 расположены бобина 60, на

которую намотана обмотка 32, неподвижный сердечник 35, прикрепленный к центральному отверстию 60а бобины 60, подвижный сердечник 40, вставленный в центральное отверстие 60а с возможностью скольжения в направлении оси L, и магнитное кольцо 80, расположенное на конце бобины 60 рядом с корпусом 10 клапана 5 и окружающее вход в центральное отверстие 60а. Как показано на фиг. 1 и фиг. 4, между крышкой 31 и бобиной 60 и между бобиной 60 и магнитным кольцом 80 сформированы кольцевые канавки 60b. В соответствующих канавках 60b установлены уплотняющие элементы 38. Пара клемм 39 обмотки, электрически соединенные с обмоткой 32 возбуждения, выступает из боковой поверхности магнитного кожуха 30. К клеммам 10 39 подключены провода.

[0026]

Неподвижный сердечник 35 изготовлен из металлического материала и имеет форму по существу прямоугольной пластины. Неподвижный сердечник 35 содержит участок 35а фланца на первом конце (на верхнем конце на фиг. 1) в направлении оси L. 15 Неподвижный сердечник 35 удерживается между бобиной 60 и крышкой 31, а его участок 35а фланца находится в зацеплении с концевой частью бобины 60, расположенной ближе к крышке 31.

[0027]

С другой стороны, подвижный сердечник 40 смещается в направлении оси L при 20 возбуждении и размагничивании участка 7 электромагнита и движение подвижного сердечника 40 в направлении оси L сажает тарелку 3 клапана на первое седло 12 и на второе седло 13 клапана. Более конкретно, когда на обмотку 32 подается питание (состояние возбуждения), как показано на фиг. 4-6, подвижный сердечник 40 притягивается к неподвижному сердечнику 35, поэтому тарелка 3 клапана сходит с 25 первого седла 12 клапана и садится на второе седло 13 клапана и впускное окно R и выпускное окно A сообщаются друг с другом через камеру 11 клапана.

Наоборот, когда питание на обмотку 32 возбуждения не подается (размагнченное состояние), как показано на фиг. 1-3, подвижный сердечник 40 отходит от неподвижного сердечника 35 и тарелка 3 клапана сходит со второго седла 13 клапана и садится на 30 первое седло 12 клапана, и выпускное окно A и выхлопное окно R сообщаются друг с другом через камеру 11 клапана.

[0028]

Подвижный сердечник 40 имеет первый конец, в направлении оси L, и второй конец в направлении оси L. Железный сердечник 43 имеющий форму пластины по существу 35 прямоугольного сечения, расположен на первом конце. Участки поддержки клапана (поддерживающие рычаги 45), которые выступают в направлении оси L за торцевую поверхность 43а железного сердечника 43, расположены на стороне второго конца. Железный сердечник 43 обращен к неподвижному сердечнику 35 и притягивается к неподвижному сердечнику 35 или отходит от него в ответ на наличие или отсутствие 40 питания на обмотке 32 возбуждения.

[0029]

Как показано на фиг. 1 и фиг. 4, участок поддержки клапана содержит пару поддерживающих рычагов 45, которые бесшовно интегрированы с железным сердечником 43. Эти поддерживающие рычаги 45 расположены бок о бок на обоих 45 концах подвижного сердечника 40 в направлении ширины (в направлении лево-право на фиг. 1) и являются двустороннесимметричными относительно оси L. Подвижный сердечник 40 изготовлен из единой пластины из магнитного металла. Из этой металлической пластины путем штамповки получен железный сердечник 43 и участок

поддержки клапана (т.е. поддерживающие рычаги 45), сформированные интегрально. Таким образом, как показано на фиг. 2 и фиг. 9-11, пара поверхностей (боковых поверхностей) 50, параллельных друг другу на обеих сторонах в направлении толщины подвижного сердечника 40 (в направлении лево-право на фиг. 2) являются едиными 5 плоскими поверхностями, непрерывно проходящими от железного сердечника 43 для поддерживающих рычагов 45.

[0030]

Как показано на фиг. 1 и фиг. 4, пара поддерживающих рычагов 45 входит в камеру 11 в корпусе 10 клапана через пару установочных отверстий 25, открытых в держателе 10 17 и, внутри камеры 11 клапана, вставлены в пару направляющих канавок 3а (см. фиг 8), сформированных в тарелке 8 клапана с возможностью смещаться в направлении оси L относительно тарелки 3 клапана. Таким образом, тарелка 3 клапана поддерживается между парой поддерживающих рычагов 45 с возможностью скольжения в направлении оси L.

15 Вместо фиксации на подвижном сердечнике 40, тарелка 3 клапана подвижно поддерживается подвижным сердечником 40 так, что участок поддерживающей клапана подвижного сердечника 40 можно конструировать более свободно и получать более простую структуру или форму.

[0031]

20 Как показано на фиг. 3 и фиг. 6, пара поддерживающих рычагов 45 соответственно содержит на участках своих дальних концов зацепляющие крюки 47, выступающие в направлении друг от друга. Каждый из зацепляющих крюков 47 имеет наклонную 25 поверхность 47а. Наклонная поверхность 47а постепенно наклоняется к оси L по мере приближения к поверхности 46 дальнего конца соответствующего поддерживающего рычага 45. Каждый из зацепляющих крюков 47 имеет зацепляющую поверхность 47б, сформированную из концевой поверхности, перпендикулярной оси L на участке основания.

[0032]

Как показано на фиг. 3, фиг. 6 и фиг. 9, элемент 70 колпачка растянут между 30 участками дальних концов пары поддерживающих рычагов 45. Элемент 70 колпачка сформирован из упругой металлической тонкой пластины по существу U-образного сечения. Элемент 70 колпачка имеет пару зацепляющих отверстий 71, находящихся в зацеплении с зацепляющими крюками 47, и клапанное отверстие 72, расположенное между парой зацепляющих отверстий 71. Тарелка 3 клапана садится на первое седло 35 12 клапана сквозь клапанное отверстие 72.

