



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: 2018144812, 10.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
10.05.2017

Дата регистрации:  
29.09.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
19.05.2016 JP 2016-100914

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

(45) Опубликовано: 29.09.2020 Бюл. № 28

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

(86) Заявка РСТ:  
JP 2017/017639 (10.05.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2017/199804 (23.11.2017)

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

(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  
2000199411 A 18.07.2000. JP 2013142470 A,  
22.07.2013. RU 2477408 C2, 10.03.2013. RU 98517  
U1, 20.01.2010.

(54) ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН

(57) Реферат:

Изобретение относится к электромагнитному клапану. Электромагнитный клапан содержит рабочий элемент клапана, включающий в себя участок железного сердечника, смещаемый в осевом направлении в ответ на возбуждающий эффект электромагнита. Корпус клапана включает в себя множество каналов для протекания в них или из них текучей среды под давлением, и клапанную коробку, с которой сообщаются каналы. Клапанный диск вменен в клапанную коробку и является смещаемым по направлению к седлу и от седла клапана в

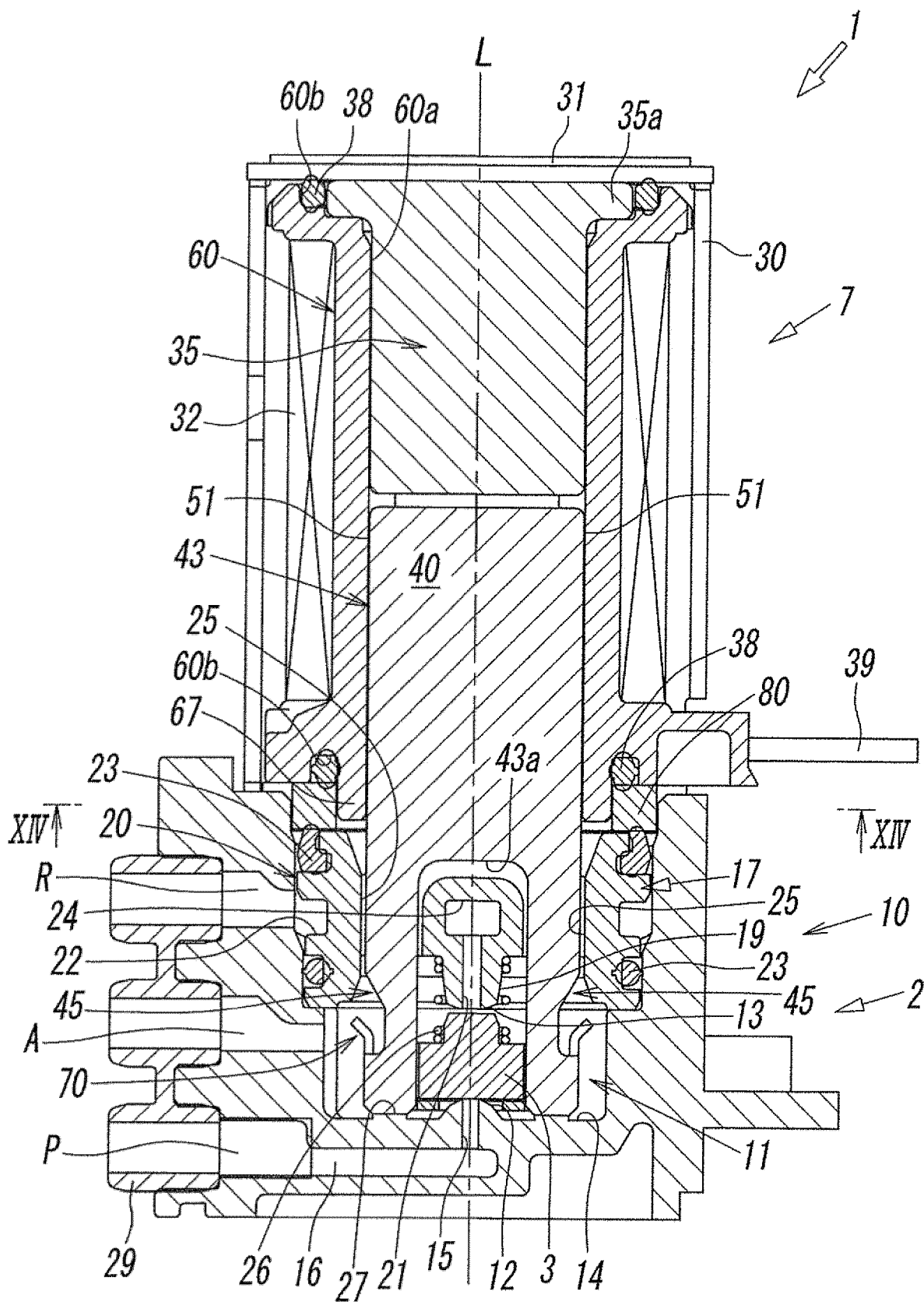
клапанной коробке в ответ на перемещение рабочего элемента клапана в осевом направлении для изменения состояний соединения между каналами. Рабочий элемент клапана включает в себя опорную часть клапана, которая поддерживает клапанный диск, одновременно позволяя клапанному диску перемещаться относительно рабочего элемента клапана в осевом направлении. Опорный участок клапана имеет дальний конец и базовый конец с обеих сторон в осевом направлении, и базовый конец опорного участка клапана соединен с одним

концом участка железного сердечника в осевом направлении. Упругий элемент расположен внутри клапанной коробки, и упругий элемент постоянно поджимает клапанный диск к седлу клапана в осевом направлении для принудительной установки клапанного диска на седле клапана с помощью побуждающей силы. Опорный участок клапана включает в себя пару опорных рычагов, продолжающихся от участка железного сердечника в осевом направлении. К опорным рычагам прикреплен колпачок, который включает в себя участок зацепления, и участок зацепления колпачка зацеплен с участком зацепления клапанного диска, установленного на седле клапана в ответ на смещение рабочего элемента клапана, смещающегося в направлении, противоположном направлению, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, с возможностью отделения клапанного диска от

седла клапана за счет толчковой силы упругого элемента. Клапанный диск установлен на седле клапана в ответ на смещение рабочего элемента в направлении, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, участок зацепления колпачка не находится в контакте с клапанным диском. Техническим результатом является предотвращение изменения скорости потока текучей среды, протекающей через седло клапана, или чувствительность электромагнитного клапана насколько возможно, уменьшая внешнюю силу, такую как сила сжатия, воздействующую на клапанный диск, когда клапанный диск установлен на седле клапана, и предотвращение износа или необратимой деформации клапанного диска из-за внешней силы, неоднократно воздействующей на клапанный диск. 5 з.п. ф-лы, 15 ил.

RU 2 7 3 3 1 4 2 C 2

RU 2 7 3 3 1 4 2 C 2



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*F16K 1/34 (2020.02); F16K 31/06 (2020.02)*(21)(22) Application: **2018144812, 10.05.2017**(24) Effective date for property rights:  
**10.05.2017**Registration date:  
**29.09.2020**

Priority:

(30) Convention priority:  
**19.05.2016 JP 2016-100914**(43) Application published: **19.06.2020 Bull. № 17**(45) Date of publication: **29.09.2020 Bull. № 28**(85) Commencement of national phase: **19.12.2018**(86) PCT application:  
**JP 2017/017639 (10.05.2017)**(87) PCT publication:  
**WO 2017/199804 (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)**(54) **SOLENOID VALVE**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: invention refers to solenoid valve. Solenoid valve comprises working element of valve including section of iron core shifted in axial direction in response to exciting effect of electromagnet. Valve body includes multiple channels for flowing into them or from them of fluid medium under pressure, and valve box, with which channels are interconnected. Valve disc is arranged in valve box and is shifted towards seat and from valve seat in valve box in response to movement of valve working element in axial direction to change conditions of connection between channels. Valve working element includes a valve support part that supports the valve disc, simultaneously allowing

the valve disc to move relative to the valve working element in the axial direction. Valve support section has a far end and a base end on both sides in the axial direction, and the base end of the valve support section is connected to one end of the iron core section in the axial direction. Elastic element is located inside valve box, and the resilient element constantly presses the valve disc to the valve seat in axial direction for forced installation of the valve disc on the valve seat by means of a stimulating force. Valve support section includes a pair of support levers extending from the iron core section in the axial direction. Cap is attached to support levers, which includes an engagement portion, and the engagement portion of the cap is engaged with the

engagement portion of the valve disc mounted on the valve seat in response to displacement of the valve working member shifting in the direction opposite to the direction in which the resilient member presses the valve disc, with the possibility of the valve disc separation from the valve seat due to the elastic element jogging force. Valve disc is installed on valve seat in response to displacement of working element in direction, in which the resilient member presses the valve disc, the engagement portion of the cap is not in

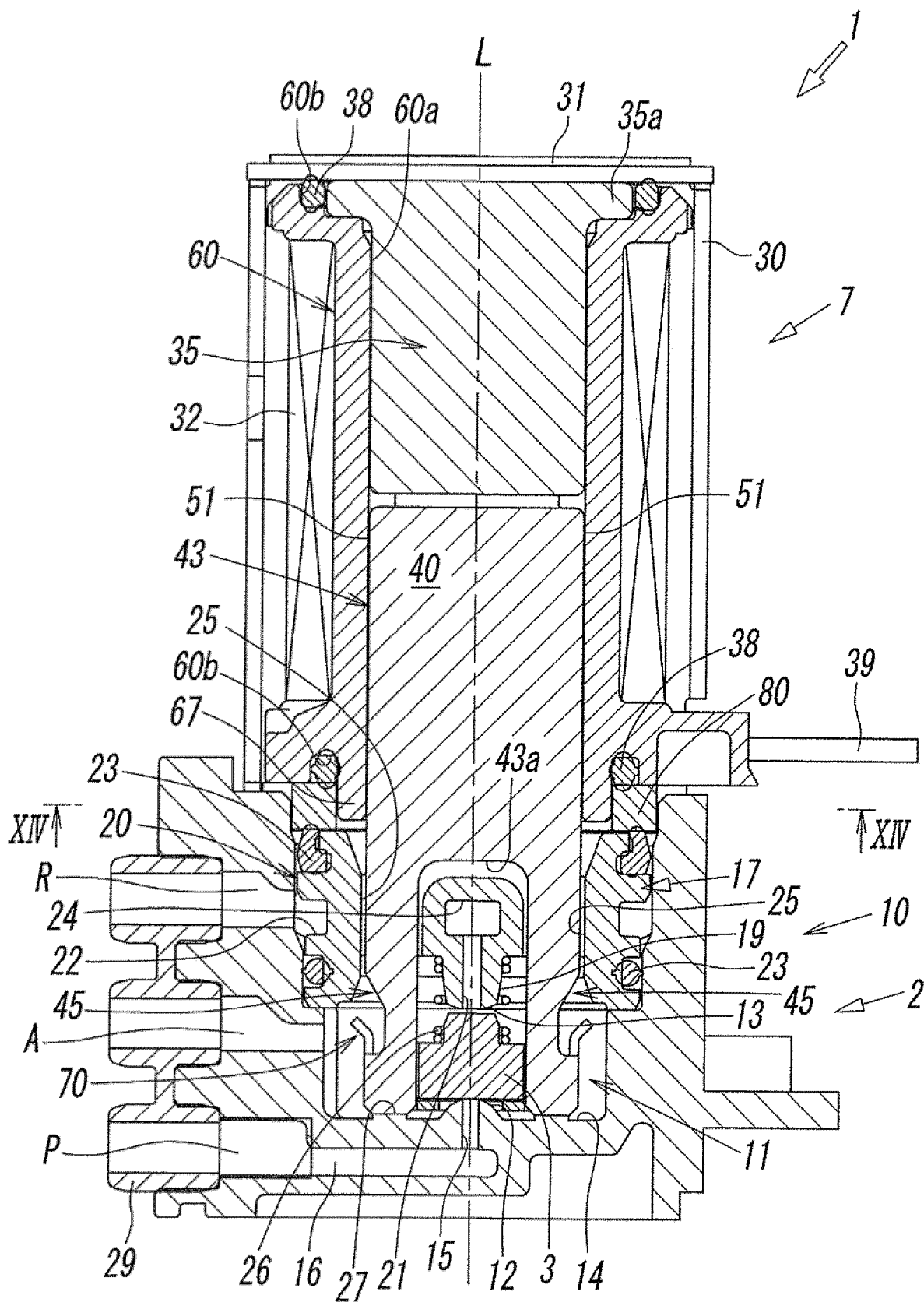
contact with the valve disc.

