

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202390106** (13) **A1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**(43) Дата публикации заявки
2023.07.20(51) Int. Cl. *F16K 31/06* (2023.01)
F16K 11/044 (2023.01)
A01J 5/007 (2023.01)(22) Дата подачи заявки
2022.11.23(54) **ВАКУУМНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН**

(96) 2022/EA/0061 (BY) 2022.11.23

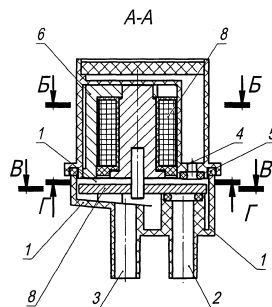
(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ПОЛИЭФИР АГРО" (BY)****Ильясевич Геннадий Михайлович,
Иванов Александр Леонидович,
Иванова Евгения Геннадьевна,
Гецман Сергей Александрович (BY)**

(74) Представитель:

Виноградов С.Г., Венско А.Н. (BY)

(57) Изобретение относится к области арматуростроения и может быть использовано в вакуумном машиностроении и при необходимости в дистанционном и автоматизированном управлении вакуумными системами. Особенное применение клапан находит в электромагнитных пульсаторах доильных аппаратов. Вакуумный электромагнитный клапан включает корпус с входным вакуумным рабочим каналом и выходным рабочим каналом и установленный в корпусе электромагнитный привод с притягиваемым внешним якорем, магнитопроводом с кольцевой канавкой и размещенной в ней электромагнитной катушкой. Входной канал расположен эксцентрично относительно оси катушки. Плоский якорь расположен в полости корпуса под магнитопроводом с возможностью взаимодействия с противоположными плоскостями уплотнителей входного канала и атмосферного канала. Атмосферный канал расположен вне оси магнитопровода по одну сторону с входным каналом относительно оси катушки. Магнитопровод выполнен с плоским срезом, параллельным своей оси. Магнитопровод устанавливается срезом в направлении входного и атмосферного каналов. Якорь выполнен выступающим за срез на величину перекрытия уплотнителей входного и атмосферного каналов. Изобретение направлено на снижение энергопотребления, повышение быстродействия работы клапана, улучшение эксплуатационных качеств клапана, снижение его материалоемкости, снижение трудоемкости для его производства и, соответственно, снижение себестоимости устройства.

**A1****202390106****202390106****A1**

ВАКУУМНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН

Изобретение относится к области арматуростроения и может быть использовано в вакуумном машиностроении и при необходимости в дистанционном и автоматизированном управлении вакуумными системами. Особенное применение клапан находит в электромагнитных пульсаторах доильных аппаратов.

Известен ближайший аналог (прототип) заявленного изобретения, как наиболее близкий ему по совокупности существенных признаков, запатентованный в Российской Федерации как полезная модель – патент № 31626 (РФ). Данный аналог представляет собой вакуумный электромагнитный клапан, содержащий корпус, входной вакуумный, выходной рабочий и атмосферный каналы, при этом вакуумный и атмосферный каналы снабжены уплотнителями, установленный в корпусе электромагнитный привод с притягивающим внешним якорем, включающий в себя цилиндрический магнитопровод с соосной кольцевой канавкой, в которой размещена электромагнитная катушка, при этом атмосферный канал выполнен по оси магнитопровода и катушки, а входной вакуумный канал расположен эксцентрично относительно этой оси, плоский дисковый якорь, расположенный в полости корпуса под магнитопроводом и соосно ему с возможностью взаимодействия противоположными плоскостями с уплотнителями входного и атмосферного каналов.

Задачей изобретения является снижение энергопотребления без увеличения материалоемкости и ухудшения эксплуатационных характеристик.

К причинам, препятствующим решению поставленной ниже задачи при использовании этого клапана, относится невозможность снижения мощности привода за счет увеличения эксцентриситета вакуумного канала без значительного увеличения поперечных габаритов якоря и клапана в целом, а также снижения его быстродействия из-за возрастания массы якоря.

Техническим результатом изобретения является снижение мощности электромагнитной катушки, уменьшение ее габаритов, и соответственно габаритов и массы магнитопровода, а также якоря, что позволяет ускорить его перемещение и тем самым увеличить быстродействие клапана.

