



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015129270/11, 16.07.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.07.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.07.2015

(45) Опубликовано: 20.09.2016 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1348779 A1, 30.10.1987. US 1329559 A1, 03.02.1920. CN 104405625 A, 11.03.2015. DE 102014111963 A1, 05.03.2015.

Адрес для переписки:

644050, г. Омск, пр. Мира, 11, ОмГТУ,
Информационно-патентный отдел, Бабенко О.И.

(72) Автор(ы):

Кайгородов Сергей Юрьевич (RU),
Болштянский Александр Павлович (RU),
Щерба Виктор Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

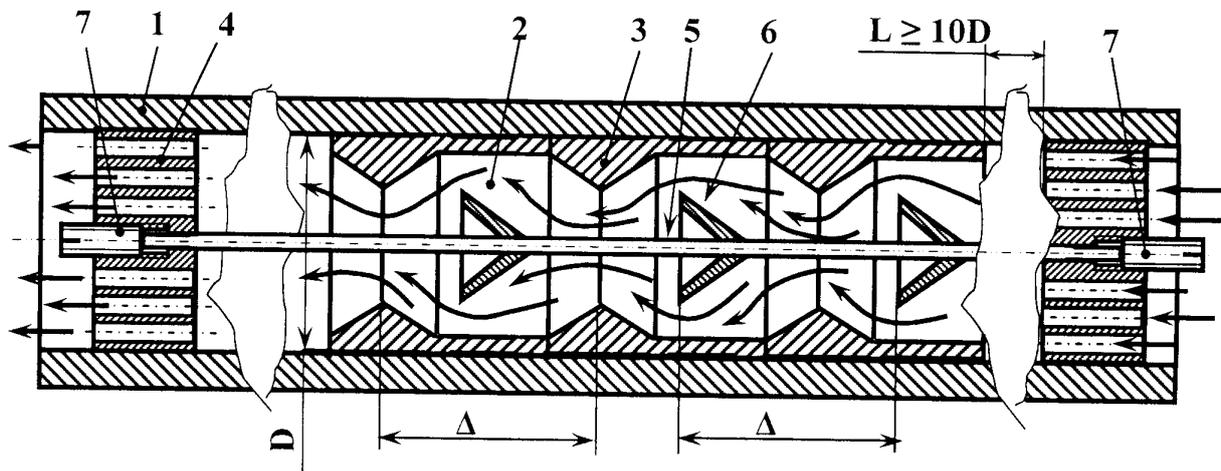
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Омский
государственный технический университет"
(RU)

(54) ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПРЯМОТОЧНЫЙ ДИОД

(57) Реферат:

Гидравлический и пневматический диод (1) содержит канал (2) круглого сечения, в котором установлены не менее одной группы элементов, состоящих из колец (3), расстояние между верхушками фигур в сечении колец равно Δ . На входе и выходе гидропневматического диода установлены стабилизирующие решетки (4). Соосно каналу установлен стержень (5) с возможностью его перемещения и фиксации вдоль оси канала диода по резьбе, находящейся в стабилизирующих решетках. На стержне жестко закреплены рабочие элементы (6) на расстоянии

Δ , равном расстоянию между верхушками фигур в сечении колец. При движении рабочей среды по каналу в прямом направлении, поток, огибая рабочие элементы и кольца, не встречает значительного сопротивления. При движении среды в обратном направлении, поток встречает сопротивление в виде рабочих элементов или колец, и сопротивление диода становится большим. Обеспечивается возможность настройки диодности путем изменения взаимного положения рабочих элементов диода и колец. 3 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1

RU 2598125 C1

RU 2598125 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2015129270/11, 16.07.2015

(24) Effective date for property rights:
16.07.2015

Priority:

(22) Date of filing: 16.07.2015

(45) Date of publication: 20.09.2016 Bull. № 26

Mail address:

644050, g. Omsk, pr. Mira, 11, OmGTU,
Informatsionno-patentnyj otdel, Babenko O.I.