EFFECT: technical result is prevention of variation of flow rate of fluid flowing through valve seat, or sensitivity of electromagnetic valve as possible, reducing external force, such as compression force acting on valve disc, when valve disc is installed on valve seat, and preventing wear or irreversible deformation of the valve disc due to an external force repeatedly acting on the valve disc.

6 cl, 15 dwg

R U 2 7 3 3 1 4 2 C 2

R U 2 7 3 3 1 4 2 C 2



ФИГ. 1

**Область техники, к которой относится изобретение**

[0001]

Настоящее изобретение относится к электромагнитному клапану, который смещает клапанный диск в направлении, в котором подвижный сердечник смещен возбуждением электромагнита, чтобы тем самым изменять состояния соединения между несколькими каналами.

**Уровень техники**

[0002]

Электромагнитный клапан, который смещает клапанный диск в направлении, в котором подвижный сердечник смещен возбуждением электромагнита, чтобы тем самым изменять состояния соединения между несколькими каналами, на сегодняшний день хорошо известен, как раскрыто в патентной литературе (PTL) 1. Электромагнитный клапан, раскрытый в PTL 1, имеет опорный участок клапана (клапанный диск), прикрепленный к одному концу подвижного сердечника в осевом направлении, причем опорный участок клапана включает в себя клапанный диск (упругий участок), изготовленный из смоляного материала. Камера клапана, которая вмещает опорный участок клапана и клапанный диск, образована в корпусе клапана. Несколько каналов сообщаются с камерой клапана. В нижней поверхности камеры клапана образовано отверстие, которое сообщается с одним из каналов. Чтобы окружить периферию отверстия располагают седло клапана, в направлении от которого вперед и в сторону перемещается клапанный диск.

[0003]

Как описано выше, существующий электромагнитный клапан имеет клапанный диск, расположенный на опорном участке клапана, прикрепленном к подвижному сердечнику. Клапанный диск перемещается по направлению к и от седла клапана. Подвижный сердечник и клапанный диск работают за одно целое. Таким образом, когда клапанный диск стыкуется с седлом клапана, который должен быть установлен на нем, кинетическая энергия подвижного сердечника вызывает более высокую внешнюю силу, такую как сила сжатия, которая непосредственно воздействует на клапанный диск в осевом направлении. Когда такая высокая внешняя сила неоднократно воздействует на клапанный диск, клапанный диск может изнашиваться или необратимо деформироваться (перманентно деформироваться) и со временем менять свой размер в осевом направлении. Таким образом, ход подвижного сердечника, то есть расстояние от седла клапана до клапанного диска, может меняться, и скорость потока текучей среды, протекающей через седло клапана или чувствительность электромагнитного клапана, может меняться.

**Список цитируемой литературы****Патентная Литература**

[0004]

PTL 1: Публикация японской патентной заявки №2003-172472.

**Сущность изобретения****Техническая задача**

[0005]

Технической задачей настоящего изобретения является обеспечение электромагнитного клапана, который управляет клапанным диском, смещая подвижный сердечник возбуждением электромагнита, причем электромагнитный клапан уменьшает внешнюю силу, такую как сила сжатия, воздействующую на клапанный диск, который должен быть установлен на седле клапана, чтобы предотвратить износ или необратимую

деформацию клапанного диска из-за внешней силы, неоднократно воздействующей на клапанный диск, и предотвратить изменение скорости потока текучей среды, протекающей через седло клапана или чувствительность электромагнитного клапана, насколько возможно.

## 5 Решение задачи

[0006]

Для достижения вышеуказанной задачи электромагнитный клапан в соответствии с настоящим изобретением, включает в себя рабочий элемент клапана, включающий в себя участок подвижного сердечника, который смещает в осевом направлении в ответ на эффект возбуждения электромагнита, корпус клапана, включающий в себя множество каналов, в которые или из которых протекает текучая среда под давлением, и клапанную коробку, с которой сообщаются каналы; и клапанный диск, который вмещается в клапанной коробке, и который смещается по направлению к и от седла клапана в клапанной коробке в ответ на смещение рабочего элемента клапана в осевом направлении, для изменения состояния соединения между каналами. Рабочий элемент клапана включает в себя опорный участок клапана, который поддерживает клапанный диск, одновременно позволяя клапанному диску перемещаться относительно рабочего элемента клапана в осевом направлении. Опорный участок клапана имеет дальний конец и базовый конец на обеих сторонах в осевом направлении, и базовый конец опорного участка клапана соединен с одним концом участка подвижного сердечника в осевом направлении. Упругий элемент расположен внутри клапанной коробки. Упругий элемент постоянно поджимает клапанный диск к седлу клапана в осевом направлении, чтобы заставить клапанный диск установиться на седло клапана с помощью побуждающей силы. Опорный участок клапана включает в себя участок зацепления колпачка. Участок зацепления колпачка зацеплен с участком зацепления клапанного диска, установленного на седле клапана, в ответ на смещение рабочего элемента клапана в направлении, противоположном направлению, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, и отделяет клапанный диск от седла клапана за счет побуждающей силы упругого элемента. Когда клапанный диск установлен на седле клапана в ответ на смещение рабочего элемента клапана в направлении, в котором упругий элемент поджимает диск клапана, участок зацепления колпачка не контактирует с клапанным диском.

[0007]

Таким образом, непосредственное воздействие кинетической энергии рабочего элемента клапана, включающего в себя подвижный сердечник, на клапанный диск, может быть предотвращено, когда диск клапана стыкуется с седлом клапана, который должен быть установлен на нем, так что внешняя сила, воздействующая на клапанный диск в осевом направлении, может быть уменьшена. Таким образом, можно предотвратить износ или необратимую деформацию (перманентную деформацию) клапанного диска благодаря внешней силе, неоднократно воздействующей на клапанный диск, так что можно предотвратить изменение размера клапанного диска в осевом направлении с течением времени. Следовательно, можно предотвратить изменение хода подвижного сердечника, то есть расстояние от седла клапана до клапанного диска. Таким образом, можно предотвратить изменение скорости потока текучей среды, протекающей через седло клапана, или чувствительности электромагнитного клапана, насколько это возможно.

[0008]

В вышеупомянутом электромагнитном клапане предпочтительно, чтобы опорный

участок клапана имел позиционирующую поверхность, которая является плоской поверхностью, перпендикулярной оси и граням в направлении, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, контактную поверхность, которая расположена в клапанной коробке корпуса клапана, причем контактная поверхность является

5 плоской поверхностью, параллельной позиционирующей поверхности, и по направлению к и от которой и перемещается позиционирующая поверхность в ответ на смещение участка железного сердечника и, когда диск клапана установлен на седле клапана в ответ на смещение рабочего элемента клапана в направлении, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, позиционирующая поверхность стыкуется с

10 контактной поверхностью и между участком зацепления колпачка и участком зацепления клапанного диска образуется зазор меньший, чем ход рабочего элемента клапана. Таким образом, подвижный сердечник точно располагается относительно корпуса клапана, когда диск клапана стыкуется с седлом клапана, на котором он должен быть установлен. Таким образом, чувствительность электромагнитного клапана можно

15 контролировать более точно.

[0009]

Здесь, седло клапана может быть расположено на поверхности нижней стенки клапанной коробки, обращенной к дальнему концу рабочего элемента клапана, причем дальняя концевая поверхность опорного участка клапана может образовать

20 позиционирующую поверхность, и контактная поверхность может быть расположена на поверхности нижней стенки клапанной коробки. Кроме того, предпочтительно, чтобы положение участка зацепления колпачка в осевом направлении было расположено между дальней концевой поверхностью опорного участка клапана и зацепленным участком клапанного диска. Использование любой из таких конструкций позволяет

25 более рационально конструировать электромагнитный клапан.

[0010]

В электромагнитном клапане согласно настоящему изобретению, предпочтительно, чтобы первое седло клапана, служащее седлом клапана, и второе седло клапана, расположенное напротив торца первого седла клапана в осевом направлении, были

30 расположены в клапанной коробке. Клапанный диск расположен в пространстве между седлом клапана и постоянно поджат упругим элементом к первому седлу клапана. Участок зацепления колпачка, размещенный на опорном участке клапана, образован из тонкой пластины, эластичной в осевом направлении. Участок зацепления колпачка зацеплен с участком зацепления клапанного диска, установленном на первом седле

35 клапана, в ответ на смещение рабочего элемента клапана в направлении, противоположном направлению, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, и отделяет клапанный диск от первого седла клапана за счет побуждающей силы упругого элемента, и заставляет клапанный диск установиться на второе седло клапана. Таким образом, участок зацепления колпачка, расположенный на опорном участке

40 клапана, образован из тонкой пластины, эластичной в осевом направлении. Когда клапанный диск стыкуется со вторым седлом клапана, на которое он должен быть установлен, то внешняя сила, действующая на клапанный диск в осевом направлении, может быть поглощена участком зацепления колпачка, который должен быть уменьшен. Таким образом, эта конструкция на сколько возможно больше может предотвратить

45 износ или необратимую деформацию (перманентную деформацию) клапанного диска при помощи такой внешней силы, неоднократно воздействующей на клапанный диск.

[0011]

Здесь предпочтительно, чтобы первое седло клапана могло располагаться на

поверхности нижней стенки клапанной коробки, обращенной к дальнему концу опорного участка клапана. Использование такой конструкции позволяет более рационально конструировать электромагнитный клапан.

