

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **039252**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2021.12.23**

(51) Int. Cl. **E05B 47/02 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**201900280**

(22) Дата подачи заявки  
**2019.05.13**

---

(54) **ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАМОК И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ**

---

(31) **2018/0338.1**

(56) GB-A-2346925  
US-B1-6639496  
CN-A-102400609  
RU-C2-2487225  
RU-C1-2641082

(32) **2018.05.24**

(33) **KZ**

(43) **2019.11.29**

(96) **KZ2019/030 (KZ) 2019.05.13**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и  
патентовладелец:

**ДЖУНУСБЕКОВ ЕРЛАН  
ЖАНДАРБЕКОВИЧ (KZ)**

(57) Изобретение относится к электротехнике и представляет собой исполнительное устройство запирания и блокировки, которое может быть использовано в качестве дверного замка для квартир, офисов и складов. Электромеханический замок включаетлицевую планку с пазом для засова, засов, установленный с возможностью возвратно-поступательного перемещения в пазулицевой планки, толкатель засова, установленный с возможностью возвратно-поступательного перемещения вдоль некоторой первой продольной оси и механически связанный с засовом; по крайней мере один постоянный магнит, закрепленный на толкателе, по крайней мере одну обмотку электропровода, образующего электромагнит, и отличается тем, что обмотка электропровода образует электромагнит на стороне от толкателя так, что электромагнит не препятствует перемещению толкателя вдоль первой оси и имеет возможность взаимодействия с постоянным магнитом через воздушный зазор таким образом, что электромагнит либо притягивает, либо отталкивает постоянный магнит, приводя в движение толкатель вдоль первой оси. Способ управления, в котором более чем один электропровод образуют многофазную систему с электромагнитами, отличается тем, что на многофазную систему электропроводов подают фазные переменные токи, чередующиеся так, что формируется линейно перемещающееся вдоль первой оси магнитное поле электромагнитов так, чтобы увлекать толкатель и перемещать засов. Технической задачей заявляемого изобретения является повышение надежности работы электромеханического замка за счет исключения передаточного механизма.

**B1**

**039252**

**039252**

**B1**

Изобретение относится к электротехнике, а именно к устройствам охраны и ограничения доступа, и представляет собой исполнительное устройство запирающего и блокировочного, которое совместно с модулем контроля может быть использовано в качестве дверного замка для квартир, офисов и складов, в качестве секретного замка для шкафов и сейфов.

Электромеханические замки получили распространение в электронных системах запирающего, включающих помимо самих электромеханических замков модули передачи кодовых сообщений (идентификационных ключей), модули контроля и модули питания. Таким образом, электронные системы запирающего (или электронные замки) обеспечивают более высокий уровень взломоустойчивости. В таких системах засов запорного устройства приводится в движение электрической силовой установкой, например электромеханическим двигателем или электромагнитом. Запорные устройства с электромеханическим двигателем обладают невысокой эксплуатационной надежностью, и потому электронные замки с применением таких исполнительных устройств применяются как дополнение к обычным механическим замкам.

Технической задачей заявляемого изобретения является повышение надежности работы электромеханического замка путем минимизации количества составляющих механических компонентов, подверженных износу.

Известны электромагнитные замки, принцип запирающего которых основан на притяжении стального якоря электромагнитом. Недостатком подобного рода замков являются относительно большие габариты для создания мощного удерживающего усилия и зависимость от качества сетевого электропитания, поскольку необходимо постоянно поддерживать электрический ток в электрических обмотках магнита для создания постоянного притяжения якоря.

