



(19) KG (11) 1996 (13) C1
(51) F16K 47/04 (2017.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИНОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20160069.1

(22) 02.09.2016

(46) 31.10.2017, Бюл. № 10

(71) Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова (KG)

(72) Даровских В. Д. (KG)

(73) Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова (KG)

(56) А. с. SU № 1110981, А, кл. F16K 47/04, 1984

(54) Дроссель с обратным клапаном

(57) Изобретение относится к устройствам, применяемым в пневмо- и гидроавтоматике и предназначено для задания направленного регулируемого режима расхода потоку рабочего тела в приводах технологического оборудования и их системах.

Технической задачей изобретения является упрощение конструкции при снижении энергопотребления на процесс регулирования и стабилизация надежности его функционирования.

Задача решается тем, что у дросселя с обратным клапаном, содержащим корпус, штуцер и дросселирующую шайбу с центральным и периферийным отверстиями между ними дросселирующая шайба выполнена составной из блока дросселирования и его крышки, причем в блоке дросселирования между зонами расположения периферийных отверстий выполнены сквозные радиальные ортогонально ориентированные призматические пазы, в которых установлены призматические ползуны со скосенными под углами 90° относительно осей симметрии и направленными в сторону центра симметрии шайбы концами, при этом противоположные концы ползунов выполнены перпендикулярно осям призматических пазов, ориентированы к периферии шайбы и связаны с пружинами растяжения, свободные концы которых закреплены на выступах крышки, связанных также с блоком дросселирования, а полости между ориентированными к периферии шайбы торцами ползунов и внутренними торцами выступов крышки дросселирующей шайбы отверстиями сообщены с атмосферой.

Преимущества дросселя с обратным клапаном в сравнении с прототипом состоят в двойном снижении величин рабочего и холостого ходов ползуна обратного клапана и повышении функционального быстродействия объекта управления, приближении к линейному виду расходной характеристики дросселя, что, соответственно, задает монотонные перемещения затвора со стабильными векторами ускорений, исключающими его динамические биения, которые не действуют на объект управления, повышая надежность и качество его функционирования. Практическое использование дросселя с обратным клапаном гарантирует снижение энергопотребления процесса регулирования, унифицирует конструкцию управляющего устройства, технологию промышленного применения и эксплуатационного обслуживания пневмо- или гидроприводов и расширяет область их применения в системах автоматизации машин, комплексов и производств.

1 н. п. ф., 3 фиг.

Изобретение относится к устройствам, применяемым в пневмо- и гидроавтоматике и предназначено для задания направленного регулируемого режима расхода потоку струи рабочего тела (воздуху, жидкости) в приводах технологического оборудования и их системах.

Известен дроссель (а. с. SU № 1315706, А1, кл. F16K 47/14, 31/02, 1987), который содержит корпус с входным и выходным штуцерами и седло, установленный в корпусе с наклоном в сторону седла паз и подвижную перфорированную дроссельную шайбу с подпружиненным толкателем, взаимодействующим с наклонным пазом, а также дополнительную перфорированную дроссельную шайбу, закрепленную на первой с возможностью вращения, пружину, поджимающую дополнительную шайбу в одно из крайних положений, и кривошип, соединяющий толкатель и дополнительную шайбу.

Недостаток дросселя определяется сложностью его конструкции, высокой энергоемкостью функционирования и отсутствием возможности выполнять операции регулирования малых расходов потока струи рабочего тела.

Известен также дроссель (а. с. SU № 1110981, А, кл. F16K 47/04, 1984), который содержит корпус с входным и выходным патрубками, в котором установлена с возможностью перемещения перфорированная дроссельная шайба, при этом в корпусе коаксиально дроссельно шайбе установлен нагруженный пружиной стакан, на внутренней поверхности которого выполнен наклонный в сторону дна паз, а в шайбе выполнено центральное отверстие, в котором установлен подпружиненный толкатель с возможностью взаимодействия с пазом, при этом стакан снабжен электромагнитным приводом, который выполнен, по крайней мере, в виде трех катушек, размещенных снаружи корпуса.

Конструкция дросселя относительно сложна из-за созданной последовательности кинематических пар между шайбой и стаканом, толкателем и шайбой, толкателем и стаканом и необходимости в управляющем устройстве для кодированного переключения катушек электромагнитного привода, создающего регулирующий эффект на программируемом этапе; также конструкция недостаточно надежна при функционировании из-за отсутствия контроля за аэро- или гидродинамической силой, действующей на толкатель только в направлении закрытия центрального отверстия перфорированной дроссельной шайбы.