[0033]

Как показано на фиг. 9, элемент 70 колпачка содержит тонкий пластинчатый участок 73 зацепления с клапаном, проходящий в направлении, перпендикулярном оси L и обладающий упругостью в направлении оси L, и пару запирающих участков 74, 40 отходящих от левого и правого концов участка зацепления с клапаном в по существу перпендикулярном направлении. Соединительные участки между участком 73 зацепления с клапаном и запирающими участками 74 плавно изогнуты и имеют дугообразную форму. Когда подвижный сердечник 40 притягивается к неподвижному сердечнику 35, участок 73 зацепления с клапаном входит в зацепление с участком 4 зацепления (торцевой 45 поверхностью, обращенной к первому седлу 12 клапана) тарелки 3 клапана, сидящего на первом седле 12 клапана, как показано на фиг. 6. Поэтому тарелка 3 клапана отходит от первого седла 12 клапана, преодолевая прижимающее действие упругого элемента 26, и садится на второе седло 13 клапана. Участок 73 зацепления с клапаном имеет

клапанное отверстие 72. Как показано на фиг. 3, тарелка 3 клапана может садиться на первое седло 12 клапана через отверстие 72.

[0034]

Как показано на фиг. 9, зацепляющие отверстия 71 являются прямоугольными и сформированы в участках, расположенных поперек участка 73 зацепления с клапаном и запирающих участков 74. На дальних концах запирающих участков 74 сформированы изогнутые участки 75, отогнутые наружу. Как описано выше, элемент 70 колпачка изготовлен из тонкой металлической пластины и имеет простую конструкцию, что позволяет крепить тарелку 3 клапана к участку поддержки клапана (поддерживающим рычагам 45) подвижного сердечника 40 и формировать участок 73 зацепления с клапаном.

[0035]

Элемент 70 колпачка крепится между поддерживающими рычагами 45 следующим образом. Во-первых, как показано на фиг. 9, подготавливают подвижный сердечник 40, держатель 17, упругий элемент 26, тарелку 3 клапана и элемент 70 колпачка. Упругий элемент 26, сформированный из витой пружины, крепят к внешней периферии выступа 19 держателя 17. Затем оси подвижного сердечника 40 и держателя 17, к которому прикреплен упругий элемент 26, выравнивают друг с другом и пару поддерживающих рычагов 45 вставляют установочные отверстия 25 держателя 17 с одной стороны держателя 17 в направлении оси L (со стороны, противоположной выступу 19). Таким образом, в направляющие канавки 3а тарелки 3 клапана входит пара поддерживающих рычагов 45, проходящих сквозь установочные отверстия 25 (см. фиг. 10). В этом состоянии, элемент 70 колпачка крепят между поддерживающими рычагами 45.

[0036]

Как показано на фиг. 10, когда элемент 70 колпачка выталкивается относительно поддерживающих рычагов 45, а сторона открывания (сторона запирающих участков 74) элемента 70 колпачка обращена к поверхностям 46 дальнего конца поддерживающих рычагов 45, изогнутые участки 75 пары запирающих участков 74 элемента 70 колпачка скользят по наклонным поверхностям 47а зацепляющих крюков 47 на участках дальнего конца поддерживающих рычагов 45. Таким образом, расстояние между запирающими участками 74 упруго увеличивается. Затем, открывающие кромки (свободные концы) зацепляющих отверстий 71 запирающих участков 74 смещаются к зацепляющим поверхностям 47b зацепляющих крюков 47 и положения зацепляющих отверстий 71 и положения зацепляющих крюков 47 выравниваются друг с другом. Таким образом, увеличенные запирающие участки 74 упруго восстанавливаются и зацепляющие крюки 74 входят в зацепляющие отверстия 71, как показано на фиг. 11. На этом завершается процесс установки элемента 70 колпачка на поддерживающие рычаги 45.

[0037]

Как показано на фиг. 3, фиг. 4 и фиг. 6, поверхности 46 дальнего конца пары поддерживающих рычагов 45 являются плоскими поверхностями, перпендикулярными оси L. С другой стороны, на поверхности 14 нижней стенки камеры 11 клапана, обращенной к поверхностям 46 дальнего конца, имеется пара контактных поверхностей 27, к которым и от которых движутся поверхности 46 дальнего конца. Эта пара контактных поверхностей 27 является плоскими поверхностями, параллельными поверхностям 46 дальнего конца поддерживающих рычагов 45. Контактные поверхности 27 расположены по обе стороны от первого седла 12 клапана на поверхности 14 нижней стенки, т.е. на обеих сторонах корпуса 10 клапана в направлении ширины (направление лево-право на фиг. 3), и выступают в направлении участка 7 электромагнита. Высота

контактных поверхностей 27, на которую они выступают над поверхностью 14 нижней стенки в камере 11 клапана, меньше, чем высота, на которую первое седло 12 клапана вступает из поверхности 14 нижней стенки в камере 11 клапана. Более конкретно, контактные поверхности 27 расположены ближе к поверхности 14 нижней стенки, чем первое седло 12 клапана.

[0038]

В настоящем варианте, как показано на фиг. 1 и фиг. 3, когда подвижный сердечник 40 сдвигается ко второму концу (к первому седлу 12 клапана) и тарелка 3 клапана садится на первое седло 12 клапана, поверхности 46 дальнего конца пары

10 поддерживающих рычагов 45 упираются в контактные поверхности 27. В это время, как показано на фиг. 3, участок 73 зацепления с клапаном элемента 70 колпачка не контактирует с зацепленным участком 4 тарелки 3 клапана, и между участком 73 зацепления с клапаном и зацепленным участком 4 формируется зазор G, величина которого меньше, чем ход подвижного сердечника 40.

15 [0039]

Как показано на фиг. 12, центральное отверстие 60а бобины 60, в котором расположен подвижный сердечник 40, имеет по существу прямоугольное сечение с парой первых внутренних поверхностей 61 и парой вторых внутренних поверхностей 65. Первые внутренние поверхности 61 обращены к паре поверхностей 50 на обеих сторонах

20 подвижного сердечника 40 в направлении толщины, а вторые внутренние поверхности 65 обращены к паре боковых концевых поверхностей 51 параллельных друг другу и расположенных на обоих концах подвижного сердечника 40 (железного сердечника 43) в направлении ширины (в направлении лево-право на фиг. 12).