#### **Полезные эффекты изобретения**

[0012]

Как описано выше, электромагнитный клапан согласно настоящему изобретению, когда клапанный диск стыкуется с седлом клапана, на котором он должен быть установлен, участок зацепления рабочего элемента клапана не должен контактировать с клапанным диском в осевом направлении. Эта конструкция может предотвращать непосредственное воздействие кинетической энергии рабочего элемента клапана, включающего подвижный сердечник, на клапанный диск и таким образом может уменьшать внешнюю силу, воздействующую на клапанный диск в осевом направлении. Таким образом, можно предотвратить износ или необратимую деформацию (перманентную деформацию) клапанного диска при такой внешней силе, которая неоднократно воздействует на клапанный диск, так что изменение размера клапанного диска с течением времени в осевом направлении можно предотвратить. Следовательно, можно предотвратить изменение хода подвижного сердечника, то есть расстояние от седла клапана до клапанного диска. Таким образом, можно предотвратить изменение скорости потока текучей среды, протекающей через седло клапана, или чувствительность электромагнитного клапана, насколько это возможно.

#### **Краткое описание чертежей**

[0013]

Фиг. 1 представляет собой вид сбоку в сечении электромагнитного клапана в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения в размагниченном состоянии.

На Фиг. 2 показан вертикальный вид в сечении электромагнитного клапана, показанного на Фиг. 1.

Фиг. 3 представляет собой схематический увеличенный вид в сечении основного участка, показывающий состояние вокруг клапанной коробки, показанной на Фиг. 1.

Фиг. 4 представляет собой вид сбоку в сечении электромагнитного клапана в возбужденном состоянии.

Фиг. 5 представляет собой вертикальный вид в сечении электромагнитного клапана, показанного на Фиг. 4.

Фиг. 6 представляет собой схематический увеличенный вид в сечении основного участка, показывающий состояние вокруг клапанной коробки, показанной на Фиг. 4.

Фиг. 7 представляет собой разобранный схематический вид в перспективе компонентов, относящихся к электромагнитному участку согласно настоящему варианту выполнения.

Фиг. 8 представляет собой увеличенный вид в сечении соответствующего участка, взятого вдоль линии VIII-VIII с Фиг. 4.

Фиг. 9 представляет собой схематический вид в перспективе рабочего элемента клапана до прикрепления колпачка к опорным рычагам рабочего элемента клапана.

Фиг. 10 представляет собой схематический вид в перспективе состояния, следующего за состоянием на Фиг. 9, где направляющие канавки клапанного диска установлены на опорных рычагах.

Фиг. 11 представляет собой схематический вид в перспективе состояния, следующего за состоянием, показанным на Фиг. 10, где колпачок растягивается между опорными рычагами.

Фиг. 12 представляет собой схематический вид в сечении состояния, где рабочий элемент клапана вмещен в центральное отверстие бобины.

Фиг. 13 представляет собой схематический вид сверху отверстия бобины, расположенного ближе к корпусу клапана.

5 Фиг. 14 представляет собой увеличенный вид в сечении основного участка, взятого вдоль линии XIV-XIV с Фиг. 1.

Фиг. 15 представляет собой схематический вид в перспективе состояния, в котором магнитное кольцо прикреплено к выступу зацепления бобины.

#### **Описание вариантов выполнения**

10 [0014]

Фиг. 1-15 иллюстрируют электромагнитный клапан согласно одному варианту выполнения настоящего изобретения. Электромагнитный клапан согласно настоящему изобретению в основном включает в себя основной участок 2 клапана, включающий в себя клапанный диск 3 для переключения пути потока, через который под давлением  
15 протекает текучая среда, такая как воздух, и электромагнитный участок 7, который приводит в действие клапанный диск 3 основного участка 2 клапана. Основной участок 2 клапана и электромагнитный участок 7 соединены последовательно в направлении оси L электромагнитного клапана 1.

[0015]

20 Как видно из Фиг. 1 и 2, основной участок 2 клапана включает в себя корпус 10 клапана, имеющий прямоугольное сечение. В первой боковой поверхности корпуса 10 клапана образованы подающий канал P, выходной канал A и выпускной канал R. Клапанная коробка, с которой сообщаются подающий канал P, выходной канал A и выпускной канал R, образована внутри корпуса 10 клапана. К этим каналам  
25 прикреплен прокладка 29.

[0016]

Как показано на Фиг. 1 и Фиг. 4, в клапанной коробке 11 расположены первое седло 12 клапана и второе седло 13 клапана, по направлению к и от которых перемещается клапанный диск 3. Первое седло 12 клапана и второе седло 13 клапана расположены  
30 друг напротив друга в направлении оси L. Первое седло 12 клапана расположено на поверхности 14 нижней стенки клапанной коробки 11, чтобы окружать подающее сквозное отверстие 15 в по существу центральном участке поверхности 14 нижней стенки и выступать в сторону электромагнитного участка 7. Подающее сквозное отверстие 15 сообщается с подающим коммуникационным путем 16, образованным  
35 ближе к дну корпуса 10 клапана, чем поверхность 14 нижней стенки. Подающий коммуникационный путь 16 соединен с подающим каналом P. Таким образом, подающий канал P сообщается с клапанной коробкой 11 через подающее сквозное отверстие 15.

[0017]

С другой стороны, второе седло 13 клапана расположено на фиксаторе 17,  
40 прикрепленном к клапанной коробке 11. Фиксатор 17 выполнен из смоляного материала и вмещен в клапанную коробку 11 на участке, находящемся ближе к краю отверстия (ближе к электромагнитному участку 7) клапанной коробки 11, чем клапанный диск 3. Фиксатор 17 включает в себя кольцевой внешний периферийный участок 20, который соответствует внутренней периферийной стенке клапанной коробки 11, и выступ 19,  
45 который расположен внутри кольцевого наружного периферийного участка 20, чтобы выступать в направлении первого седла 12 клапана.

[0018]

Как показано на Фиг. 1 и Фиг. 2, выпускное сквозное отверстие 21, которое

сообщается с выпускным каналом R, образовано на участке кончика (вершины) выступа 19 фиксатора 17. Второе седло 13 клапана, имеющее кольцевую форму, расположено вокруг выпускного сквозного отверстия 21. Кольцевая канавка 22 образована в кольцевом внешнем периферийном участке 20. Уплотнительные элементы 23

5 прикреплены к обеим сторонам кольцевой канавки 22 в направлении оси L для герметичного уплотнения внутренней части клапанной коробки 11. Кольцевая канавка 22 сообщается с выпускным коммуникационным путем 24, сообщающимся с выпускным сквозным отверстием 21. Таким образом, выпускной канал R сообщается с внутренней

10 частью клапанной коробки 11 через кольцевую канавку 22, выпускной коммуникационный путь 24 и выпускное сквозное отверстие 21. Между выступом 19 и кольцевым внешним периферийным участком 20 образована пара вводных отверстий 25, через которые вставлена пара опорных рычагов 45 рабочего элемента 40 клапана, описанного выше (см. Фиг. 1 и Фиг. 9).

[0019]

15 Как показано на Фиг. 1 и Фиг. 4, клапанный диск 3, который является тарельчатым клапаном, вмещен в клапанную коробку 11 в пространство между первым седлом 12 клапана и вторым седлом 13 клапана. Клапанный диск 3 образован из смоляного материала, имеющего упругость и уплотняющие свойства как у резины, и образован по существу в прямоугольной форме. Клапанный диск 3 перемещается по направлению

20 к и от первого седла 12 клапана и второго седла 13 клапана чтобы изменять состояния соединения между каналами P, A и R. Упругий элемент 26, образованный цилиндрической пружиной, расположен между клапанным диском 3 и фиксатором 17, прикрепленным к корпусу 10 клапана. Упругий элемент 26 постоянно поджимает клапанный диск 3 к первому седлу 12 клапана. Когда электромагнитный участок 7 находится в

25 невозбужденном состоянии (размагниченном состоянии), клапанный диск 3 устанавливается на первое седло 12 клапана побуждающей силой упругого элемента 26 (см. Фиг. 1-3). В настоящем варианте выполнения базовый конец выступа 19 фиксатора 17 функционирует как пружинное седло для упругого элемента 26.

[0020]

30 Как показано на Фиг. 8, клапанный диск 3 включает в себя пару направляющих канавок 3а, которые открыты в противоположных направлениях, на торцевых поверхностях в направлении ширины клапанного диска 3 (направление влево-вправо на Фиг. 8), чтобы продолжаться в направлении оси L. Когда пара опорных рычагов 45 рабочего элемента 40 клапана, описанного ниже, помещена в направляющие канавки

35 3а, клапанный диск 3 поддерживается между парой опорных рычагов 45, которые могут скользить в направлении оси L. Эта конструкция, включающая в себя направляющие канавки 3а, может препятствовать перемещению клапанного диска 3 в направлении, перпендикулярном оси рабочего элемента клапана 40, и предотвращать отклонение оси клапанного диска 3. Таким образом, клапанный диск 3 может быть надежно

40 установлен на первом седле 12 клапана и на втором седле 13 клапана.

[0021]

Далее описан электромагнитный участок 7. Как показано на Фиг. 1 и Фиг. 7, электромагнитный участок 7 содержит магнитную крышку 30, имеющую прямоугольное сечение с первым концом (верхний конец на Фиг. 1) в направлении оси L, закрытым

45 колпаком 31. Как показано на Фиг. 1, бобина 60, вокруг которой намотана возбуждающая катушка 32, неподвижный сердечник 35, прикрепленный к центральному отверстию 60а бобины 60, рабочий элемент 40 клапана, помещенный в центральное отверстие 60а для скольжения в направлении оси L и магнитное кольцо 80,

расположенное на конце бобины 60 вблизи корпуса 10 клапана для окружения отверстия центрального отверстия 60a, расположены внутри магнитной крышки 30. Как показано на Фиг. 1 и Фиг. 4, кольцевые канавки 60b образованы между колпаком 31 и бобиной 60, и между бобиной 60 и магнитным кольцом 80. Уплотнительные элементы 38

5 прикреплены к соответствующим кольцевым канавкам 60b. Пара зажимов катушки 39, электрически соединенных с возбуждающей катушкой 32, выступает из боковой поверхности магнитной крышки 30. Подводящие провода подключены к зажимам 39 катушки.

[0022]

10 Неподвижный сердечник 35 выполнен из металлического материала и образован по существу в прямоугольной форме. Неподвижный сердечник 35 включает в себя фланцевые участки 35a на первом конце (верхний конец на Фиг. 1) в направлении оси L. Неподвижный сердечник 35 удерживается между бобиной 60 и колпаком 31, при этом фланцевые участки 35a зацеплены с концевым участком бобины 60 ближе к колпаку

15 31.