(72) Inventor(s):

Kajgorodov Sergej YUrevich (RU),
Bolshtyanskij Aleksandr Pavlovich (RU),
SHCHerba Viktor Evgenevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovaniya "Omskij
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet" (RU)

(54) **HYDRAULIC AND PNEUMATIC ONCE-THROUGH DIODE**

(57) Abstract:

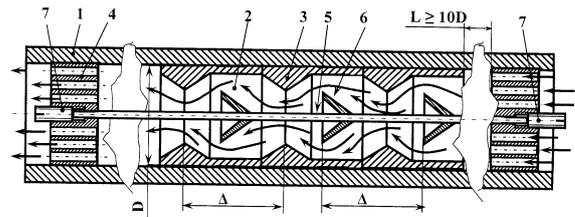
FIELD: machine building.

SUBSTANCE: hydraulic and pneumatic diode (1) has channel (2) of round section, in which there is at least one group of elements consisting of rings (3), the distance between tops of figures in the rings section is equal to Δ . At the inlet and the outlet of the hydropneumatic diode there are stabilizing grids (4). Coaxial to the channel there is rod (5) with the possibility of its movement and fixation along the diode channel axis through the thread in the stabilizing grids. Working elements (6) are rigidly fixed on the rod at distance Δ equal to the distance between the tops of the figures in the rings section. During movement of the working medium through the channel in the forward direction the flow enveloping the working elements and the ring does not meet significant resistance. During

movement of the medium in the reverse direction the flow meets resistance in the form of the working elements or the rings, and the diode resistance becomes higher.

EFFECT: provided is the possibility of controlling the diode capability by changing relative positions of the diode working elements and the rings.

4 cl, 7 dwg



Фиг. 1

RU 2 598 125 C1

RU 2 598 125 C1

Изобретение относится к области управления или регулирования расхода в текучей среде (жидкость, газ) и может быть использовано в различных гидравлических и пневматических системах, в которых необходимо регулировать параметры потоков рабочей среды при низких и средних давлениях, в том числе - в качестве запорных органов гидравлических и пневматических машин периодического действия (например, в насосах и компрессорах).

Известны гидравлические и пневматические диоды (в дальнейшем - гидропневматические диоды), содержащие прямооточный канал с установленным в нем, по крайней мере, одним рабочим элементом (см., например, Носов Е.Ю. Повышение эффективности работы гидропневматических агрегатов с катящимся ротором. Автореферат дисс. канд. наук., стр. 12, рис. 6).

Наиболее близким к заявляемому техническому устройству является гидропневматический диод, содержащий прямооточный канал для прохода жидкой или газообразной среды, в котором установлен, по крайней мере, один рабочий элемент в виде втулки с поверхностью, имеющей наклон в сторону прямого потока (см. Носов Е.Ю. Повышение эффективности работы гидропневматических агрегатов с катящимся ротором. Автореферат дисс. канд. наук., стр. 14, рис. 12).

К недостатку известных конструкций является невозможность регулировки диодности (отношение расхода прямого потока к расходу обратного потока), являющийся положительным числом больше единицы) для каждой конкретной пневматической или гидравлической линии. Это особенно важно при использовании гидропневматических диодов в качестве клапанных устройств в машинах объемного действия, когда для каждой частоты изменения направления потока и разной динамической вязкости и плотности рабочего тела (жидкости или газа) требуется разное взаимное положение элементов диода.

Техническим результатом изобретения является обеспечение возможности настройки диодности путем изменения взаимного положения элементов диода.

Указанный технический результат достигается тем, что в гидропневматическом прямооточном диоде, содержащем прямооточный канал для прохода жидкой или газообразной среды, в котором установлен, по крайней мере, один рабочий элемент в виде втулки с поверхностью, имеющей наклон в сторону прямого потока, согласно изобретению в канале установлены, как минимум, два кольца, имеющие выступы, выполненные в виде треугольников в сечении, параллельном оси канала, и расположенные на некотором расстоянии вершин треугольников друг от друга, а соосно каналу установлен стержень с возможностью его перемещения и фиксации вдоль оси прямооточного канала, и как минимум один рабочий элемент в виде втулки неподвижно закреплен на упомянутом стержне.