Технической задачей изобретения является упрощение конструкции при снижении энергопотребления на процесс регулирования и стабилизации надежности функционирования.

Задача решается тем, что у дросселя с обратным клапаном, содержащим корпус, штуцер, дросселирующую шайбу с центральным и периферийными отверстиями между ними, дросселирующая шайба выполнена составной из блока дросселирования и его крышки, причем в блоке дросселирования между зонами расположения периферийных отверстий выполнены сквозные радиальные ортогонально ориентированные призматические пазы, в которых установлены призматические ползуны со скосенными под углами 90° относительно осей симметрии, направленными в сторону центра симметрии шайбы концами, при этом противоположные концы ползунов выполнены перпендикулярно осям призматических пазов, ориентированы к периферии шайбы и связаны с пружинами растяжения, свободные концы которых закреплены в выступах крышки, связанных также с блоком дросселирования, а полости между ориентированными к периферии шайбы торцами ползунов и внутренними торцами выступов крышки дросселирующей шайбы отверстиями сообщены с атмосферой.

Для обеспечения действия конструкции использован объективный физический принцип падения давления относительно атмосферного в струе рабочего тела при нарастании скорости потока. Поэтому прямым соединением организована энергетическая

связь между дросселирующим центральным отверстием шайбы и ее призматическим пазом, в котором установлен попружиненный относительно шайбы призматический ползун, а его противоположный торец сообщен с атмосферой. Ползун при этом становится тем рабочим элементом, который равномерно из-за скошенного под углом 90° торца уменьшает в цикле площадь поперечного сечения центрального отверстия шайбы. Одновременно с этим скорость потока струи рабочего тела нарастает, обеспечивая нарастание перепада давления между противоположными в осевом направлении торцами ползуна и, соответственно, того усилия, которое направлено в сторону закрытия отверстия. Эффект дросселирования достигнут. Герметизация энергетической связи обеспечивается введенной со стороны призматического паза в шайбе и его ползуна торцевой крышкой. Тем самым исключается потребность в дополнительных кинематических парах передачи движений, энергообеспечении целевых движений элементов в конструкции и контроле за автоматически возникающей силой для их исполнения в процессе. Конструкция упрощена, энергоэкономична, надежна. Отмеченное есть доказательство решения поставленной задачи.

Конструкция дросселя с обратным клапаном показана на фиг. 1, на фиг. 2 дано сечение по А-А дросселирующей шайбы на фиг. 1, на фиг. 3 представлен вид по стрелке Б на фиг. 2.

Дроссель с обратным клапаном состоит из корпуса 1, в котором соосно этому корпусу установлена шайба 2, выполненная с возможностью последовательно соприкасаться своими торцевыми поверхностями с внутренним проточным торцом корпуса 1 или с наружным торцом установленного соосно корпусу 1 штуцера 3. В шайбе 2 выполнены центральное отверстие 4 и перфорированные периферийные отверстия 5, которые при последовательном контакте с шайбой 2, соответственно, ограничивают расход рабочего тела (функция дросселя) или свободно его пропускают (функция обратного клапана).

Шайба 2 состоит из блока 6 регулирования расхода рабочего тела при его дросселировании и крышки 7, скрепленных коаксиально расположенным в них штифтами 8. В блоке 6 между зонами расположения периферийных перфорированных отверстий 5 выполнены сквозные радиальные ортогонально ориентированные призматические пазы 9. В них установлены призматические ползунов 10 со скошенными под углами 90° относительно осей симметрии и направленными в сторону центра симметрии шайбы 2 концами. Противоположные концы ползунов 10 выполнены перпендикулярно осям призматических пазов, ориентированы к периферии шайбы 2 и связаны посредством штифтов 11 с пружинами растяжения 12, свободные концы которых закреплены аналогичными штифтами 13 на выступах 14 крышки 7. Выступы 14 несут также штифты 8 связи блока 6 и его крышки 7. Полости 15 между ориентированными к периферии шайбы 2 торцами ползунов 10 и внутренними торцами выступов 14 крышки 11 отверстиями 16 сообщены с атмосферой.