[0023]

Рабочий элемент 40 клапана включает в себя участок 43 подвижного сердечника, который смещается в направлении оси L в ответ на возбуждающий эффект электромагнитного участка 7. Участок 43 подвижного сердечника расположен напротив

20 неподвижного сердечника 35 и притягивается к неподвижному сердечнику 35 или разносится от него в ответ на возбуждающую катушку 32, находящуюся под напряжением или без напряжения. Рабочий элемент 40 клапана смещается вместе с участком 43 подвижного сердечника в ответ на смещение участка 43 подвижного сердечника в направлении оси L, чтобы заставить клапанный диск 3 избирательно

25 устанавливаться на первом седле 12 клапана или втором седле 13 клапана. Конкретно, в то время, как возбуждающая катушка 32 находится под напряжением (возбужденное состояние), как показано на Фиг. 4-6, рабочий элемент 40 клапана притягивается к неподвижному сердечнику 35, клапанный диск 3 освобождает первое седло 12 клапана для установки на второе седло 13 клапана, так что подающий канал P и выходной канал

30 A сообщаются друг с другом через клапанную коробку 11. В отличие от этого, когда возбуждающая катушка 32 не находится под напряжением (размагниченное состояние), как показано на Фиг. 1-3, то рабочий элемент 40 клапана разнесен от неподвижного сердечника 35 так, что клапанный диск 3 освобождает второе седло 13 клапана, чтобы установиться на первом седле 12 клапана, и чтобы выходной канал A и выпускной

35 канал R сообщались друг с другом через клапанную коробку 11.

[0024]

Как показано на Фиг. 1 и Фиг. 4, рабочий элемент 40 клапана также включает в себя опорный участок клапана, который поддерживает клапанный диск 3, одновременно позволяя клапанному диску 3 перемещаться в направлении оси L относительно рабочего

40 элемента 40 клапана. Опорный участок клапана включает в себя пару опорных рычагов 45, бесшовно за одно целое продолжающихся от одного конца 43a участка 43 подвижного сердечника в направлении оси L. Опорный участок клапана имеет дальний конец и базовый конец с обеих сторон в направлении от оси L. Базовый конец опорного участка клапана, то есть базовые концы опорных рычагов 45, соединены с одним

45 концом 43a участка 43 подвижного сердечника в направлении оси L. Эти опорные рычаги 45 расположены бок о бок на обоих концах рабочего элемента 40 клапана в направлении ширины (направление влево-вправо на Фиг. 1), чтобы быть двусторонне симметричными относительно оси L. Рабочий элемент 40 клапана образован из одной

магнитной металлической пластины. Пробиванием этой металлической пластины, участок 43 подвижного сердечника и опорный участок клапана (то есть, опорные рычаги 45) образованы за одно целое. Таким образом, как показано на Фиг. 2 или Фиг. 9-11, пара поверхностей 50, параллельных друг другу с обеих сторон в направлении

5 толщины рабочего элемента 40 клапана (направление влево-вправо на Фиг. 2), являются одиночными плоскими поверхностями, непрерывно продолжающимися от участка 43 подвижного сердечника до опорных рычагов 45.

[0025]

Как показано на Фиг. 1 и Фиг. 4, пара опорных рычагов 45 продолжается в

10 клапанную коробку 11 корпуса 10 клапана через пару вводных отверстий 25, открытых в фиксаторе 17 и внутри клапанной коробки 11, соответствующих паре направляющих канавок 3а (см. Фиг. 8), образованных в клапанном диске 3, способных смещаться в направлении оси L относительно клапанного диска 3. Таким образом, клапанный диск 3 поддерживается между парой опорных рычагов 45 для скольжения в направлении

15 оси L. Вместо того чтобы прикрепляться к рабочему элементу 40 клапана, клапанный диск 3 поддерживается с возможностью перемещения рабочим элементом 40 клапана так, что опорный участок клапана рабочего элемента 40 клапана может быть сконструирован более свободно и получать более простую конструкцию или форму.

[0026]

Как показано на Фиг. 3 и Фиг. 6, пара опорных рычагов 45 соответственно включает в себя на своих дальних концевых участках крючки зацепления 47, выступающие в

направлениях друг от друга. Каждый из крючков зацепления 47 имеет наклонную поверхность 47а на дальнем концевом участке. Наклонная поверхность 47а постепенно наклоняется к оси L по мере продолжения к дальней концевой поверхности 46

25 соответствующего опорного рычага 45. Каждый из крючков зацепления 47 имеет поверхность зацепления 47В, образованную из концевой поверхности, перпендикулярной оси L, в базовой концевой части.

[0027]

Как показано на Фиг. 3, Фиг. 6 и Фиг. 9, колпачок 70 вытягивается между дальними

30 концевыми участками пары опорных рычагов 45. Колпачок 70 образован из эластичной тонкой металлической пластины, имеющей по существу U-образное сечение. Колпачок 70 имеет пару отверстий зацепления 71, зацепленных за крючки зацепления 47, и отверстие 72 клапана, расположенное между парой отверстий зацепления 71. Клапанный диск 3 установлен на первом седле 12 клапана через отверстие 72 клапана.

[0028]

Как показано на Фиг. 9, колпачок 70 включает в себя тонкий пластинчатый участок 73 зацепления, продолжающийся в направлении, перпендикулярном оси L и эластичный в направлении оси L, и пару запорных участков 74, продолжающихся от левого и

40 правого концов участка 73 зацепления в направлении, по существу перпендикулярном участку 73 зацепления колпачка. Соединительные участки между участком 73 зацепления колпачка и запорными участками 74 плавно изогнуты по дуге. Когда рабочий элемент 40 клапана притягивается к неподвижному сердечнику 35, участок 73 зацепления колпачка зацеплен с участком 4 зацепления клапанного диска 3, установленным на первом седле 12 клапана, то есть концевой поверхности клапана, обращенной к первому

45 седлу 12 клапана, как показано на Фиг. 6. Таким образом, клапанный диск 3 отделен от первого седла 12 клапана за счет побуждающей силы упругого элемента 26 и установлен на второе седло 13 клапана. Участок 73 зацепления колпачка имеет отверстие 72 клапана, имеющее по существу круглый открытый край. Как показано на Фиг. 3,

клапанный диск 3 может быть установлен на первом седле 12 клапана через отверстие 72 клапана.

[0029]

Отверстия зацепления 71 являются прямоугольными и образованы на участках через  
 5 участок 73 зацепления колпачка и запорные участки 74. Согнутые участки 75, согнутые  
 наружу, образованы на дальних концах запорных участков 74. Как описано выше, в  
 этом варианте выполнения колпачок 70 образован из металлической тонкой пластины  
 и имеет простую конструкцию, позволяющую крепление клапанного диска 3 на опорном  
 участке рабочего элемента 40 клапана и образование участка 73 зацепления колпачка.

10 [0030]

Колпачок 70 прикреплен между опорными рычагами 45 следующим образом. Во-  
 первых, как показано на Фиг. 9, рабочий элемент 40 клапана, фиксатор 17, упругий  
 элемент 26, клапанный диск 3 и колпачок 70 подготовлены. Упругий элемент 26,  
 образованный из цилиндрической пружины, прикреплен к внешней окружности выступа  
 15 19 фиксатора 17. После этого рабочий элемент 40 клапана и фиксатор 17, к которому  
 прикреплен упругий элемент 26, имеют свои оси, выровненные друг с другом, и пару  
 опорных рычагов 45, введенных во вводные отверстия 25 фиксатора 17 с одной стороны  
 фиксатора 17 в направлении оси L (сторона, противоположная выступу 19).

Одновременно клапанный диск 3 прижимается к фиксатору 17 за счет побуждающей  
 20 силы упругого элемента 26 от противоположной стороны к рабочему элементу 40  
 клапана (опорные рычаги 45) (со стороны выступа 19). Таким образом, направляющие  
 канавки 3а клапанного диска 3 соответствуют паре опорных рычагов 45,  
 продолжающихся от вводных отверстий 25 (см. Фиг. 10). В таком состоянии, колпачок  
 70 прикреплен между опорными рычагами 45.

25 [0031]

Здесь, как показано на Фиг. 10, когда колпачок 70 прижат к опорным рычагам 45,  
 при этом сторона отверстия (сторона запорных участков 74) колпачка 70 обращена к  
 дальним концевым поверхностям 46 опорных рычагов 45, то изогнутые участки 75  
 пары запорных участков 74 колпачка 70 перемещают наклонные поверхности 47а  
 30 крючков 47 зацепления к дальним концевым участкам опорных рычагов 45. Таким  
 образом, расстояние между парой запирающих участков 74 упруго увеличено. Затем  
 края отверстия (свободные концы) отверстий 71 зацепления запорных участков 74  
 смещены в положения поверхностей 47b зацепления крючков 47 зацепления, а положения  
 отверстий 71 зацепления и положения крючков 47 зацепления выровнены друг с другом.  
 35 Таким образом, увеличенные запорные участки 74 восстанавливаются в упругости, и  
 крючки 47 зацепления соответствуют отверстиям 71 зацепления, как показано на Фиг.  
 11. Таким образом, колпачок 70 прикрепляется к опорным рычагам 45. В это время,  
 положение участка 73 зацепления колпачка 70 в направлении оси L находится между  
 позициями дальних концевых поверхностей 46 опорных рычагов 45 и позицией участка  
 40 4 зацепления клапанного диска 3.

[0032]

Как показано на Фиг. 3, Фиг. 4 или Фиг. 6, дальние концевые поверхности 46 пары  
 опорных рычагов 45 представляют собой плоские поверхности, перпендикулярные оси  
 L. Дальние концевые поверхности 46 образуют позиционирующие поверхности,  
 45 обращенные в направлении, в котором упругий элемент 26 поджимает клапанный диск  
 3, то есть к первому седлу 12 клапана. С другой стороны, в клапанной коробке 11 пара  
 контактных поверхностей 27 вперед и в сторону от которых дальние концевые  
 поверхности 46 перемещаются со сдвигом участка 43 подвижного сердечника,

расположены на поверхности 14 нижней стенки, обращенной к этим дальним концевым поверхностям 46. Пара контактных поверхностей 27 представляет собой плоские поверхности, параллельные дальним концевым поверхностям 46 опорных рычагов 45. Контактные поверхности 27 расположены на обеих сторонах первого седла 12 клапана, то есть по обеим сторонам корпуса 10 клапана в направлении ширины (направление влево-вправо на Фиг. 3) и выступают в сторону электромагнитного участка 7. Высота контактных поверхностей 27, с помощью которых контактные поверхности 27 выступают из поверхности 14 нижней стенки в клапанной коробке 11, меньше, чем высота, на которую первое седло 12 клапана выступает из поверхности 14 нижней стенки в клапанную коробку 11. В частности, контактные поверхности 27 находятся ближе к поверхности 14 нижней стенки, чем первое седло 12 клапана.

[0033]

Как показано на Фиг. 1 и Фиг. 3, когда рабочий элемент 40 клапана смещается в направлении, в котором сжимается упругий элемент 26 так, что клапанный диск 3 устанавливается на первое седло 12 клапана, дальние концевые поверхности 46 пары опорных рычагов 45 стыкуются с контактными поверхностями 27. В то же время, как показано на Фиг. 3, участок 73 зацепления колпачка 70 не контактирует с участком 4 зацепления клапанного диска 3 и образуется зазор G, меньший, чем ход рабочего элемента 40 клапана, между участком 73 зацепления колпачка и участком 4 зацепления.