Рабочий элемент может быть выполнен в виде полого конуса, чашки, или в форме соединенных между собой основаниями двух разнонаправленных конусов, образующих ромб в сечении, параллельном оси канала.

Сущность изобретения поясняется на примере конструктивных вариантов гидравлического и пневматического прямооточного диода.

На фиг. 1-3 изображен гидропневматический прямооточный диод с каналом круглого сечения, в котором рабочим элементом является втулка в виде полого конуса, имеющего наклон в сторону прямого потока. На фиг. 1 изображена работа гидропневматического прямооточного диода при движении рабочей среды (жидкости или газа) в прямом направлении, а на фиг. 3 - работа этого же диода при движении рабочей среды в обратном направлении.

На фиг. 2 изображена стабилизирующая решетка, установленная в канале диода.

На фиг. 4 и 5 показан конструктивный вариант гидропневматического прямоточного диода, в котором рабочим элементом является втулка в виде чашки, при прямом и обратном направлении потока.

5 На фиг. 6 и 7 изображена конструктивная схема гидропневматического прямоточного диода, в котором рабочим элементом является втулка в виде соединенных между собой основаниями двух разнонаправленных конусов, образующих ромб в сечении, параллельном оси канала.

Гидравлический или пневматический диод 1 (фиг. 1-3) содержит прямоточный канал 10 2 круглого сечения для прохода жидкой или газообразной среды, в котором установлены кольца 3, имеющие выступы, выполненные в виде треугольников в сечении, параллельном оси канала, причем вершины этих треугольников обращены в сторону оси канала 2 и расположены на расстоянии Δ друг от друга.

На входе (справа по рисунку - вход для прямого потока) и выходе 15 гидропневматического диода (слева по рисунку - выход для прямого потока) установлены стабилизирующие решетки 4, которые выравнивают поток жидкости или газа и равномерно распределяют его по сечению канала 2. Этому же способствует расстояние L от торца диода 1 до первого по ходу прямого потока кольца 3, равное удвоенному диаметру D канала 2 или больше этой величины, что соответствует 20 рекомендациям при проектировании проточных частей управляющих элементов.

Соосно каналу 2 установлен стержень 5 с возможностью его перемещения и фиксации 25 вдоль оси канала 2 диода с помощью резьбы, находящейся в стабилизирующих решетках 4. На стержне 5 жестко закреплены рабочие элементы в виде втулок, имеющих форму полых конусов 6, на расстоянии Δ друг от друга, равном расстоянию между верхушками 30 треугольников в сечении колец 3. Перемещение и фиксация стержня 5 осуществляется винтами 7.

На фиг. 4-5 показан гидропневматический диод, в котором рабочие элементы в виде втулок выполнены чашеобразными, в виде чашек 8.

На фиг. 6-7 изображен гидропневматический диод 1 с рабочими элементами в виде 30 втулок 9, выполненных в форме соединенных между собой основаниями двух разнонаправленных конусов, и в сечении, параллельном оси канала, образующих ромб. В канале 2 установлены кольца 3 с поверхностями треугольного сечения, причем вершина треугольника обращена в сторону оси канала 2 и смещена в сторону прямого 35 потока. Расстояние между вершинами треугольников в сечении колец 3 равно Δ .

Гидропневматический диод работает следующим образом.

При прохождении прямого потока жидкости или газа (направление потока показано 40 стрелками на фиг. 1), направление потока меняется незначительно, и поток жидкости или газа практически не встречает большого гидравлического сопротивления и не теряет кинетическую энергию. Рабочая среда, следуя вдоль промежутка между 45 выступами колец 3 и конусов 6 и огибая их, проходит диод практически без потери энергии.