Известны электромеханические замки, использующие небольшие электродвигатели для приведения засова/ригеля замка в движение с целью запирающего или отпирающего, например, двери квартиры. В качестве примера можно сослаться на патент РФ RU 2484224 C2 (МПК E05B 47/06) от 20.02.2012 г. "Система запирающего с использованием микродвигателя". В качестве примера можно сослаться на патент РФ RU 2409732 C2 (МПК E05B 47/00) от 20.01.2011 г. "Замок". В качестве примера можно сослаться на патент РФ RU 2409731 C2 (МПК E05B 47/00) от 20.01.2011 г. "Электромеханический замок". Особенностью подобных известных устройств является использование передаточных механизмов для передачи и увеличения усилия, оказываемого на засов замка. Это необходимо, чтобы предотвратить блокировку засова в запорной планке, например, установленной в коробке двери, и, в том числе, для возможности использования электродвигателей малых размеров и соответственно ограниченной мощности, которые можно уместить в корпусе замка. Однако недостатком подобных известных исполнительных устройств является наличие сложного передаточного механизма с звеньями, подверженными износу, и понижающими эффективность по мощности, следствием чего являются повышенные эксплуатационные нагрузки на электродвигатель. Негативными эффектами могут быть снижение отпирающего усилия и блокировка засова в запорной планке из-за снижения общей эффективности механизма, износа и заклинивания передаточных звеньев, деградации контактных щеток электродвигателя.

Известны устройства, в которых для упрощения, исключения сложных механизмов и увеличения механической надежности используют электромагнитные соленоиды.

Известно устройство, заявленное в патенте РФ "Электромагнитный замок" за номером RU 2283411 C1 (МПК E05B 47/06) от 10.09.2006 г., в котором полая электромагнитная катушка/соленоид при включении активизирующего электрического тока генерирует неоднородное магнитное поле вокруг ферромагнитного/стального якоря и втягивает его в полость соленоида, при этом якорь может быть механически связан с засовом замка. Таким образом, может быть осуществлено непосредственное преобразование магнитной энергии активизированного соленоида в поступательное движение засова. Известное устройство отличается простотой, надежностью и недорогой стоимостью реализации. Недостатками подобных известных устройств является то, что для получения большего усилия, например втягивания засова/ригеля, якорь помещается внутри полого соленоида электромагнита. Для получения большего усилия на засов необходимо увеличивать размеры электромагнита (количество витков и ток) для увеличения потока магнитного поля в полости, поперечное сечение полости и якоря, чтобы не допустить магнитного насыщения материала якоря. Таким образом, для достижения значительных усилий необходимо увеличить поперечные размеры замка, а это будет проблематично, если конструировать врезной замок, поперечные размеры которого ограничены 30-40 см, для установки в дверное полотно.

Известно устройство магнитоэлектрического замка, заявленное в патенте РФ "Способ фиксации и привода ригеля замка и магнитоэлектрический замок" за номером RU 2487225 C2 (МПК E05B 47/00) от 10.07.2013 г., в котором известное устройство работает способом, заключающимся "в том, что на якорь ригеля замка воздействуют соленоидальным магнитным полем, работающим на втягивание ригеля, отличающимся тем, что для создания силы тяги, воздействующей на якорь ригеля в одном направлении, якорь ригеля намагничивают в продольном направлении с формированием на его концах полюсов N и S постоянного магнита и помещают в воздушном зазоре с торцов внешнего соленоидального магнитного поля между двумя направленными навстречу друг другу соленоидальными магнитными потоками, исходящими из магнитомягких элементов соленоида в направлении якоря ригеля таким образом, чтобы полюсы S и N ригеля были расположены в воздушном зазоре против торцов одноименных полюсов N маг-

нитомягких элементов соленоидов внешнего соленоидального магнитного поля, при этом воздействие двух соленоидальных магнитных потоков на якорь ригеля осуществляют в виде магнитного импульса, длительность которого должна быть соизмерима со временем передвижения ригеля из одного крайнего положения в другое крайнее положение, а изменение направления вектора силы тяги при реверсе ригеля осуществляют путем импульсного изменения направления магнитного потока на противоположное со стороны внешнего соленоидального поля таким образом, чтобы полюсы S и N якоря ригеля были расположены в воздушном зазоре против торцов одноименных полюсов S магнитомягких элементов соленоидов внешнего соленоидального магнитного поля, создавая силу тяги якоря ригеля в результате отталкивания одного полюса якоря ригеля от аналогичного полюса магнитомягкого элемента соленоида и одновременного притяжения другого полюса якоря ригеля к противоположному полюсу другого магнитомягкого элемента соленоида в момент импульсного включения внешнего соленоидального магнитного поля, а фиксацию якоря ригеля в крайнем положении осуществляют за счет притяжения полюса якоря к магнитомягкому элементу соленоида после импульсного отключения внешнего соленоидального магнитного поля...". Преимущество известного устройства перед другими устройствами с движителем-соленоидом заключается в возможности фиксации ригеля в крайних положениях - открыт или закрыт замок. Недостатками известного устройства является то, что расстояние между соленоидами определяется ходом ригеля, который должен составлять минимум 2-3 см для замков, плюс толщина магнитного якоря ригеля. Чем больше расстояние между соленоидами, тем слабее будет сила воздействия на ригель в срединном положении между торцами соленоидов.