[0034]

Как показано на Фиг. 12, центральное отверстие 60а бобины 60, вмещающее рабочий элемент 40 клапана, имеет по существу прямоугольное сечение, имеющее пару первых внутренних поверхностей 61 и пару вторых внутренних поверхностей 65. Первые внутренние поверхности 61 обращены к двум поверхностям 50 с обеих сторон рабочего элемента 40 клапана в направлении толщины, а вторые внутренние поверхности 65 обращены к двум боковым концевым поверхностям 51, параллельным друг другу и на обоих концах рабочего элемента 40 клапана (участок 43 подвижного сердечника) в направлении ширины (направление вправо-влево на Фиг. 12).

[0035]

На обоих боковых участках 62 пары первых внутренних поверхностей 61 в направлении ширины ступенчатые участки 64 образованы таким образом, чтобы расстояние между первыми внутренними поверхностями 61 стало меньше расстояния между промежуточными участками 63, удерживаемыми между обоими боковыми участками 62. Ступенчатые участки 64 продолжают в направлении оси L и соединены со вторыми внутренними поверхностями 65 от обоих боковых участков 62 первых боковых поверхностей 61 в окружном направлении центрального отверстия 60а. Пара выпуклых резьб 66 образована на паре вторых внутренних поверхностей 65, чтобы продолжаться в направлении оси L. Выпуклые резьбы 66 образованы на вторых внутренних поверхностях 65 так, чтобы быть обращенными друг к другу (лицевой стороной внутрь) и иметь дугообразное сечение.

[0036]

Когда участок 43 подвижного сердечника рабочего элемента 40 клапана вставлен в центральное отверстие 60а бобины 60, пара боковых концевых поверхностей 51 поддерживаются парой выпуклых резьб 66 для скольжения в направлении оси L, и пара поверхностей 50 поддерживается ступенчатыми участками 64 для скольжения в направлении оси L. Рабочий элемент 40 клапана продолжается через магнитное кольцо 80, чтобы его дальний конец выступал в направлении корпуса 10 клапана. В настоящем варианте выполнения обе боковые концевые поверхности 51 рабочего элемента клапана

40 и оба боковых участка пары поверхностей 50 поддерживаются выпуклыми резьбами 66 и ступенчатыми участками 64, которые могут скользить в центральном отверстии 60а бобины 60. Таким образом, ось рабочего элемента 40 клапана эффективно предотвращает отклонения.

[0037]

Как показано на Фиг. 7 и Фиг. 13-15, пара выступающих стенок 67 зацепления расположена в отверстии центрального отверстия 60а, обращенного к корпусу 10 клапана. Выступающие стенки 67 зацепления продолжаются от пары вторых внутренних поверхностей 65 в направлении оси L. Магнитное кольцо 80, расположенное вокруг центрального отверстия 60а, имеет участок 81 зацепления. Когда выступающие стенки 67 зацепления вставляются в участок 81 отверстия зацепления, магнитное кольцо 80 позиционируется коаксиально с бобиной 60.

[0038]

Как показано на Фиг. 7 и Фиг. 13-15, каждая выступающая стенка 67 зацепления бобины 60 включает в себя участок 68 боковой стенки, обращенный к обоим боковым концевым поверхностям 51 рабочего элемента 40 клапана, и полукруглые дугообразные участки 69 стенки с обеих сторон (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 отверстия зацепления магнитного кольца 80 имеет пару первых участков 82 поверхности, продолжающихся параллельно друг другу, чтобы быть обращенными к паре поверхностей 50 рабочего элемента клапана 40 и вторым участкам 83 поверхности с обеих сторон первых участков 82 поверхности. Расстояние между первыми участками поверхности 82 больше, чем толщина рабочего элемента клапана 40 (расстояние между парой поверхностей 50) и расстояние между промежуточными участками 63 первых внутренних поверхностей 61 центрального отверстия 60а. Каждый второй участок 83 поверхности включает в себя прямой участок 84, с которым зацеплена выступающая стенка 67 зацепления и который проходит в направлении, перпендикулярном к первому участку 82 поверхности, и полукруглые дугообразные участки 85 с обеих сторон прямого участка 84. Прямой участок 84 зацеплен с внешней периферической поверхностью участка 68 боковой стенки, соответствующей выступающей стенке 67 зацепления. Дугообразные участки 85 зацеплены с внешними периферическими поверхностями дугообразных концевых участков 69 выступающей стенки 67 зацепления.

[0039]

Как показано на Фиг. 14, магнитное кольцо 80 имеет внешнюю периферическую поверхность по существу прямоугольную на виде сверху, и пару выемок 86 на обеих боковых поверхностях внешней периферической поверхности в направлении ширины. Пара выемок 86 зацеплена с парой внутренних выступов 28, расположенных в клапанной коробке 11 корпуса 10 клапана. Как описано выше, когда магнитное кольцо 80 прикреплено к отверстию центрального отверстия 60а, как показано на Фиг. 14, то выступающие стенки 67 зацепления бобины 60 и участки 81 отверстия зацепления магнитного кольца 80 зацепляются друг с другом, и выемки 86 и внутренние выступы 28 зацепляются друг с другом. Таким образом, магнитное кольцо 80 и центральное отверстие 60а бобины 60 имеют оси, выровненные друг с другом. Когда магнитное кольцо 80 прикрепляется к отверстию бобины 60, выступающие стенки 67 зацепления располагаются между обоими боковыми концевыми поверхностями 51 рабочего элемента 40 клапана и вторыми участками 83 поверхности магнитного кольца 80. В этом состоянии образуется зазор между каждым из первых участков 82 поверхности магнитного кольца 80 и соответствующей поверхностью 50 рабочего элемента 40

клапана. Эта конструкция предотвращает непосредственный контакт друг с другом рабочего элемента 40 клапана и магнитного кольца 80. Таким образом, эффективность электромагнитного участка 7 надежно предотвращается от снижения.

[0040]

5 В электромагнитном клапане 1, имеющем вышеописанную конструкцию, в то время как возбуждающая катушка 32 не находится под напряжением (размагниченное состояние), как показано на Фиг. 1 и Фиг. 2, рабочий элемент 40 клапана отделен от неподвижного сердечника 35. В то время как возбуждающая катушка 32 находится в размагниченном состоянии, клапанный диск 3 устанавливается на первом седле 12  
10 клапана побуждающей силой упругого элемента 26, установленного на нем через фиксатор 17, чтобы блокировать связь между подающим каналом Р и клапанной коробкой 11. В это время второе седло 13 клапана, расположенное напротив первого седла 12 клапана в направлении оси L, открыто, а выходной канал А сообщается с выпускным каналом R через выпускное сквозное отверстие 21 и выпускной путь 24  
15 связи в клапанной коробке 11. Таким образом, текучая среда, находящаяся под давлением в клапанной коробке 11, выпускается наружу через выпускной канал R, соединенный снаружи.

[0041]

В настоящем варианте выполнения, в то время как возбуждающая катушка 32  
20 находится в размагниченном состоянии, как показано на Фиг. 3, опорная часть клапана рабочего элемента 40 клапана, то есть пара опорных рычагов 45, имеет свои дальние концевые поверхности 46, стыкующиеся с парой контактных поверхностей 27 поверхности 14 нижней стенки клапанной коробки 11. Клапанный диск 3 установлен на первом седле 12 клапана в отверстии 72 колпачка 70 между парой опорных рычагов  
25 45. В это время поверхность конца седла клапана (участок 4 зацепления) клапанного диска 3, обращенная к первому седлу 12 клапана и участку 73 зацепления колпачка 70, не контактируют друг с другом, и между участком 4 зацепления и участком 73 зацепления колпачка образуется зазор G, меньший, чем ход рабочего элемента 40 клапана.

[0042]

30 Когда возбуждающая катушка 32 в этом состоянии под напряжением находится в возбужденном состоянии, рабочий элемент 40 клапана притягивается к неподвижному сердечнику 35 и смещается к неподвижному сердечнику 35 в направлении оси L за счет побуждающей силы упругого элемента 26, который поджимает клапанный диск 3 к первому седлу 12 клапана, как показано на Фиг. 4-6. Как показано на Фиг. 6, при  
35 смещении рабочего элемента 40 клапана в направлении оси L пара опорных рычагов 45 рабочего элемента 40 клапана разнесена на расстояние от контактных поверхностей 27, а участок 73 зацепления колпачка 70, прикрепленного между опорными рычагами 45, зацепляется с участком 4 зацепления клапанного диска 3. Клапанный диск 3, установленный на первом седле 12 клапана, смещается в направлении второго седла  
40 13 клапана, имея направляющие канавки 3а, поддерживаемые опорными рычагами 45.

[0043]

Как описано выше, зазор G образован между участком 4 зацепления клапанного диска 3 и участком 73 зацепления колпачка 70. Таким образом, когда возбуждающая катушка 32 переключается в возбужденное состояние, вместо дискового клапана 3,  
45 смещенного в направлении второго седла 13 клапана одновременно с сдвигом рабочего элемента клапана 40, зазор G между участком 4 зацепления и участком 73 зацепления колпачка сначала сжимается, а после того, как зазор G уменьшается до нуля, участок 73 зацепления колпачка входит в зацепление с участком 4 зацепления клапанного диска

3, а затем клапанный диск 3 перемещается ко второму седлу 13 клапана.

[0044]

Притяжением рабочего элемента 40 клапана клапанный диск 3 устанавливается на второе седло 13 клапана, чтобы закрыть выпускное сквозное отверстие 21 и отпустить первое седло 12 клапана, обращенное ко второму седлу 13 клапана. Следовательно, подающий канал Р сообщается с выходным каналом А через подающее сквозное отверстие 15 и клапанную коробку 11, и текучая среда под давлением, подаваемая из подающего канала Р, выводится через выходной канал А (см. Фиг. 4-6). Здесь участок 73 зацепления колпачка 70, расположенный на паре опорных рычагов 45, выполнен из тонкой пластины, эластичной в направлении оси L. Когда клапанный диск 3 установлен на втором седле 13 клапана, сила, действующая на клапанный диск 3 в направлении оси L, может быть поглощена участком 73 зацепления колпачка. Эта конструкция может препятствовать износу или необратимой деформации клапанного диска 3 (перманентной деформации) такой силой, которая неоднократно воздействует на клапанный диск 3.

[0045]

Когда возбуждающая катушка 32 перестает находиться под напряжением для переключения в размагниченное состояние, показанное на Фиг. 1-3, рабочий элемент 40 клапана разносится от неподвижного сердечника 35 и клапанный диск 3 разносится на расстояние от второго седла 13 клапана побуждающей силой упругого элемента 26. Как описано выше, клапанный диск 3 закрывает первое седло 12 клапана и освобождает второе седло 13 клапана, так что выходной канал А сообщается с выпускным каналом R через клапанную коробку 11 и подвергается воздействию атмосферы. В это время плоские дальние концевые поверхности 46 пары опорных рычагов 45 стыкуются с парой контактных поверхностей 27, которые параллельны дальним концевым поверхностям 46, так что рабочий элемент 40 клапана точно располагается относительно корпуса 10 клапана. Таким образом, чувствительность электромагнитного клапана можно контролировать более точно.