При прохождении обратного потока жидкости или газа (фиг. 3), часть потока, направляемого поверхностями колец 3, входит в полость конусов 6 и меняет направление 50 движения на противоположное, препятствуя движению той части потока, которая проходит мимо конуса 6. При этом образуются завихрения, препятствующие свободному движению потока в обратном направлении. Вследствие этого, сопротивление обратному потоку газа или жидкости резко возрастает, и обратный поток, встречая большое гидравлическое сопротивление, оказывается существенно меньшим, чем прямой поток.

Аналогичные явления происходят при использовании в качестве рабочих элементов чашек 8 (фиг. 4 и фиг. 5) и втулок 9 (фиг. 6 и фиг. 7) с продольным сечением в виде ромба. В последнем случае (фиг. 6 и фиг. 7) препятствие для обратного потока создается линиями тока жидкости, меняющими направление движения на противоположное наклонными выступами колец 3.

Перемещая стержень 5 ввинчиванием и вывинчиванием винтов 7, можно изменять взаимное положение рабочих элементов 6, 8 и 9 относительно выступов колец 3 и изменять диодность гидропневматического диода в большую или меньшую сторону в зависимости от потребности пневмо- или гидросистемы, которую он обслуживает, а также «подстраивать» его под свойства жидкости и параметры, при которых происходит работа (вязкость, перепад давления, частота возвратно-поступательного движения жидкости и др.).

Предложенные конструктивные варианты гидропневматических диодов позволяют выполнить поставленную техническую задачу - обеспечить возможность настройки диодности путем изменения взаимного положения рабочих элементов диода и колец, неподвижно установленных в канале.

Формула изобретения

1. Гидропневматический прямоточный диод, содержащий прямоточный канал для прохода жидкой или газообразной среды, в котором установлен, по крайней мере, один рабочий элемент в виде втулки с поверхностью, имеющей наклон в сторону прямого потока, отличающийся тем, что в канале установлены, как минимум два кольца, имеющие выступы, выполненные в виде треугольников в сечении, параллельном оси канала, вершины которых отстоят друг от друга на некотором расстоянии и обращены в сторону оси канала, а соосно каналу установлен стержень с возможностью его перемещения и фиксации вдоль оси прямоточного канала, и, как минимум, один рабочий элемент в виде втулки неподвижно закреплен на упомянутом стержне.

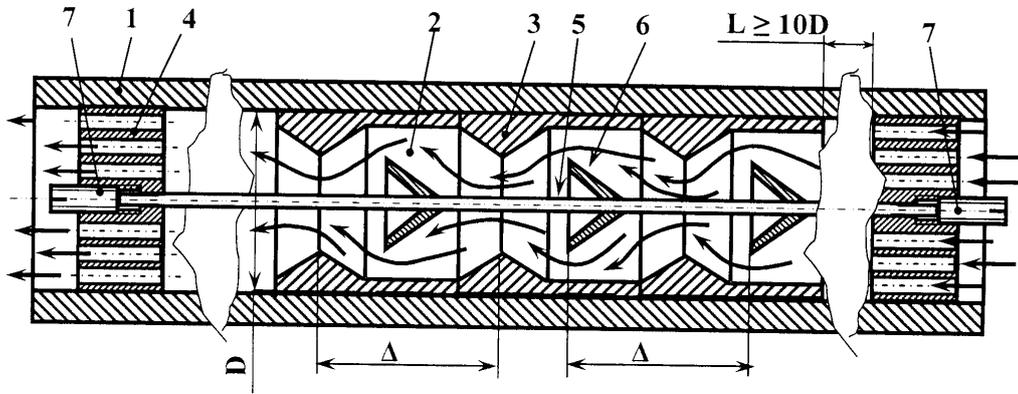
2. Гидропневматический диод по п. 1, отличающийся тем, что рабочий элемент в виде втулки выполнен в форме полого конуса.