Таким образом, в рассмотренных известных замках с движителями на соленоидах необходимая величина хода ригеля ограничивает силу воздействия на ригель, необходимую для предотвращения заклинивания ригеля в запорной планке. И наоборот, задавая достаточную силу воздействия на ригель, ограничивают ход ригеля. В результате, утилизация объема замка не достигает предела ввиду наличия большого воздушного зазора между магнитными системами, определяемого минимальным ходом ригеля; сила воздействия на ригель неравномерна по мере движения ригеля; эффективность замков с соленоидами невысокая ввиду релейного принципа работы.

Технической задачей заявленного изобретения является повышение надежности работы электромеханического замка, достижение равномерной силы воздействия на ригель, увеличение силы воздействия, повышение утилизации конструктивного объема замка и повышение эффективности замка.

Техническая задача в заявленном устройстве решается расположением линейной системы электромагнитов вдоль якоря таким образом, что электромагнитная система взаимодействует с системой постоянных магнитов якоря через воздушный зазор.

Техническое решение заключается в устройстве электромеханического замка, включающем корпус, включающий, по крайней мере, лицевую/торцевую планку с пазом для засова, по крайней мере один засов, установленный с возможностью возвратно-поступательного перемещения в пазу упомянутой лицевой/торцевой планки;

по крайней мере один толкатель засова, установленный с возможностью возвратно-поступательного перемещения относительно упомянутого корпуса вдоль некоторой первой продольной оси и механически связанный с упомянутым засовом так, что упомянутый толкатель имеет возможность сообщать упомянутому засову возвратно-поступательное перемещение, и упомянутый толкатель такой, что включает постоянную магнитную систему, состоящую хотя бы из одного постоянного магнита, закрепленного на упомянутом толкателе;

закрепленную относительно корпуса замка по крайней мере одну обмотку электропровода, и отличающемся тем, что упомянутая обмотка электропровода образует хотя бы один электромагнит на стороне от упомянутого толкателя так, что упомянутый электромагнит не препятствует перемещению упомянутого толкателя вдоль первой оси и имеет возможность взаимодействия с упомянутой магнитной системой толкателя через воздушный зазор таким образом, что хотя бы при определенном положении упомянутого толкателя существует магнитная связь между магнитной системой толкателя и упомянутой обмоткой, и в зависимости от направления электрического тока в упомянутой обмотке упомянутый электромагнит либо притягивает, либо отталкивает упомянутый толкатель, приводя в движение упомянутый толкатель вдоль первой оси.

Техническое решение заключается в способе управления с использованием варианта заявляемого электромеханического замка, в котором более чем один упомянутые электропровода образуют многофазную систему, отличающемся тем, что на многофазную систему электропроводов подают фазные переменные токи, чередующиеся так, что формируется линейно перемещающееся вдоль первой оси магнитное поле упомянутого множества электромагнитов, и магнитное поле такое, что перемещается синхронно с перемещением упомянутого толкателя, но опережает по фазе перемещение упомянутого толкателя на достаточную величину так, чтобы в результате взаимодействия с постоянной магнитной системой толкателя увлечь толкатель в направлении опережения фазы и перемещать засов.