Поставленная задача достигается тем, что в известном вакуумном электромагнитном клапане, содержащем корпус с входным вакуумным с уплотнителем и выходным рабочим каналами, установленным на нем электромагнитным приводом с притягивающим внешним якорем, включающем в себя магнитопровод с кольцевой канавкой и размещенной в ней электромагнитной катушкой, а также атмосферным каналом с

уплотнителем, причем входной канал расположен эксцентрично относительно оси катушки, плоским якорем, расположенным в полости корпуса под магнитопроводом, с возможностью взаимодействия с уплотнителями входного и атмосферного каналов. В соответствии с изобретением атмосферный канал расположен вне оси магнитопровода по одну сторону с входным каналом относительно оси катушки, магнитопровод выполнен с плоским срезом, параллельным своей оси, и установленным срезом в направлении входного и атмосферного каналов, якорь выполнен выступающим за срез на величину перекрытия уплотнителей входного и атмосферного каналов.

Сущность заявляемого изобретения поясняется чертежами:

- фиг.1 - общий вид вакуумного электромагнитного клапана в продольном разрезе по А-А,
- фиг. 2 – поперечный разрез вакуумного электромагнитного клапана в поперечном разрезе по Б-Б,
- фиг. 3 – разрез вакуумного электромагнитного клапана в поперечном разрезе по В-В,
- фиг. 4 – разрез вакуумного электромагнитного клапана в поперечном разрезе по Г-Г.

Вакуумный электромагнитный клапан состоит из корпуса 1, содержащий каналы: входной вакуумный 2, выходной рабочий 3 и атмосферный 4.

Каналы 2 и 4 снабжены уплотнителями 5 и расположены в корпусе один над другим. В корпусе 1 установлен электромагнитный привод, выполненный по схеме с внешним притягивающим плоским якорем. Электромагнитный привод включает в себя цилиндрический магнитопровод 6 с кольцевой канавкой, в которой установлена электромагнитная катушка 7, и якорь 8, расположенный в полости 9 корпуса 1 под магнитопроводом 6. Магнитопровод 6 имеет плоский срез 10, выполненный параллельно его оси, при этом он установлен в корпусе 1 срезом в направлении вакуумного и атмосферного каналов 2 и 4. Якорь 8 установлен в корпусе 1 под магнитопроводом 6 и выполнен выступающим за срез магнитопровода 6, с возможностью взаимодействия своими противоположными плоскостями с уплотнителями вакуумного и атмосферного каналов 2 и 4.

Работа клапана заключается в следующем. При подаче напряжения на катушку электромагнитного привода якорь 8 притягивается к магнитопроводу 6 и тем самым открывает вакуумный канал 2 и закрывает атмосферный 4. При этом сам якорь является рычагом второго рода с осью вращения в крайней точке опоры его на уплотнителе вакуумного канала и плечами, определяемыми векторами действия вакуумных и магнитных сил. Так как якорь выполнен выступающим за пределы магнитопровода, то

плечо действия магнитных сил будет больше по сравнению с прототипом, а наличие среза магнитопровода позволяет еще больше увеличить это плечо за счет смещения вектора действия магнитных сил от оси магнитопровода в сторону, противоположную срезу. Все это позволяет увеличить быстродействие клапана в фазе включения и уменьшить необходимую магнитодвижущую силу (МДС). При отключении напряжения от катушки возврат якоря в исходное положение происходит быстрее в сравнении с прототипом за счет расположения атмосферного канала вне магнитопровода, а также уменьшения постоянной времени электромагнитного привода в результате снижения необходимой МДС.

Пример осуществления изобретения подтверждает выводы о снижении мощности электропривода и уменьшению габаритов устройства (таблица 1), а также повышению быстродействия (таблица 2). Были проведены измерения в отношении устройства по прототипу и соответствующие измерения в отношении устройства по изобретению.

Таблица 1.

№ пп	Наименование параметра	Характеристики вакуумного электромагнитного клапана по прототипу	Характеристики вакуумного электромагнитного клапана в соответствии с изобретением
1	Габаритные размеры, мм · Длина · Ширина · Высота	Φ56x85	50 45 75
2	Вес, кг	0,45	0,25
3	Напряжение питания, В	24	24
4	Сила тока, мА	210	127
5	Потребляемая мощность, Вт	5,04	3,05

Пульсограммы. Сравнение характеристик

Условия проведения испытаний:

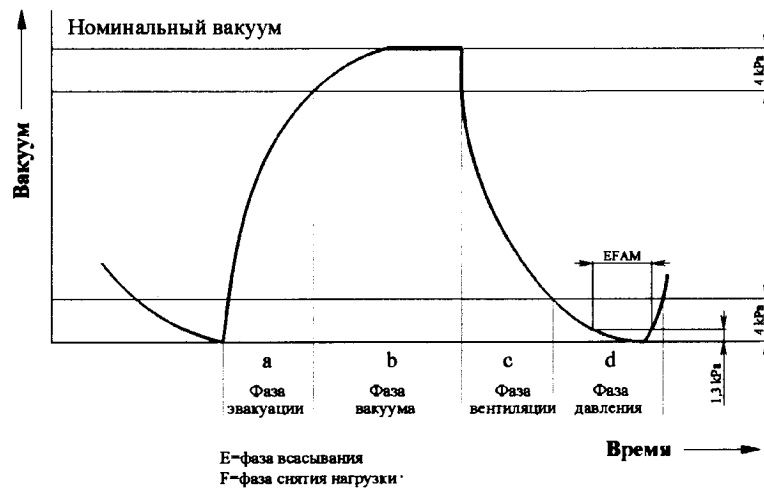
1. Подвесная часть доильного аппарата – модель Classic 300 без клапана
2. Длина шланга – 2000 мм
3. Давление 46 ± 1 кПа

Таблица 2.