[0046]

Когда дальние концевые поверхности 46 опорных рычагов 45 стыкуются с контактными поверхностями 27, клапанный диск 3 устанавливается на первом седле 12 клапана, при этом образуется зазор G между участком 4 зацепления, обращенным к первому седлу 12 клапана и участком 73 зацепления колпачка 70. Электромагнитный клапан 1 согласно настоящему варианту выполнения, имеющий эту конструкцию, может препятствовать непосредственному воздействию кинетической энергии рабочего элемента 40 клапана на клапанный диск 3, когда клапанный диск 3 установлен на первом седле 12 клапана и, таким образом, может уменьшать внешнюю силу, действующую на клапанный диск 3 в направлении оси L. Таким образом, клапанный диск 3 можно предотвращать от износа или необратимой деформации (перманентной деформации) такой внешней силой, которая неоднократно воздействует на клапанный диск 3, так что размер клапанного диска 3 в направлении оси L можно предотвращать от изменения с течением времени. Следовательно, ход рабочего элемента клапана 40, то есть расстояние от первого седла 12 клапана до клапанного диска 3, можно предотвращать от изменения. Таким образом, скорость потока текучей среды, протекающей через седло 12 клапана, или чувствительность электромагнитного клапана, можно предотвращать от изменения, насколько это возможно.

[0047]

До сих пор электромагнитный клапан в соответствии с настоящим изобретением

был описан. Однако изобретение по настоящей заявке не ограничивается вышеуказанным вариантом и может, естественно, изменяться в конструкции различными способами в пределах объема, не отходящего от сути формулы изобретения. Например, в представленном варианте выполнения рабочий элемент 40 клапана, или участок 43 подвижного сердечника и опорный участок клапана (опорные рычаги 45) образованы штамповкой одной металлической пластины. Однако, поскольку участок 43 подвижного сердечника является магнитным и может привлекаться к неподвижному сердечнику 35 и разноситься от него, опорные участки 45 клапана могут быть образованы из отдельных элементов, выполненных за одно целое. Кроме того, хотя в вышеуказанном варианте выполнения описан трехканальный электромагнитный клапан, количество каналов этим не ограничено и может составлять два.

#### **Список ссылочных позиций**

[0048]

1 электромагнитный клапан

3 клапанный диск

4 участок зацепления

7 электромагнитный участок

10 корпус клапана

11 клапанная коробка

12 первое седло клапана

13 второе седло клапана

14 поверхность нижней стенки

26 упругий элемент

27 контактная поверхность

40 рабочий элемент клапана

43 железный сердечник

43а концевая поверхность

45 опорный рычаг (опорный участок клапана)

46 дальняя концевая поверхность

73 участок зацепления колпачка

A выходной канал

P подающий канал

R выпускной канал.

#### **(57) Формула изобретения**

1. Электромагнитный клапан, содержащий:  
 рабочий элемент клапана, включающий в себя участок железного сердечника, смещаемый в осевом направлении в ответ на возбуждающий эффект электромагнита;  
 корпус клапана, включающий в себя множество каналов для протекания в них или из них текучей среды под давлением, и клапанную коробку, с которой сообщаются каналы; и  
 клапанный диск, который вмещен в клапанную коробку и который является смещаемым по направлению к седлу и от седла клапана в клапанной коробке в ответ на перемещение рабочего элемента клапана в осевом направлении для изменения состояний соединения между каналами,  
 при этом рабочий элемент клапана включает в себя опорную часть клапана, которая поддерживает клапанный диск, одновременно позволяя клапанному диску перемещаться относительно рабочего элемента клапана в осевом направлении, опорный участок

клапана имеет дальний конец и базовый конец с обеих сторон в осевом направлении, и базовый конец опорного участка клапана соединен с одним концом участка железного сердечника в осевом направлении,

при этом упругий элемент расположен внутри клапанной коробки, и упругий элемент постоянно поджимает клапанный диск к седлу клапана в осевом направлении для принудительной установки клапанного диска на седле клапана с помощью побуждающей силы,

при этом опорный участок клапана включает в себя пару опорных рычагов, продолжающихся от участка железного сердечника в осевом направлении, и клапанный диск поддерживается между опорными рычагами, способными смещаться,

при этом к опорным рычагам прикреплен колпачок,

причем колпачок включает в себя участок зацепления, и участок зацепления колпачка зацеплен с участком зацепления клапанного диска, установленного на седле клапана в ответ на смещение рабочего элемента клапана, смещающегося в направлении, противоположном направлению, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, с возможностью отделения клапанного диска от седла клапана за счет толчковой силы упругого элемента, и

при этом, когда клапанный диск установлен на седле клапана в ответ на смещение рабочего элемента в направлении, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, участок зацепления колпачка не находится в контакте с клапанным диском.

2. Электромагнитный клапан по п. 1,

в котором опорный участок клапана имеет позиционирующую поверхность, которая является плоской поверхностью, перпендикулярной оси и граням в направлении, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск,

при этом контактная поверхность расположена в клапанной коробке корпуса клапана, и контактная поверхность представляет собой плоскую поверхность, параллельную позиционирующей поверхности, и по направлению к и от которой перемещается позиционирующая поверхность в ответ на смещение участка железного сердечника, и

при этом когда клапанный диск установлен на седле клапана в ответ на смещение рабочего элемента клапана в направлении, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, позиционирующая поверхность стыкуется с контактной поверхностью и образуется зазор, меньший, чем ход рабочего элемента клапана между участком зацепления колпачка и участком зацепления клапанного диска.

3. Электромагнитный клапан по п. 2,

в котором седло клапана расположено на поверхности нижней стенки клапанной коробки, обращенной к дальнему концу опорного участка клапана,

при этом поверхность дальнего конца опорного участка клапана образует позиционирующую поверхность, и

при этом контактная поверхность расположена на поверхности нижней стенки клапанной коробки.

4. Электромагнитный клапан по п. 2,

в котором положение участка зацепления колпачка в осевом направлении расположено между положением дальней концевой поверхности опорного участка клапана и положением участка зацепления клапанного диска.

5. Электромагнитный клапан по п. 1,

в котором первое седло клапана, служащее седлом клапана, и второе седло клапана, расположенное напротив первого седла клапана в осевом направлении, расположены

в клапанной коробке,

при этом клапанный диск расположен в пространстве между седлом клапана и постоянно поджимается упругим элементом к первому седлу клапана, и

при этом участок зацепления колпачка, расположенный на опорном участке клапана, образован из тонкой пластины, эластичной в осевом направлении, и участок зацепления колпачка зацеплен с участком зацепления клапанного диска, установленного на первом седле клапана в ответ на смещение рабочего элемента клапана в направлении, противоположном направлению, в котором упругий элемент поджимает клапанный диск, с возможностью отделения клапанного диска от первого седла клапана за счет побуждающей силы упругого элемента и принудительного расположения клапанного диска на втором седле клапана.

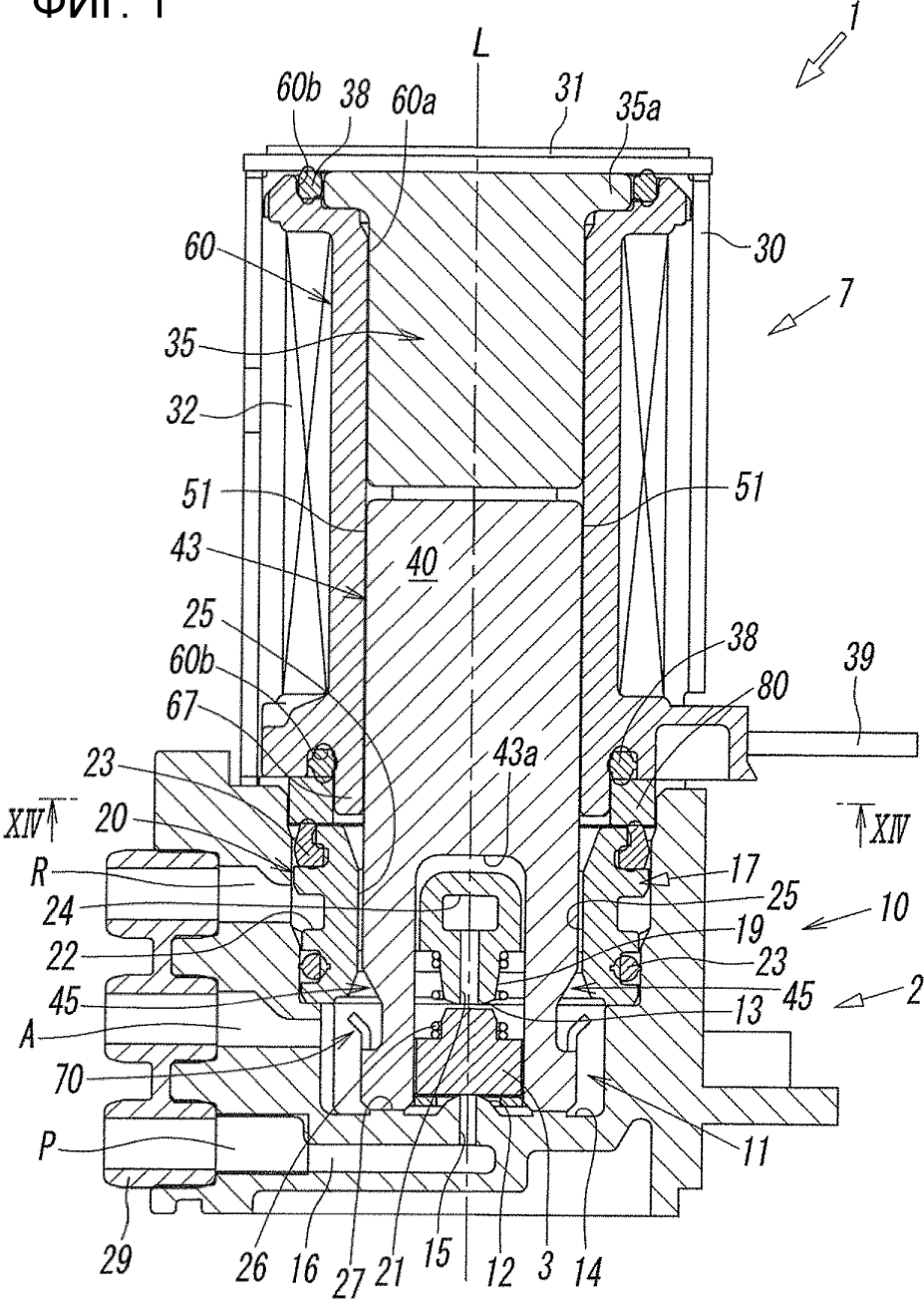
6. Электромагнитный клапан по п. 5,

в котором первое седло клапана расположено на поверхности нижней стенки клапанной коробки, обращенной к дальнему концу опорного участка клапана.