Работа заявленного устройства замка поясняется на фиг. 1 и 2. Например, на фиг. 1 показаны: лицевая/торцевая планка 101 с отверстием, составляющая корпус замка; засов 102, установленный в отверстие/паз торцевой планки 101 с возможностью перемещения относительно корпуса замка, по крайней

мере, вдоль продольной оси 110, ОХ; толкатель 103 засова, механически связанный с засовом 102, установленный с возможностью возвратно-поступательного перемещения относительно корпуса замка вдоль оси 110, ОХ; постоянный магнит 104, закрепленный на толкателе; обмотка 105 электропровода, образующая электромагнит, закрепленный неподвижно относительно корпуса, например, на несущей боковой части 109 корпуса. На фиг. 1 обмотка 105 электропровода установлена по одну сторону от толкателя 103 так, что не препятствует перемещению толкателя с магнитом 104 вдоль оси 110, ОХ. Существует такое положение толкателя, что между магнитом 104 и обмоткой 105 возникает существенная магнитное взаимодействие, при этом при любом положении толкателя выдержан определенный минимальный воздушный зазор  $\delta$  между электромагнитом, образованным обмоткой 105, и конструкцией толкателя. Устройство работает следующим образом: обмотка 105 имеет возможность притягивать или отталкивать, в зависимости от направления электрического тока в электропроводе обмотки, толкатель 103 с магнитом 104 и тем самым приводить в движение связанный с толкателем засов замка.

Преимуществом заявленного устройства является то, что обмотка 105 электромагнита может не охватывать толкатель, как в известных замках с соленоидами, в которых обмотки охватывают якорь, и поэтому существует возможность уменьшить поперечные габариты электромагнита и соответственно поперечные размеры заявленного устройства, замка, что очень важно для встраивания/врезания замка в торец дверного или оконного полотна. Преимуществом заявленного устройства является то, что обмотка 105 электромагнита имеет возможность работать в два такта, например притяжение электромагнитом и последующее отталкивание толкателя с магнитом, в течение однократного перемещения толкателя в одном направлении. В то время как в известных устройствах замков электромагниты работают по релейному принципу, когда полярность включения электромагнита определяет направление движения засова/ригеля. Таким образом, в заявленном устройстве рабочий ход засова теоретически увеличивается в два раза по сравнению с известными устройствами на электромагнитах. Преимуществом является то, что при двухтактном режиме работы существует возможность на втором такте с торможением толкателя рекуперировать часть механической энергии поступательного движения толкателя. Преимуществом является и то, что в заявленном устройстве имеется возможность распределить электромагнит вдоль толкателя для перераспределения обмоток электропровода с целью уменьшения поперечных габаритов замка или увеличения силы воздействия на толкатель. Преимуществом является и то, что возможно установить несколько электромагнитов вдоль толкателя для увеличения рабочего хода засова или увеличения силы воздействия на толкатель.

На фиг. 1 показано, что имеется дополнительная обмотка 108, закрепленная относительно корпуса на стороне от толкателя, противоположной обмотке 105, таким образом, обмотка 108 имеет возможность параллельно с обмоткой 105 взаимодействовать с толкателем, увеличивая силу воздействия на засов, что важно для предотвращения заклинивания засова.

На фиг. 1 показано, что на толкателе 103 напротив обмотки 108 может быть установлен дополнительный магнит 107 для усиления взаимодействия с обмоткой 108 электромагнита.

На фиг. 1 представлена реализация заявленного устройства, когда обмотка электромагнита 105 расположена в стороне от толкателя 103 и преимущественно расположена от толкателя в направлении, перпендикулярном к поперечному направлению замка. Обмотки электромагнита выполнены распределенными в вертикальном направлении в форме вытянутого цилиндра для увеличения магнитного потока и уменьшения поперечных размеров.

На фиг. 2 показана реализация заявленного устройства, когда обмотка электромагнита 105 расположена в стороне от толкателя 103 и преимущественно расположена от толкателя в поперечном направлении замка. На фиг. 2 обмотки электромагнитов выполнены распределенными в вертикальных плоскостях как плоские диски для увеличения магнитного потока и уменьшения поперечных размеров.

На фиг. 1 и 2 показано, что устройство может включать магнитопровод 106 для концентрации и направления магнитного потока, создаваемого обмоткой 105, а также другими обмотками устройства.