3. Гидропневматический диод по п. 1, отличающийся тем, что рабочий элемент в виде втулки выполнен чашеобразным.

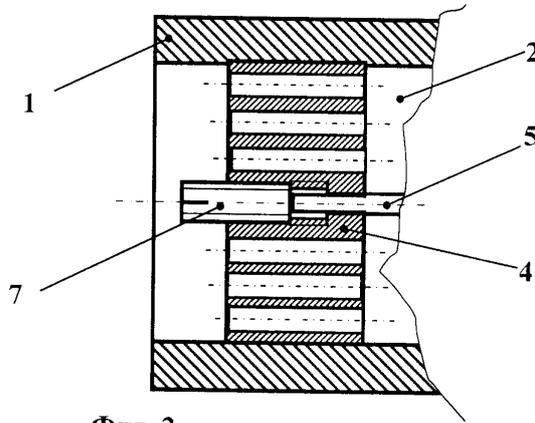
4. Гидропневматический диод по п. 1, отличающийся тем, что рабочий элемент в виде втулки выполнен в форме соединенных между собой основаниями двух разнонаправленных конусов, и в сечении, параллельном оси канала, образующих ромб.

1

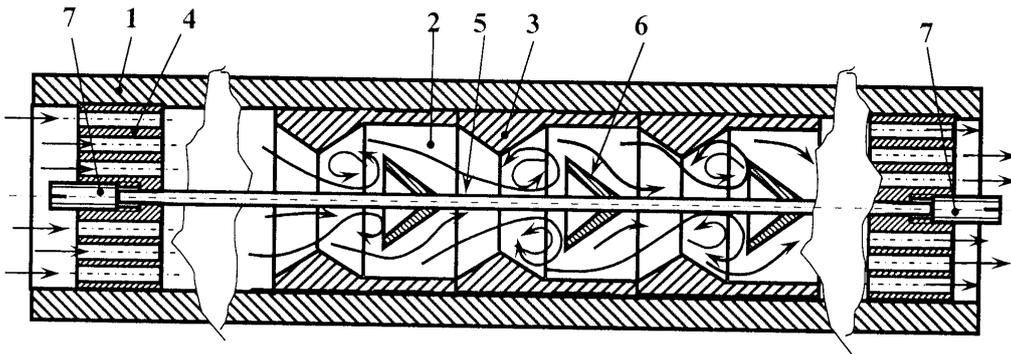
Гидравлический и пневматический прямоточный диод