[0040]

25 На обоих боковых участках 62 пары первых внутренних поверхностей 61 в направлении ширины сформированы ступенчатые участки 64 для уменьшения расстояние между первыми внутренними поверхностями так, чтобы оно было меньше, чем расстояние между промежуточными участками 63, расположенными между обоими боковыми участками 62. Ступенчатые участки 64 проходят в направлении оси L и 30 соединены со вторыми внутренними поверхностями 65 с обоих боковых участков 62 первых внутренних поверхностей 61 в периферийном направлении центрального отверстия 60а. На паре вторых внутренних поверхностей 65 сформирована пара выпуклых выступов 66, проходящих в направлении оси L. Выпуклые выступы 66 сформированы на вторых внутренних поверхностях 65 так, чтобы они были обращены 35 друг к другу (обращены внутрь) и имели дугообразное сечение.

[0041]

Когда железный сердечник 43 подвижного сердечника 40 вставлен в центральное отверстие 60а бобины 60, пара боковых концевых поверхностей 51 поддерживается парой выпуклых выступов 66 с возможностью скольжения в направлении оси L, а пара 40 поверхностей 50 поддерживается ступенчатыми участками 64 с возможностью скольжения в направлении оси L. Подвижный сердечник проходит сквозь магнитное кольцо 80 так, чтобы его дальний конец выступал в направлении корпуса 10 клапана.

45 В настоящем варианте обе боковые концевые поверхности 51 подвижного сердечника 40 и оба боковых участка пары поверхностей 50 поддерживаются выпуклыми выступами 66 с ступенчатыми участками 64 с возможностью скольжения в центральном отверстии 60а бобины 60. Поэтому, эффективно предотвращается перекос оси подвижного сердечника 40.

[0042]

Как показано на фиг. 7 и фиг. 13-15, на входе центрального отверстия 60а расположена пара зацепляющих выступающих стенок 76, обращенных к корпусу 10 клапана. Эти зацепляющие выступающие стенки 67 отходят от пары вторых внутренних 5 поверхностей 65 в направлении оси L. Магнитное кольцо 80, окружающее центральное отверстие 80а имеет участок 81 зацепляющего отверстия. Когда зацепляющие выступающие стенки 67 вставлены в участок 81 зацепляющего отверстия, магнитное кольцо 80 позиционируется соосно с бобиной 60.

[0043]

Как показано на фиг. 7 и фиг. 13-15, каждая из зацепляющих выступающих стенок

- 10 67 бобины 60 содержит участок 68 боковой стенки, обращенные к обеим боковым концевым поверхностям 51 подвижного сердечника 40, и полукруглые дугообразные участки 69 стенки на обеих сторонах (верхняя и нижняя стороны на фиг. 13) участка 68 боковой стенки. С другой стороны, как показано на фиг. 7, фиг. 14 и фиг. 15, участок 81 зацепляющего отверстия магнитного кольца 80 имеет пару участков 82 первых 15 поверхностей, проходящих параллельно друг другу и обращенных к паре поверхностей 50 подвижного сердечника, и участки 83 вторых поверхностей на обеих сторонах участков 82 первых поверхностей. Расстояние между участками 82 первых поверхностей больше, чем толщина подвижного сердечника 40 (расстояние между парой поверхностей 50), и расстояние между промежуточными участками 63 первых внутренних 20 поверхностей 61 центрального отверстия 60а.

Каждый участок 83 второй поверхности содержит прямой участок 84, с которым зацеплен зацепляющая выступающая стенка 67 и который проходит в направлении, перпендикулярном участку 82 первой поверхности, и полукруглые дугообразные участки 85 по обе стороны от прямого участка 84. Прямой участок 84 находится в 25 зацеплении с внешней периферийной поверхностью участка 68 боковой стенки соответствующей зацепляющей выступающей стенки 67. Дугообразные участки 85 находятся в зацеплении с внешними периферийными поверхностями дугообразных концевых участков 69 зацепляющей выступающей стенки 67.

[0044]

- 30 Как показано на фиг. 14, магнитное кольцо 80 имеет внешнюю периферийную поверхность, по существу прямоугольную в плане, и пару углублений 86 в обеих боковых поверхностях внешней периферийной поверхности в направлении ширины. Пара углублений 86 находится в зацеплении с парой направленных внутрь выступов 28, расположенных в камере 11 клапана корпуса 10 клапана.

- 35 Как описано выше, когда магнитное кольцо 80 прикреплено к входу центрального отверстия 60а, как показано на фиг. 14, зацепляющие выступающие стенки 67 бобины 60 и участок 81 зацепляющего отверстия магнитного кольца 80 находятся в зацеплении друг с другом, и углубления 86 и направленные внутрь выступы 28 находятся в зацеплении друг с другом. Поэтому оси магнитного кольца 80 и центрального отверстия 40а совпадают. Когда магнитное кольцо прикреплено к входу бобины 60, зацепляющие 45 выступающие стенки 67 находятся между обеими боковыми концевыми поверхностями 51 подвижного сердечника и участками 83 вторых поверхностей магнитного кольца 80. В этом состоянии между каждым из участков 82 первых поверхностей магнитного кольца 80 и соответствующей поверхностью 50 подвижного сердечника 40 образуется зазор. Такая структура препятствует непосредственному контакту подвижного сердечника 40 и магнитного кольца 80 друг с другом. Поэтому эффективно предотвращается понижение эффективности участка 7 электромагнита.

[0045]

В электромагнитном клапане 1, имеющем вышеописанную структуру, когда на обмотку 32 возбуждения питание не подается (размагнченное состояние), как показано на фиг. 1 и 2, подвижный сердечник 40 находится на расстоянии от неподвижного сердечника 35. Когда обмотка 32 возбуждения находится в размагнченном состоянии,

- 5 тарелка 3 клапана посажена на первое седло 12 клапана под прижимающей силой упругого элемента 26, приложенной к ней через держатель 17, чтобы заблокировать сообщение между впускным окном R и камерой 11 клапана. В это время второе седло 13 клапана, обращенное к первому седлу 12 клапана в направлении оси L открыто, и выпускное окно A сообщается с выхлопным окном R через выхлопное сквозное
10 отверстие 21 и выхлопной коммуникационный канал 24 в камере 11 клапана. Потому, текучая среда под давлением из камеры 11 клапана выпускается в атмосферу через выхлопное окно R, соединенное с атмосферой.