Работа дросселя с обратным клапаном протекает следующим образом. При движении рабочего тела через штуцер 3, корпус 1 и шайбу 2 последняя опирается на внутренний проточный торец корпуса 1 и пропускает поток через свое центральное отверстие 4, площадь поперечного сечения которого полностью открыта. При этом ползун 10 усилием пружины растяжения 12, связанной с ним штифтом 11, а с выступом 14 крышки 7, закрепленной на торце блока 6 регулирования расхода рабочего тела, при его дросселировании штифтом 13, сдвинут к периферии шайбы 2. Блок 6 и крышка 7 скреплены соосно штифтом 8. Проходя через центральное отверстие 4 в шайбе 2, поток рабочего тела увеличивает скорость своего движения, из-за чего в его струе падает давление относительно атмосферного. Поэтому, на ползун 10, находящийся в радиальном ортогонально ориентированном призматическом пазу 9, который выполнен между зонами расположения периферийных перфорированных отверстий 5 блока 6 и его крышки 7, одновременно действуют осевые силы, вызванные атмосферным давлением в полости 15,

подводимым к последней и, соответственно, к периферийному торцу ползуна 10 по отверстию 16, и пониженным давлением от центрального отверстия 4, напрямую сообщенного с призматическим пазом 9. Перепадом давлений образуется радиальное усилие, направленное к центру отверстия 4 и шайбы 2. Ползун 10 смещается, площадь отверстия 4 далее уменьшается, скорость струи рабочего тела при этом нарастает, а давление в потоке становится еще ниже. Движение ползуна 10 в направлении закрытия отверстия 4 продолжается до полного его перекрытия.

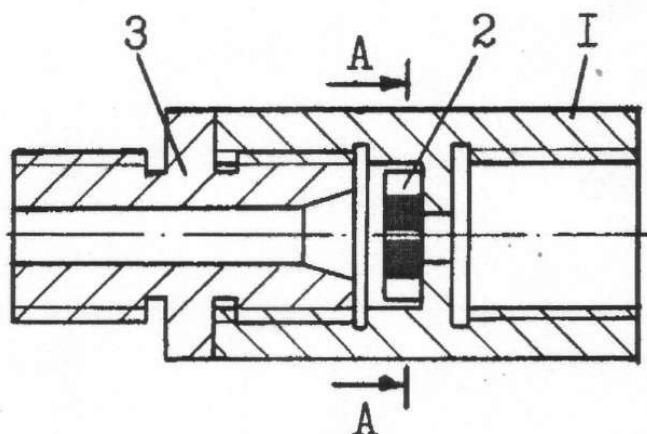
Движением потока рабочего тела через корпус 1, шайбу 2 и штуцер 3 шайба 2 смещается к торцу штуцера 3, диаметр отверстия в котором больше впадины перфорированного отверстия 5, но меньше диаметра шайбы 2. Из-за этого дроссель пропускает повышенный расход рабочего тела и выполняет функцию обратного клапана.

Преимущества дросселя с обратным клапаном в сравнении с прототипом состоят в двойном снижении величин рабочего и холостого ходов ползуна обратного клапана и повышении функционального быстродействия объекта управления, приближении к линейному виду расходной характеристики дросселя, что, соответственно, задает монотонные перемещения затвора со стабильными векторами ускорений, исключающими его динамические биения, которые не действуют на объект управления, повышая надежность и качество его функционирования. Практическое использование дросселя с обратным клапаном гарантирует снижение энергопотребления процесса регулирования, унифицирует конструкцию управляющего устройства, технологию промышленного применения и эксплуатационного обслуживания пневмо- или гидроприводов и расширяет область их применения в системах автоматизации машин, комплексов и производств.