1

1/11

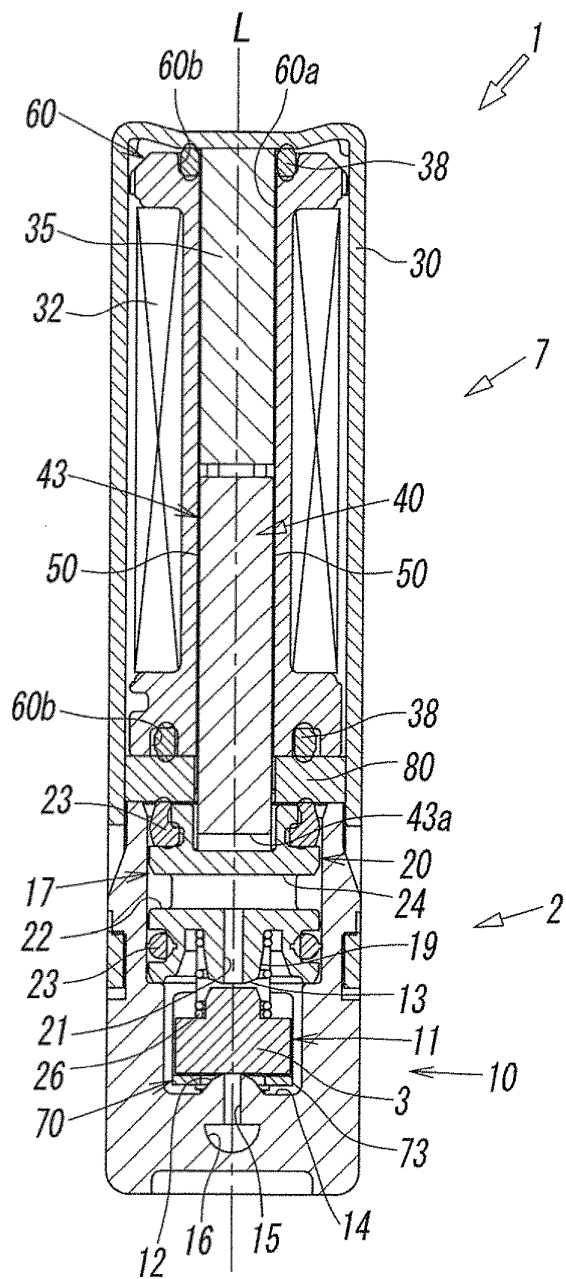
ФИГ. 1



2

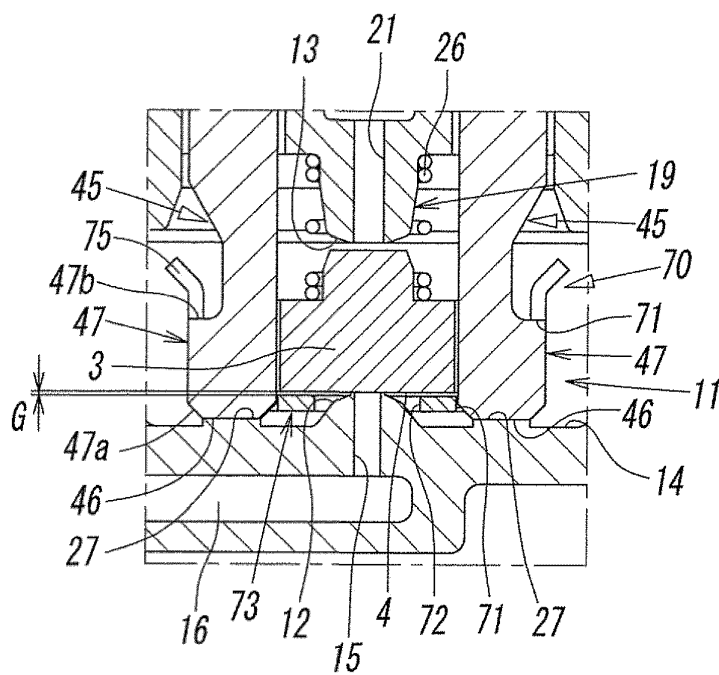
2/11

ФИГ. 2



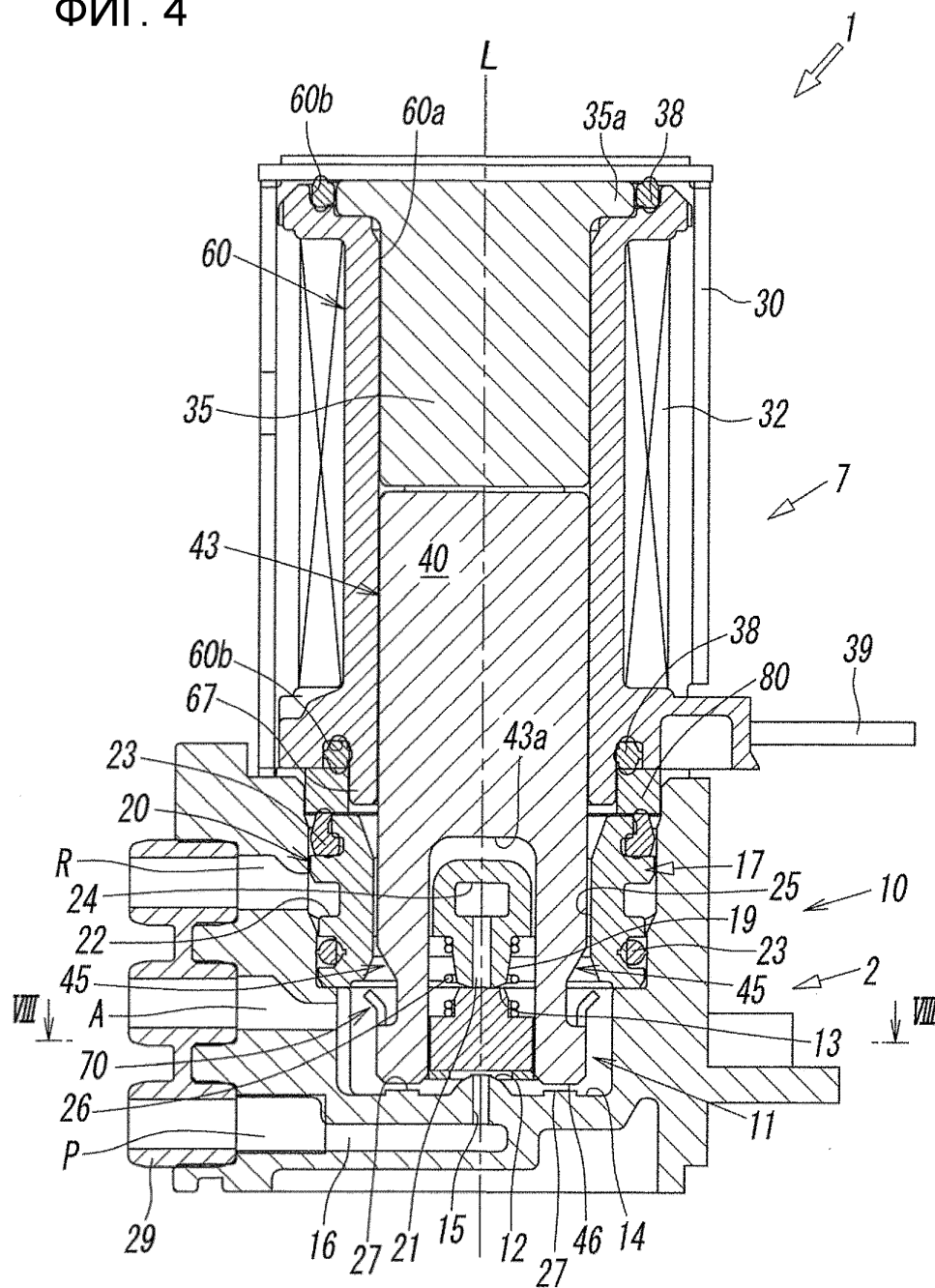
3/11

ФИГ. 3



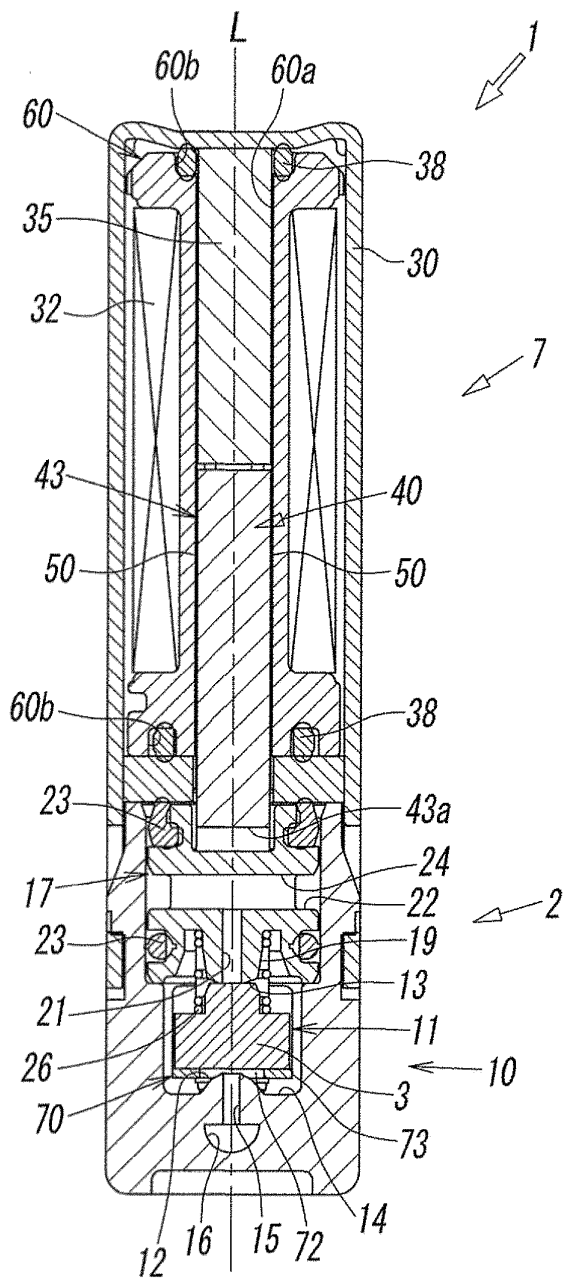
4/11

ФИГ. 4



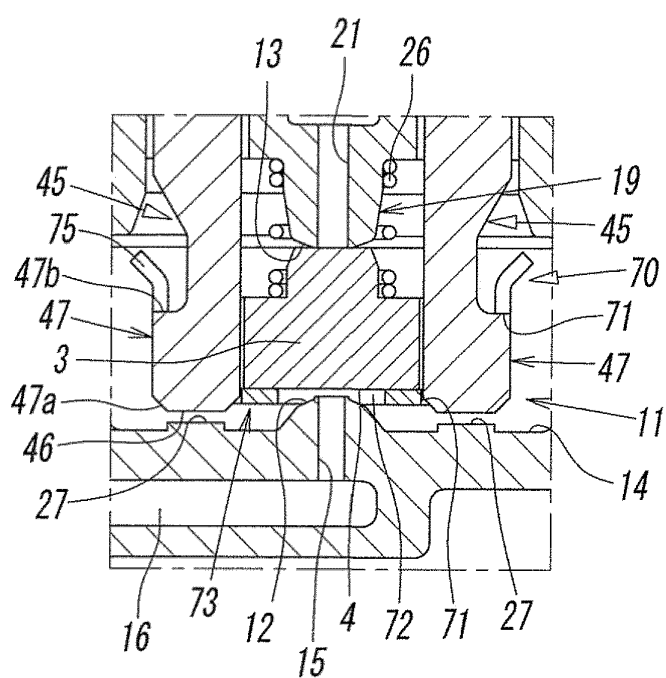
5/11

ФИГ. 5

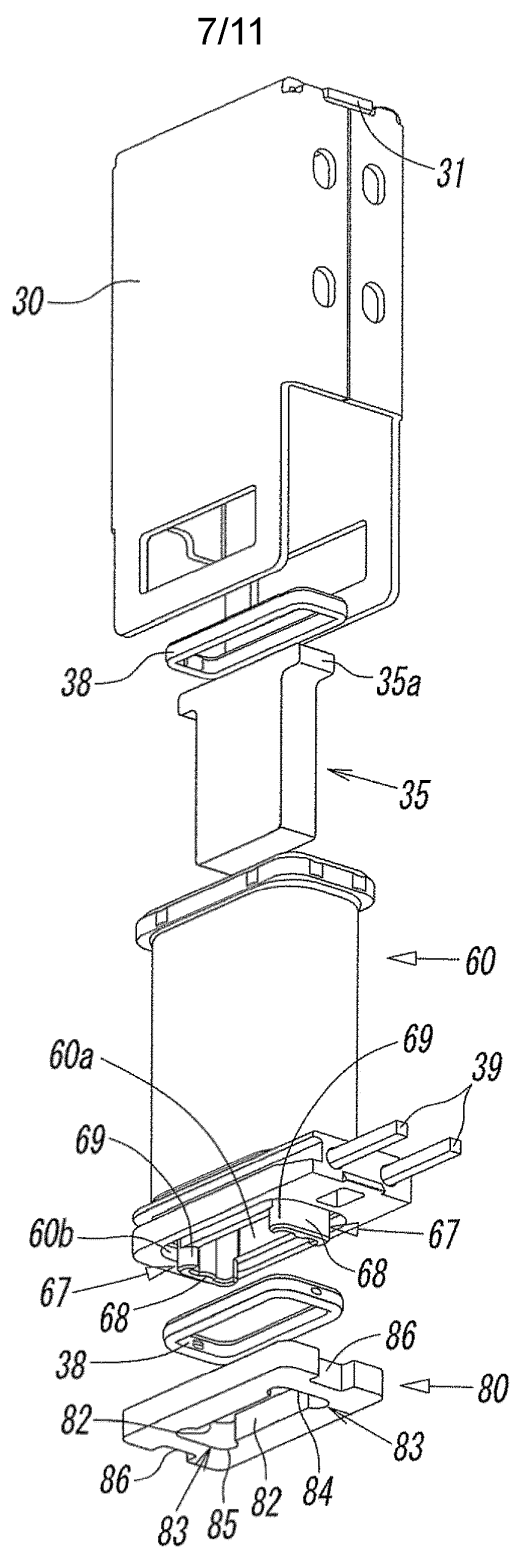


6/11

ФИГ. 6

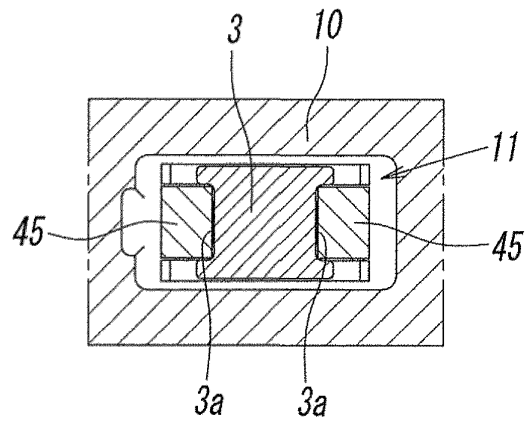