[0046]

- В этом варианте пока обмотка 32 возбуждения находится в размагнченном состояниии, как показано на фиг. 3, поверхности 46 дальнего конца поддерживающих рычагов 45 подвижного сердечника 40 упираются в пару контактных поверхностей 27 поверхности 14 нижней стенки камеры 11 клапана. Тарелка 3 клапана посажена на первое седло 12 клапана в отверстии 72 элемента 70 колпачка между парой поддерживающих рычагов 45. В это время торцевая поверхность (участок 4 зацепления) 20 тарелки 3 клапана, обращенная к первому седлу 12 клапана, и участок 73 зацепления с капаном элемента 70 колпачка не контактируют друг с другом, и между зацепленным участком 4 и участком 73 зацепления с клапаном возникает зазор G, меньший, чем ход подвижного сердечника 40.

[0047]

- 25 Когда в этом состоянии на обмотку 32 возбуждения подается питание, чтобы перевести ее в возбужденное состояние, подвижный сердечник 40 притягивается к неподвижному сердечнику 35 и смещается к неподвижному сердечнику 35 в направлении оси L, противодействуя прижимающей силе упругого элемента 26, который прижимает тарелку 3 клапана к первому седлу 12 клапана, как показано на фиг. 4-6. Как показано 30 на фиг. 6, при смещении подвижного сердечника 40 в направлении оси L, пара поддерживающих рычагов 45 подвижного сердечника 40 отходят от контактных поверхностей 27, и участок 73 зацепления с клапаном элемента 70 колпачка, прикрепленный между поддерживающими рычагами 45, входит в зацепление с поверхностью 4 зацепления тарелки 3 клапана. Тарелка 3 клапана, сидящая на первом 35 седле 12 клапана, смещается в направлении второго седла 13 клапана, поддерживающаяся под поддерживающими рычагами 45 через свои направляющие канавки 3a.

[0045]

- Как описано выше, между участком 4 зацепления тарелки 3 клапана и участком 73 зацепления с клапаном элемента 70 колпачка возникает зазор G. Поэтому, когда обмотка 40 32 возбуждения переключается в возбужденное состояние, тарелка 3 клапана не сдвигается ко второму седлу 13 клапана одновременно с перемещением подвижного сердечника 40, а сначала сжимается зазор G между участком 4 зацепления и участком 73 зацепления с клапаном, и после того, как зазор G уменьшится до нуля, участок зацепления с клапаном, входит в зацепление с участком 4 зацепления тарелки 3 клапана 45 и, после этого, тарелка 3 клапана смещается ко второму седлу 13 клапана.

[0049]

Когда подвижный сердечник 40 притянут, тарелка 3 садится на второе седло 13 клапана, чтобы закрыть выхлопное отверстие 21 и открыть первое седло 12 клапана,

обращенное ко второму седлу 13 клапана. Вследствие этого, впускное окно Р сообщается с выпускным окном А через впускное сквозное отверстие 15 и камеру 11 клапана, и текучая среда под давлением, подаваемая через впускное окно Р, выводится через выпускное окно А (см. фиг. 4-6). Здесь участок 73 зацепления с клапаном элемента 70

5 колпачка, расположенный на паре поддерживающих рычагов 45, сформирован из тонкой пластины, упругой в направлении оси L. Когда тарелка клапана посажена на второе седло 13 клапана, сила, прилагаемая к тарелке 3 клапана в направлении оси L, может поглощаться участком 73 зацепления с клапаном. Такая структура может предотвратить износ тарелки 3 клапана или ее необратимую деформацию (постоянную 10 деформацию) в результате многократного приложения такой силы к тарелке 3 клапана.

[0050]

Когда прекращается подача питания на обмотку 32 возбуждения, чтобы она переключилась в состояние размагничивания, показанное на фиг. 1 и фиг. 3, подвижный сердечник 40 отходит от неподвижного сердечника 35, и тарелка 3 клапана отходит от 15 второго седла 13 клапана под действием прижимающей силы упругого элемента 26. Как было описано выше, тарелка 3 клапана закрывает первое седло 12 клапана и открывает второе седло 13 клапана, поэтому выпускное окно А сообщается с выхлопным окном Р через камеру 11 клапана, и открывается в атмосферу. В это время плоские поверхности 46 дальнего конца пары поддерживающих рычагов 45 упираются 20 в пару контактных поверхностей 27, которые расположены параллельно поверхностям 46 дальнего конца, поэтому подвижный сердечник 40 точно позиционируется относительно корпуса 10 клапана. Таким образом, отзывчивостью электромагнитного клапана можно управлять с большей точностью.

[0051]

25 Когда поверхности 46 дальних концов поддерживающих рычагов 45 упираются в контактные поверхности 27, тарелка 3 клапана садится на первое седло 12 клапана, и между участком 4 зацепления, обращенным к первому седлу 12 клапана и участком 73 зацепления с клапаном элемента 70 колпачка возникает зазор G. Такая структура может предотвратить непосредственное воздействие кинетической энергии подвижного 30 сердечника 40 на тарелку 3 клапана, когда тарелка 3 клапана посажена на первое седло 12 клапана и, таким образом может уменьшить внешнюю силу, действующую на седло 3 клапана в направлении оси L. Поэтому можно предотвратить износ или необратимую деформацию (постоянную деформацию) тарелки 3 клапана в результате многократного приложения такой внешней силы к тарелке 3 клапана в направлении оси L так, что 35 предотвращается изменение размеров тарелки 3 клапана со временем. Следовательно, можно предотвратить изменение хода подвижного сердечника 40, то есть, величины расстояние от первого седла 12 клапана до тарелки 3 клапана. Поэтому можно в максимальной степени предотвратить изменение расхода текучей среды, текучей через первое седло 12 клапана или отзывчивости электромагнитного клапана.