Формула изобретения

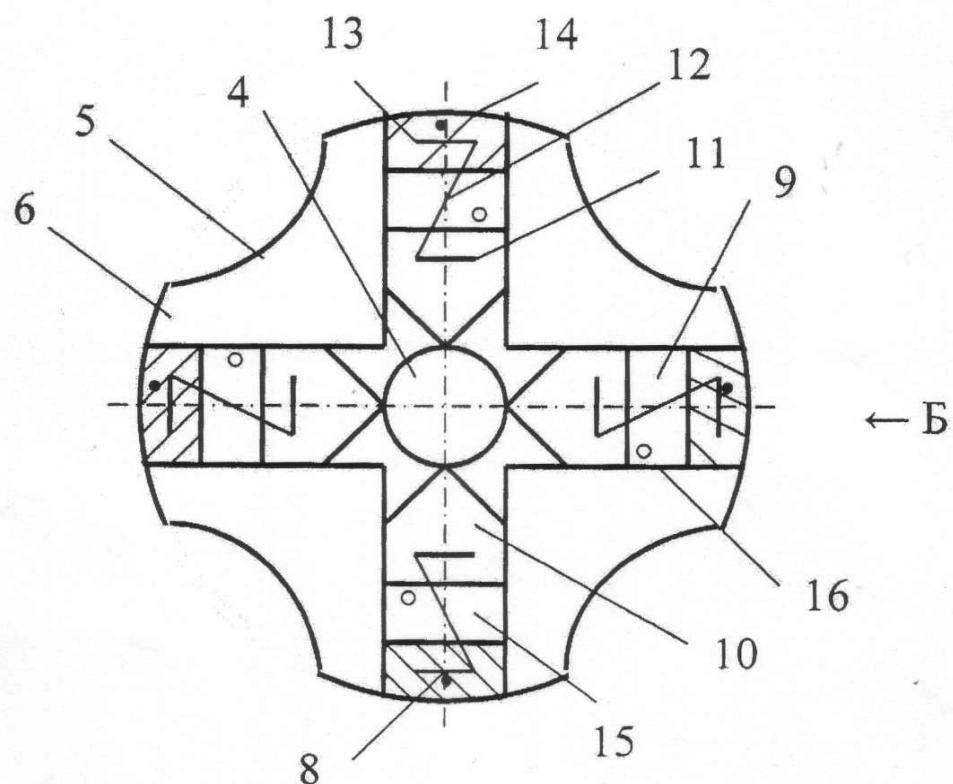
Дроссель с обратным клапаном, содержащий корпус, штуцер и дросселирующую шайбу с центральным и периферийным отверстиями между ними, отличающийся тем, что дросселирующая шайба выполнена составной из блока дросселирования и его крышки, причем в блоке дросселирования между зонами расположения периферийных отверстий выполнены сквозные радиальные ортогонально ориентированные призматические пазы, в которых установлены призматические ползуны со скосенными под углами 90° относительно осей симметрии и направленными в сторону центра симметрии шайбы концами, при этом противоположные концы ползунов выполнены перпендикулярно осям призматических пазов, ориентированы к периферии шайбы и связаны с пружинами растяжения, свободные концы которых закреплены на выступах крышки, связанных также с блоком дросселирования, а полости между ориентированными к периферии шайбы торцами ползунов и внутренними торцами выступов крышки дросселирующей шайбы отверстиями сообщены с атмосферой.

Дроссель с обратным клапаном



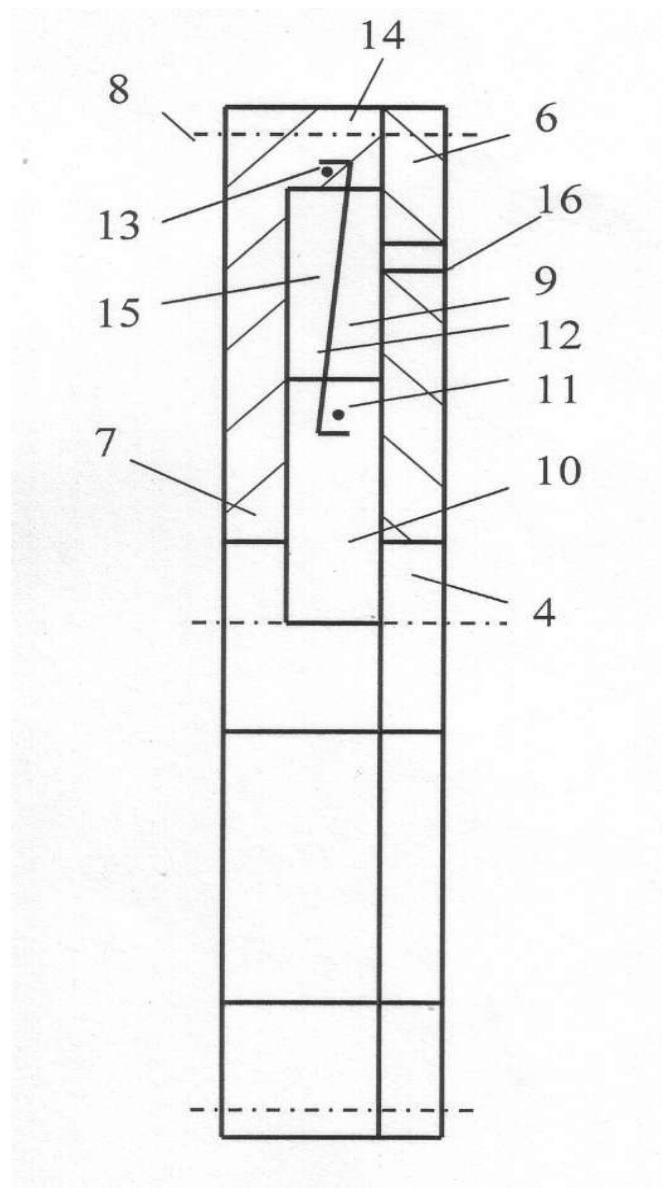
Фиг. 1

A - A



Фиг. 2

Дроссель с обратным клапаном



Фиг. 3

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03