ФИГ. 7

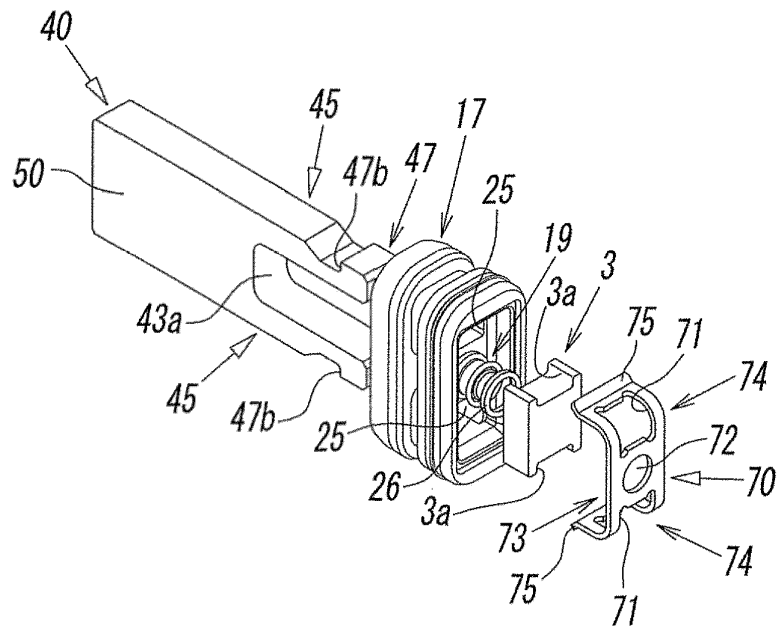


8/11

ФИГ. 8

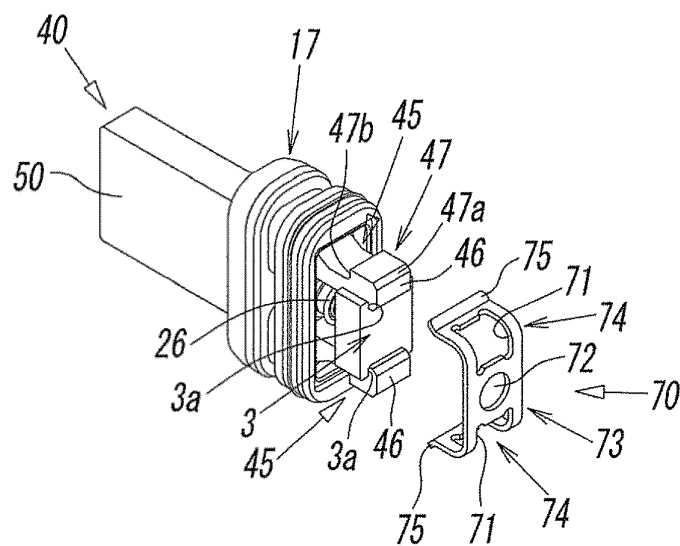


ФИГ. 9

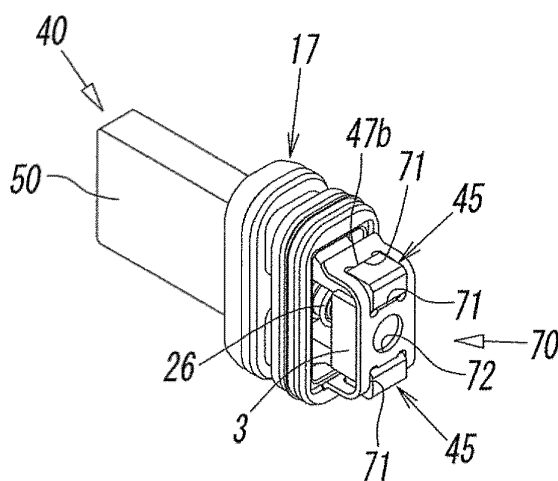


9/11

ФИГ. 10

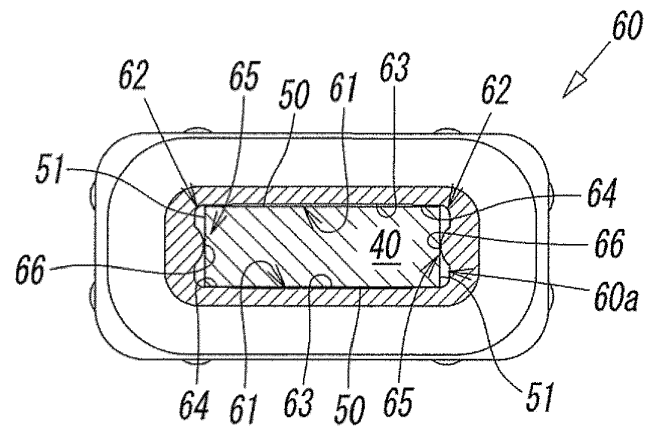


ФИГ. 11

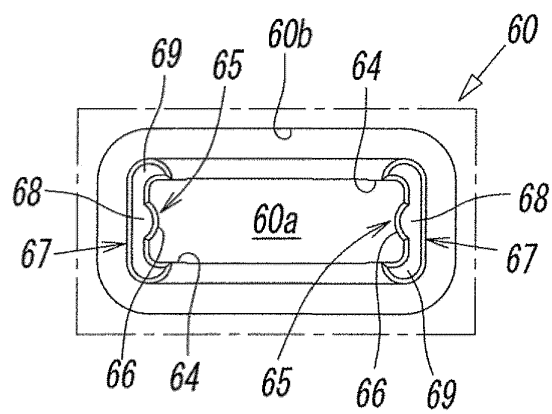


10/11

ФИГ. 12

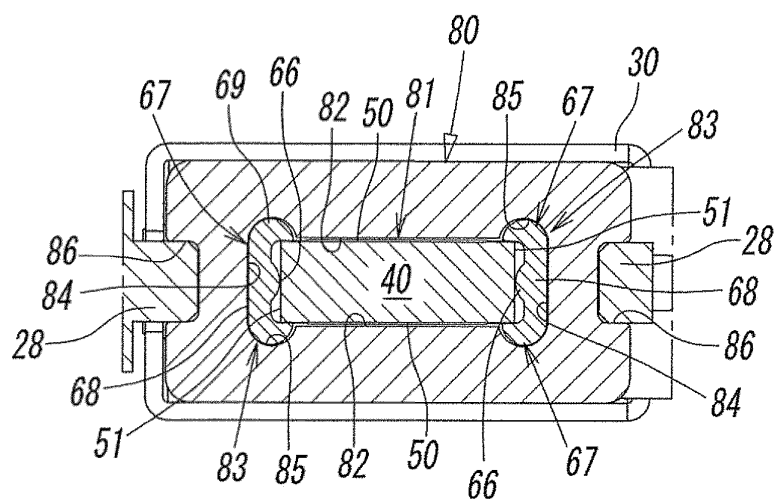


ФИГ. 13



11/11

ФИГ. 14



ФИГ. 15