40 [0052]

Как было описано выше, электромагнитный клапан 1 по настоящему изобретению позволяет сократить количество компонентов и упростить структуру или форму подвижного сердечника 40, путем бесшовного интегрирования железного сердечника 43 и участка поддержки клапана подвижного сердечника 40 друг с другом. Такая 45 структура позволяет снизить производственные расходы

[0053]

Выше был описан электромагнитный клапан по настоящему изобретению. Однако настоящее изобретение не ограничивается вышеописанным вариантом, и в его

конструкцию, естественно, могут быть внесены различные изменения, которые входят в объем защиты, определенный формулой изобретения.

Например, хотя в вышеприведенном примере был описан трехпутевой распределитель, количество окон не ограничивается и может быть равно двум.

5 Перечень позиций

[0054]

1 - электромагнитный клапан

3 - тарелка клапана

За - направляющая канавка

10 4 - участок зацепления

7 - участок электромагнита

10 - корпус клапана

11 - камера клапана

12 - первое седло клапана

15 13 - второе седло клапана

14 - поверхность нижней стенки

26 - упругий элемент

27 - контактная поверхность

40 - подвижный сердечник

20 43 - железный сердечник

43а - торцевая поверхность

45 - поддерживающий рычаг (участок поддержки клапана)

47 - зацепляющий крюк

50 - поверхность

25 51 - боковая концевая поверхность

60 - бобина

60а - центральное отверстие

61 - первая внутренняя поверхность

62 - боковой участок

30 63 - промежуточный участок

64 - ступенчатый участок

65 - вторая внутренняя поверхность

66 - выпуклый выступ

67 - зацепляющаяся выступающая стенка

35 70 - элемент колпачка

71 - зацепляющее отверстие

72 - клапанное отверстие

73 - участок зацепления с клапаном

80 - магнитное кольцо

40 81 - участок зацепляющего отверстия

А - выпускное отверстие

Р - впускное отверстие

Р - выпускное отверстие.

45 (57) Формула изобретения

1. Электромагнитный клапан, содержащий:

подвижный сердечник, имеющий первый конец на одной стороне в осевом направлении, и второй конец на другом конце в осевом направлении, при этом

подвижный сердечник выполнен с возможностью смещения в осевом направлении в ответ на возбуждение электромагнита;

корпус клапана, содержащий множество окон, в которые или из которых предусмотрено протекание потока текучей среды под давлением, и камеру клапана, с которой сообщаются окна;

тарелку клапана, расположенную в камере клапана, при этом тарелка клапана выполнена с возможностью движения к седлу клапана и от седла клапана в камере клапана в ответ на перемещение подвижного сердечника в осевом направлении для изменения состояний соединения между окнами;

10 при этом подвижный сердечник содержит железный сердечник, расположенный ближе к первому концу и имеющий форму пластины по существу прямоугольного сечения, и участок поддержки клапана, расположенный ближе ко второму концу и являющийся продолжением железного сердечника;

15 при этом участок поддержки клапана содержит пару поддерживающих рычагов, и поддерживающие рычаги этой пары расположены рядом друг с другом в направлении ширины подвижного сердечника, параллельно друг другу и бесшовно интегрированы с железным сердечником;

20 при этом обе поверхности подвижного сердечника, обращенные в направлении толщины, являются едиными плоскими поверхностями, параллельными друг другу и проходящими непрерывно от железного сердечника до пары поддерживающих рычагов, и

при этом тарелка клапана поддерживается между парой поддерживающих рычагов.

2. Клапан по п. 1,

25 в котором тарелка клапана поддерживается между парой поддерживающих рычагов с возможностью движения относительно поддерживающих рычагов в осевом направлении;

в котором внутри камеры клапана установлен упругий элемент, поджимающий тарелку клапана к седлу клапана, чтобы тарелка клапана была посажена на седло клапана; и

30 в котором каждый поддерживающий рычаг пары содержит участок зацепления с клапаном, находящийся в зацеплении с участком зацепления тарелки клапана, посаженной на седло клапана, когда подвижный сердечник смещается в направлении, противоположном направлению, в котором упругий элемент поджимает тарелку клапана, и отводит тарелку клапана от седла клапана, преодолевая прижимающую силу упругого элемента.

35 3. Клапан по п. 2,

40 в котором тарелка клапана садится на седло клапана упругим элементом, когда подвижный сердечник движется в направлении, в котором упругий элемент поджимает тарелку клапана, при этом участок зацепления с клапаном не контактирует с тарелкой клапана.

45 4. Клапан по п. 3,

в котором седло клапана расположено на поверхности нижней стенки камеры клапана, обращенной ко второму концу подвижного сердечника;

в котором поверхности дальнего конца поддерживающих рычагов являются плоскими 45 поверхностями, перпендикулярными осям,

в котором поверхность нижней стенки имеет поверхности для контакта с рычагами, эти контактные поверхности являются плоскими поверхностями, параллельными поверхностям дальнего конца поддерживающих рычагов, и поверхности дальних концов

движутся к контактным поверхностям и от них в ответ на перемещение подвижного сердечника; и

в котором, когда тарелка клапана посажена на седло клапана, а подвижный сердечник смещен ко второму концу, поверхности дальнего конца поддерживающих рычагов 5 упираются в контактную поверхность, и между участком зацепления с клапаном и участком зацепления тарелки клапана образуется зазор, размер которого в осевом направлении меньше, чем ход подвижного сердечника.

5. Клапан по п. 2,

в котором седло клапана представляет собой первое седло клапана, образованное 10 на поверхности нижней стенки камеры клапана, и второе седло клапана расположено в камере клапана в положении напротив первого седла клапана вдоль оси,

при этом тарелка клапана расположена между первым седлом клапана, вторым седлом клапана и постоянно поджимается упругим элементом в направлении первого седла клапана, и

15 при этом участок зацепления с клапаном на каждом поддерживающем рычаге находится в зацеплении с участком зацепления тарелки клапана, посаженной на первое седло клапана, когда подвижный сердечник смещается от второго конца к первому концу, и отделяет тарелку клапана от первого седла клапана, преодолевая прижимающую силу упругого элемента для расположения тарелки клапана на втором 20 седле клапана.