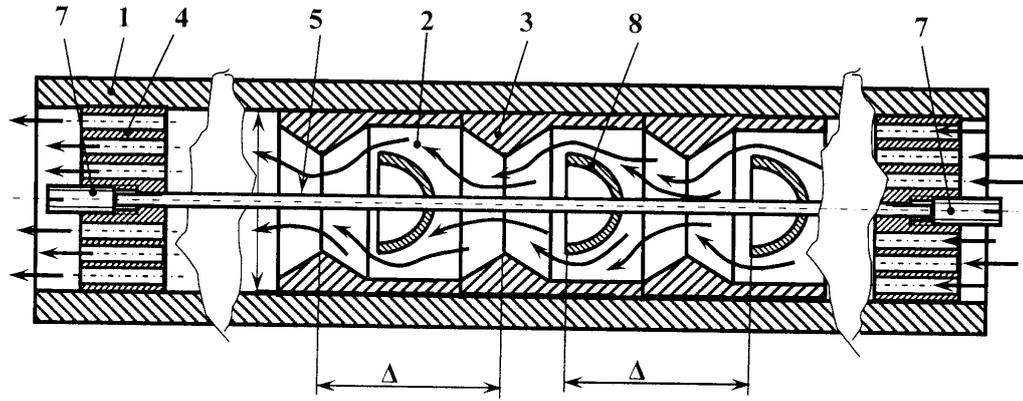
Фиг. 1



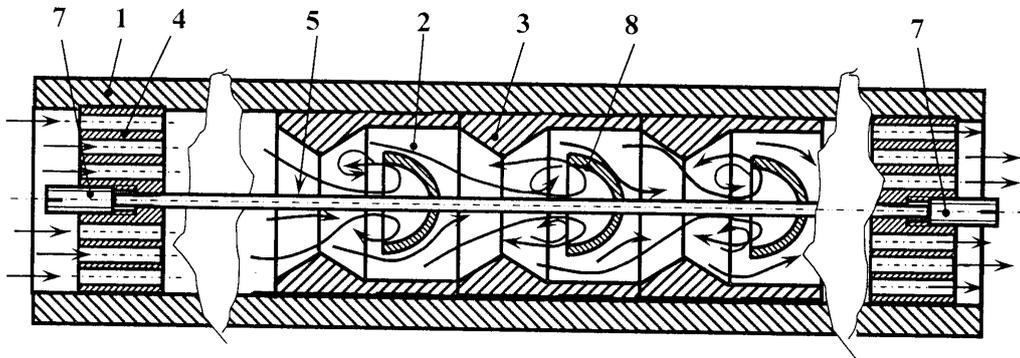
Фиг. 2



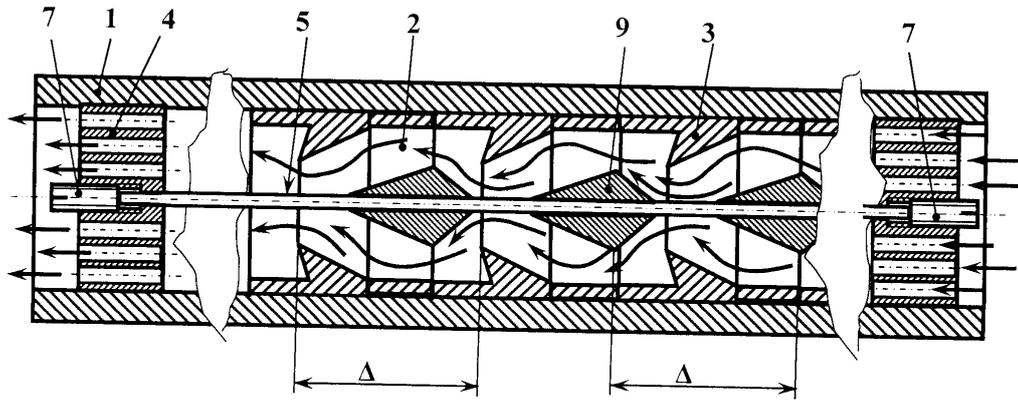
Фиг. 3



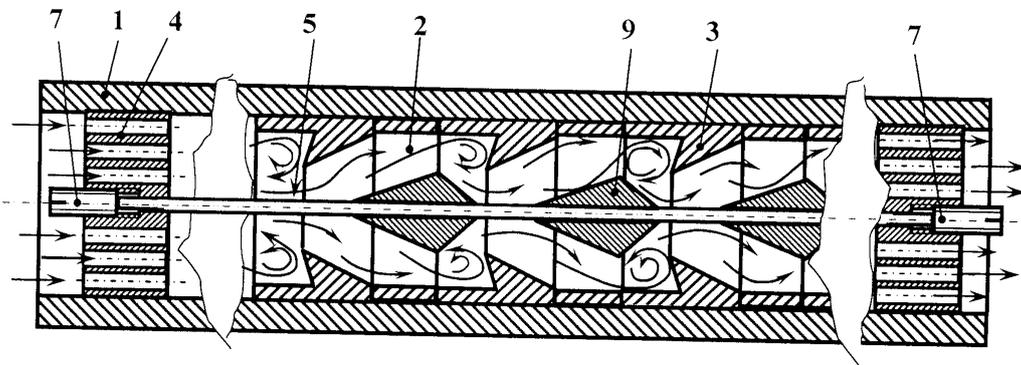
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7