Фаза, мс	Характеристики вакуумного электромагнитного клапана по прототипу		Характеристики вакуумного электромагнитного клапана в соответствии с изобретением	
	Образец 1	Образец 2	Образец 1	Образец 2
A	168	164	168	164
B	479	480	459	459
C	128	125	123	120
D	221	225	232	233
A+B	647	644	627	623

Заключение: оба клапана обеспечивают стабильные характеристики пульсации, разброс характеристик минимальный

Схема цикла пульсации



Фаза А составляет – 100-140 мс

Фаза В составляет – 450-500 мс

Фаза С составляет – 100-130 мс

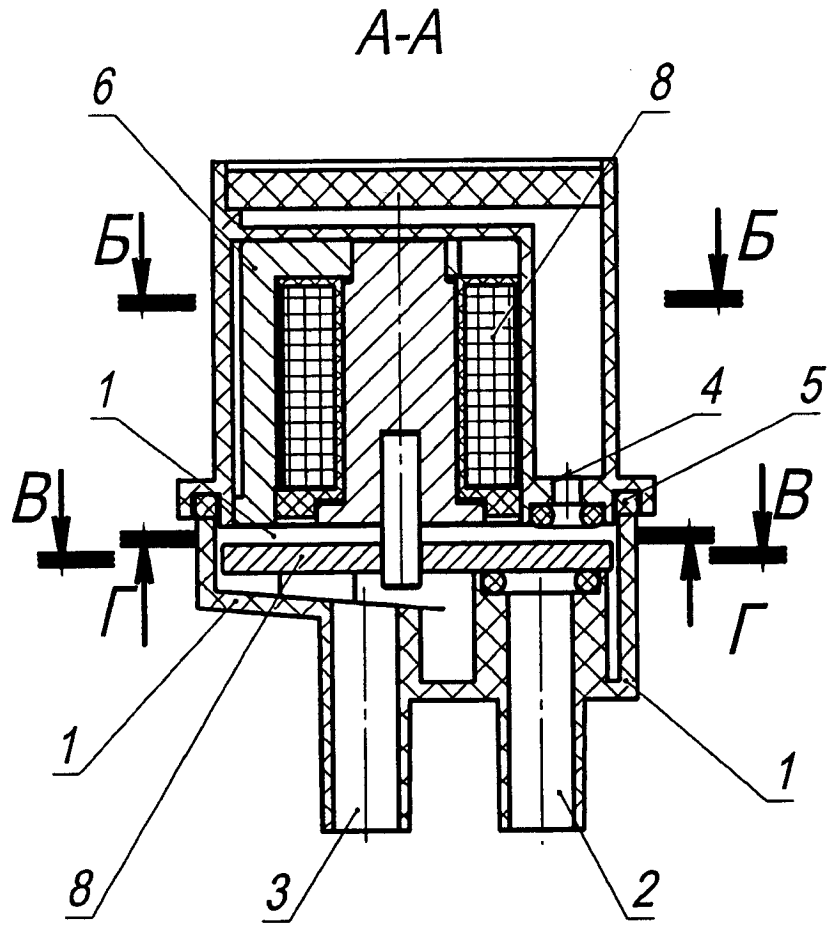
Фаза D составляет – 220-280 мс

A+B – 600-700 мс

Снятие пульсограммы производится при давлении 45-50 кПа. Длина шланга от бачка к коллектору доильного аппарата составляет 2000 мм.