6. Клапан по п. 5,

в котором пара поддерживающих рычагов на участке дальнего конца содержит зацепляющие крюки, выступающие в направлении друг от друга;

в котором между участками дальнего конца пары поддерживающих рычагов 25 закреплен элемент колпачка, выполненный из тонкой металлической пластины, имеющий по существу U-образное сечение, и элемент колпачка имеет пару зацепляющих отверстий, находящихся в зацеплении с зацепляющими крюками пары поддерживающих рычагов, и клапанное отверстие, сформированное между парой зацепляющих отверстий и позволяющее тарелке клапана садиться на первое седло клапана, проходя сквозь 30 него;

в котором участок зацепления с клапаном расположен на периферийной части клапанного отверстия; и

в котором участок зацепления расположен на торцевой поверхности тарелки клапана, обращенной к первому седлу клапана.

35 7. Клапан по п. 2,

в котором тарелка клапана содержит пару направляющих канавок, открытых в противоположных направлениях и проходящих в осевом направлении, при этом пара поддерживающих рычагов вставлена в пару направляющих канавок с возможностью перемещения относительно друг друга в осевом направлении, и тарелка клапана

40 поддерживается между парой поддерживающих рычагов с возможностью скольжения в осевом направлении.

8. Клапан по п. 7,

в котором седло клапана расположено на поверхности нижней стенки камеры клапана, обращенной ко второму концу подвижного сердечника;

45 в котором пара поддерживающих рычагов содержит зацепляющие крюки, выступающие в направлении друг от друга;

в котором между участками дальнего конца пары поддерживающих рычагов закреплен элемент колпачка, выполненный из тонкой металлической пластины,

имеющий по существу U-образное сечение, и элемент колпачка имеет пару зацепляющих отверстий, находящихся в зацеплении с зацепляющими крюками пары поддерживающих рычагов, и клапанное отверстие, сформированное между парой зацепляющих отверстий и позволяющее тарелке клапана садиться на первое седло клапана, проходя сквозь

5 него; и

в котором участок зацепления с клапаном расположен на периферийной части клапанного отверстия, и участок зацепления с клапаном находится в зацеплении с торцевой поверхностью тарелки клапана, обращенной к седлу клапана, когда подвижный сердечник сдвинут от второго конца к первому концу.

10 9. Клапан по п. 1,

в котором электромагнитный клапан содержит участок электромагнита, и участок электромагнита содержит бобину и магнитное кольцо, при этом бобина имеет центральное отверстие, в которое вставлен подвижный сердечник с возможностью скольжения в осевом направлении, при этом бобина содержит обмотку, намотанную

15 на внешнюю периферию бобины, а магнитное кольцо окружает вход в центральное отверстие на том конце бобины, который расположен ближе к корпусу клапана,

в котором центральное отверстие бобины имеет по существу прямоугольное сечение и имеет пару первых внутренних поверхностей и пару вторых внутренних поверхностей, при этом пара первых внутренних поверхностей обращена к паре поверхностей

20 железного сердечника, параллельных друг другу и расположенных на обеих сторонах железного сердечника в направлении толщины, а пара вторых внутренних поверхностей обращена к паре боковых концевых поверхностей железного сердечника, параллельных друг другу и расположенных на обоих концах железного сердечника в направлении ширины,

25 в котором на обоих боковых участках пары первых внутренних поверхностей в направлении ширины первых внутренних поверхностей расположены ступенчатые участки для уменьшения расстояния между первыми внутренними поверхностями так, чтобы оно было меньше, чем расстояние между промежуточными участками, при этом ступенчатые участки проходят непрерывно с вторыми внутренними поверхностями, и

30 на паре вторых внутренних поверхностей имеется пара выпуклых выступов, проходящих в осевом направлении; и

в котором пара боковых концевых поверхностей железного сердечника поддерживается парой выпуклых выступов с возможностью скольжения в осевом направлении, пара поверхностей железного сердечника поддерживается ступенчатыми

35 участками с возможностью скольжения в осевом направлении, и участок железного сердечника проходит сквозь магнитное кольцо и его дальний конец выступает к корпусу клапана.

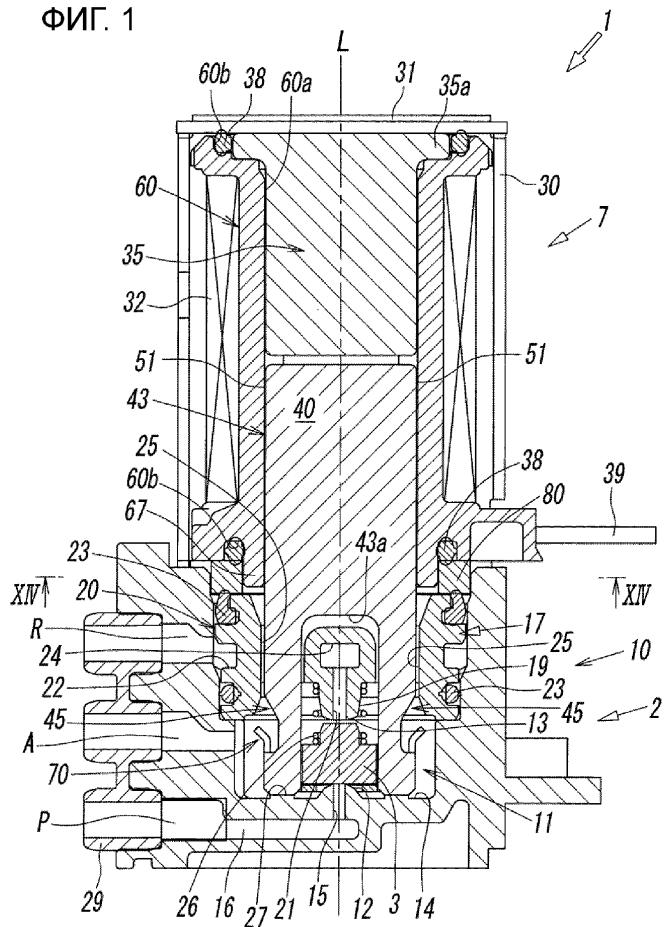
10. Клапан по п. 9,

в котором на входе в центральное отверстие расположена пара зацепляющих 40 выступающих стенок, проходящих в осевом направлении от пары вторых внутренних поверхностей, и