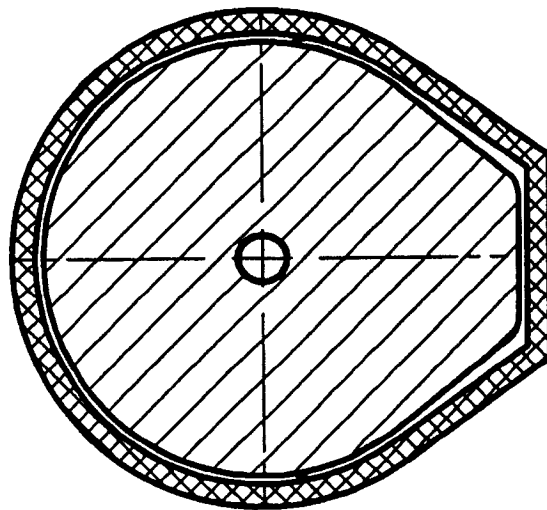
Формула изобретения

1. Вакуумный электромагнитный клапан, включающий корпус с входным вакуумным рабочим каналом и выходным рабочим каналом и установленный в корпусе электромагнитный привод с притягиваемым внешним якорем, магнитопроводом с кольцевой канавкой и размещенной в ней электромагнитной катушкой, при этом входной канал расположен эксцентрично относительно оси катушки, атмосферный канал и плоский якорь, расположен в полости корпуса под магнитопроводом с возможностью взаимодействия с противоположными плоскостями уплотнителей входного канала и атмосферного канала, отличающийся тем, что атмосферный канал расположен вне магнитопровода по одну сторону с входным каналом относительно оси катушки, магнитопровод выполнен с плоским срезом, параллельным его оси, и установлен срезом в направлении входного и атмосферного каналов, а якорь выполнен выступающим за магнитопровод со стороны среза на величину перекрытия уплотнителей входного и атмосферного каналов.



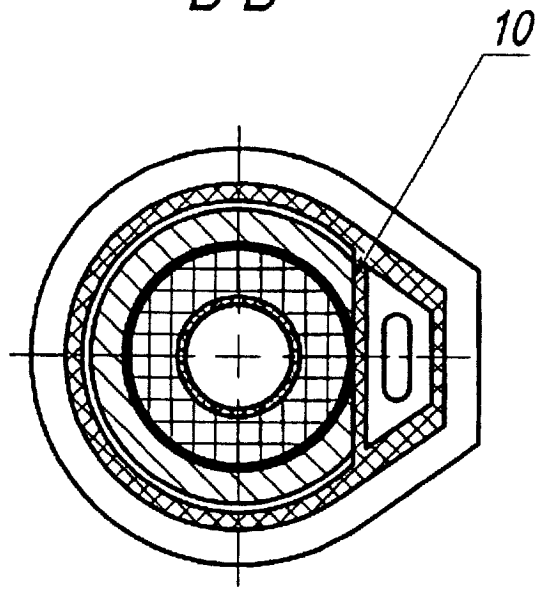
Фиг. 1

B-B



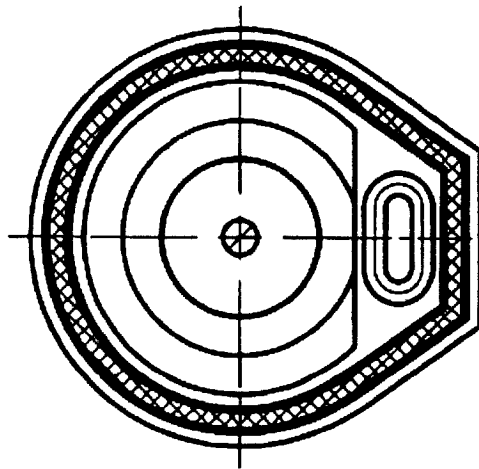
Фиг. 2

Б-Б



Фиг. 3

Г-Г



ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202390106**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:****F16K 31/06 (2006.01)****F16K 11/044 (2006.01)****A01J 5/007 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

F16K 31/02 -31/10, 11/00-11/044, A01J 5/00-5/16

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)
Espacenet, ЕАПАТИС, EPOQUE Net, Reaxys, Google**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	RU 31626 U1 (ИЛЬЯСЕВИЧ ГЕННАДИЙ МИХАЙЛОВИЧ и др.) 20.08.2003	1
A	US 5553567 A (ARTER HOLT HARVEY PLASTIC PRODUCTS GROUP LIMITED) 10.09.1996	1
A	US 4250924 A (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 17.02.1981	1
A	US 5653422 A (BURKERT WERKE GMBH & CO) 05.08.1997	1
A	DE 102014115206 B3 (KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GMBH) 04.02.2016	1
A	US 10989322 B2 (ETO MAGNETIC GMBH) 27.04.2021	1
A	SU 1355823 A1 (ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. М. И. КАЛИНИНА) 30.11.1987	1

 последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

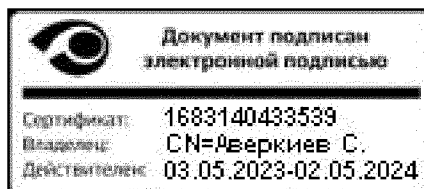
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 04 мая 2023 (04.05.2023)

Уполномоченное лицо:

Начальник Управления экспертизы



С.Е. Аверкиев