в котором магнитное кольцо имеет участок зацепляющего отверстия, на котором установлены зацепляющие выступающие стенки, и магнитное кольцо расположено соосно с бобиной в результате установки зацепляющих выступающих стенок в участок

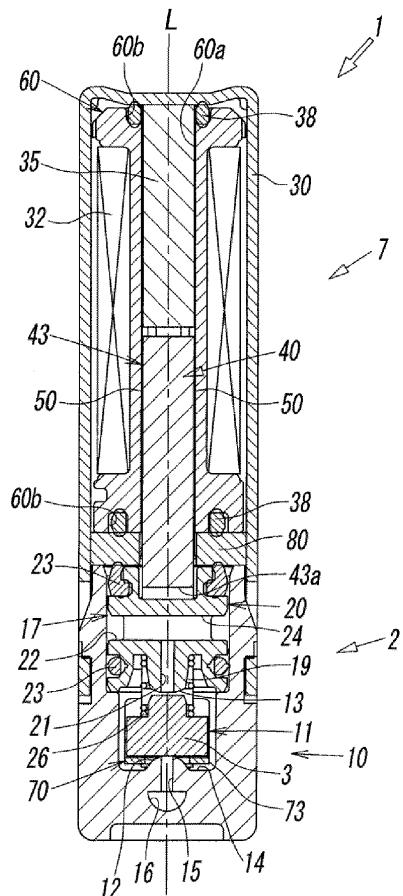
45 зацепляющего отверстия.

ФИГ. 1



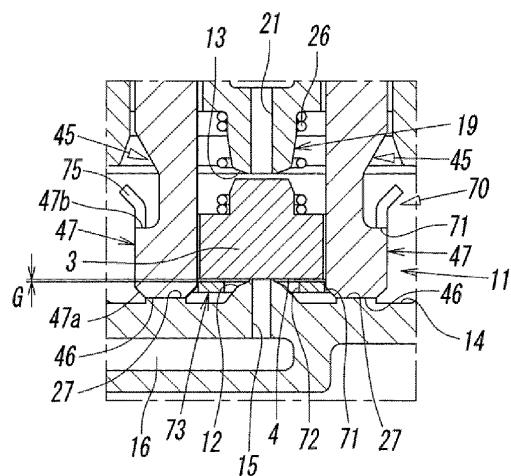
2/11

ФИГ. 2



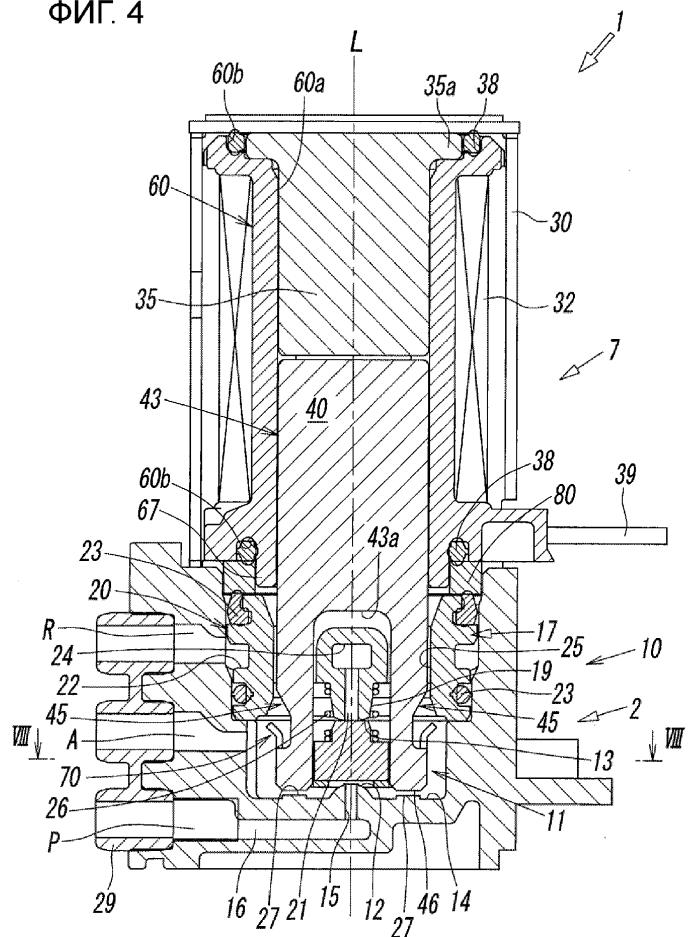
3/11

ФИГ. 3



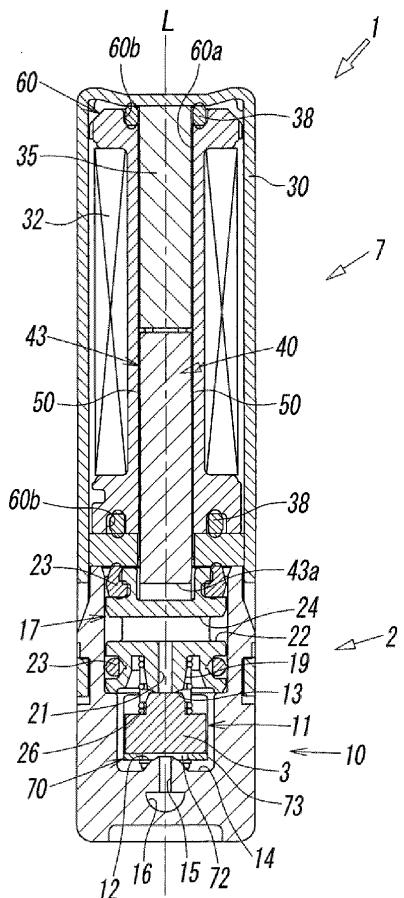
4/11

ФИГ. 4



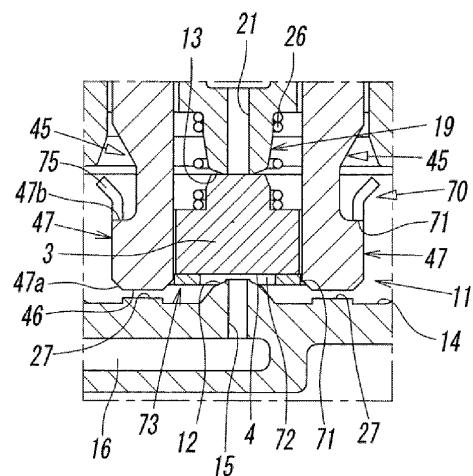
5/11

ФИГ. 5



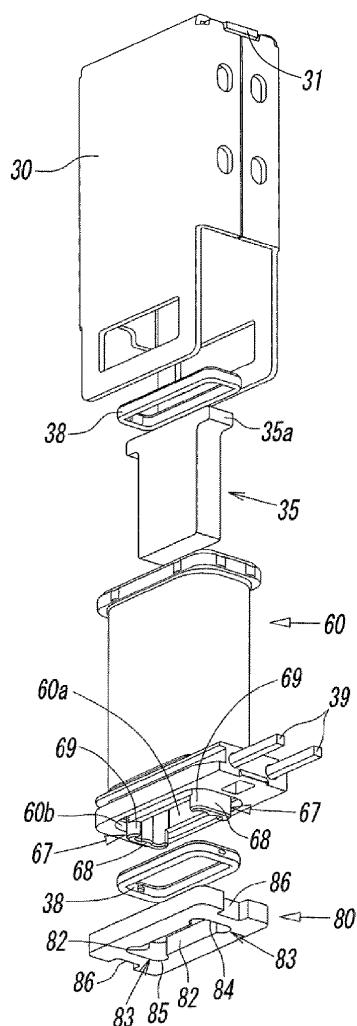
6/11

ФИГ. 6



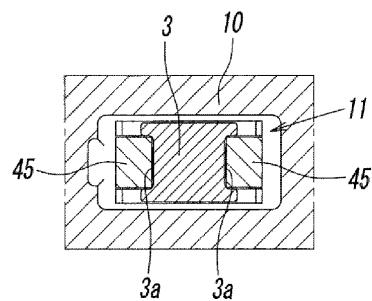
7/11

ФИГ. 7

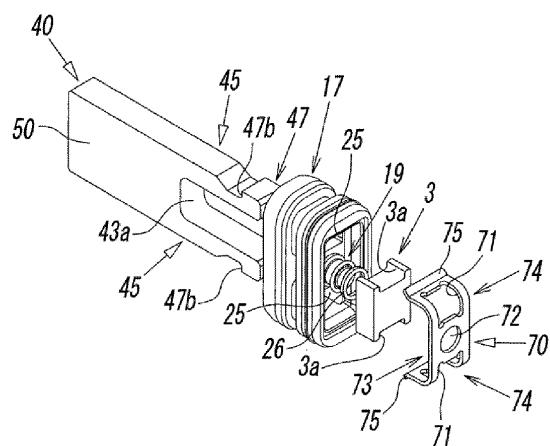


8/11

ФИГ. 8

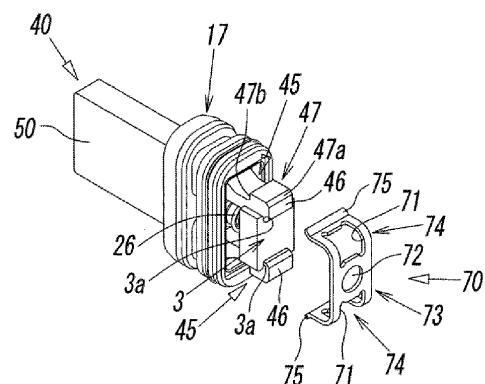


ФИГ. 9

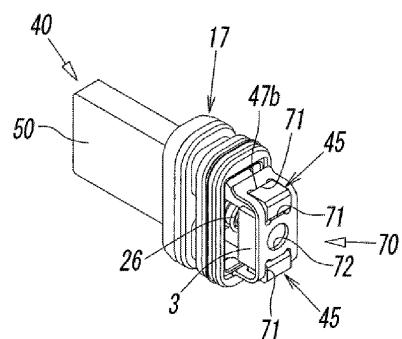


9/11

ФИГ. 10

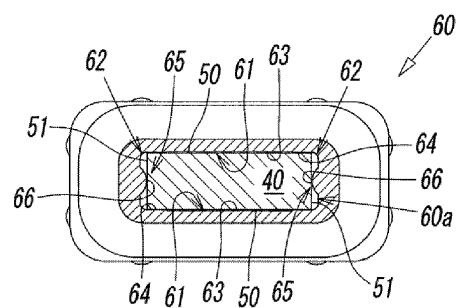


ФИГ. 11

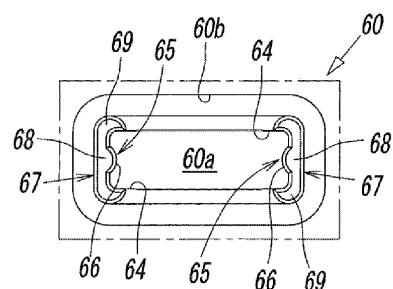


10/11

ФИГ. 12

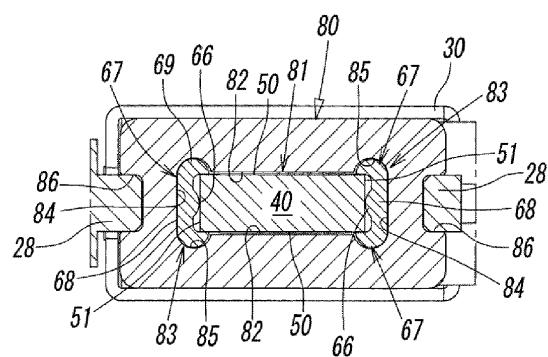


ФИГ. 13



11/11

ФИГ. 14



ФИГ. 15