В заявленном устройстве на фиг. 1 и 2 постоянные магниты 104 и 107 могут представлять собой отдельные конструктивные детали, закрепленные на толкателе 103 засова/ригеля механически, или приварены, или припаяны, или приклеены, а могут быть намагниченными участками толкателя 103.

Заявленное устройство может включать множество постоянных магнитов, последовательно установленных на толкателе, по крайней мере на одной его стороне и вдоль оси ОХ перемещения толкателя. Причем постоянные магниты могут быть установлены на толкателе вдоль оси ОХ так, что одноименные полярности магнитов установлены напротив друг друга.

Постоянные магниты могут быть установлены на толкателе вдоль оси ОХ с чередованием полярности в поперечном направлении по отношению к оси ОХ.

Заявленное устройство может включать множество обмоток, закрепленных относительно корпуса замка и образующих последовательность электромагнитов, причем электромагниты расположены вдоль оси ОХ перемещения толкателя с возможностью взаимодействия с системой постоянных магнитов толкателя через воздушный зазор.

Заявленное устройство может включать множество обмоток и магнитопроводов, образующих два

множества последовательных вдоль оси перемещения толкателя электромагнитов, расположенных напротив друг друга относительно толкателя с возможностью взаимодействия через воздушный зазор с системой постоянных магнитов толкателя.

В заявленном устройстве множество обмоток может образовывать многофазную систему, способную формировать при соответствующем чередовании переменных фазных токов в обмотках линейно перемещающейся вдоль оси ОХ магнитное поле для взаимодействия с системой постоянных магнитов толкателя и перемещения засова. Тогда упомянутые первое множество обмоток, возможно с магнитопроводами, и корпус образуют статор линейного синхронного/шагового двигателя, а упомянутые множество магнитов и толкатель засова образуют вал прямого привода линейного синхронного/шагового двигателя.

Заявленное устройство может включать два и более засова, связанных через один толкатель и приводимых в движение одним толкателем. Заявленное устройство может включать два или более засова, хотя бы один из которых приводится в движение не связанным с другими засовами толкателем. В заявленном устройстве засов может быть связан с двумя или более толкателями, каждый имеющий систему постоянных магнитов.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Электромеханический замок, включающий корпус, включающий, по крайней мере, лицевую/торцевую планку с пазом для засова; по крайней мере один засов, установленный в пазу упомянутой лицевой/торцевой планки с возможностью возвратно-поступательного перемещения вдоль некоторой первой продольной оси; по крайней мере один толкатель засова, установленный с возможностью возвратно-поступательного перемещения относительно упомянутого корпуса вдоль упомянутой первой продольной оси и механически связанный с упомянутым засовом, и упомянутый толкатель такой, что включает постоянную магнитную систему, состоящую хотя бы из одного постоянного магнита, закрепленного на упомянутом толкателе;

закрепленную относительно корпуса замка систему электропроводов, отличающийся тем, что упомянутая система электропроводов образует хотя бы два электромагнита с возможностью взаимодействия с упомянутой магнитной системой толкателя через воздушный зазор, установленные таким образом, что имеется возможность перемещать толкатель в одном направлении вдоль первой оси за два такта работы хотя бы одного электромагнита - такт притяжения и такт отталкивания магнитной системы толкателя.

2. Электромеханический замок по п.1, в котором упомянутый постоянный магнит образован намагничиванием некоторой области упомянутого толкателя засова.

3. Электромеханический замок по п.1, в котором по крайней мере один электромагнит включает магнитопровод для концентрации и направления магнитного потока.

4. Электромеханический замок по п.1, в котором упомянутая система электропроводов образует по крайней мере одно первое множество электромагнитов, расположенных последовательно вдоль первой оси напротив упомянутого толкателя и имеющих возможность взаимодействовать с постоянной магнитной системой упомянутого толкателя через воздушный зазор.

5. Электромеханический замок по п.4, в котором упомянутая система электропроводов образует второе множество электромагнитов, последовательно расположенных вдоль первой оси напротив упомянутого толкателя, причем первое и второе множества электромагнитов расположены по противоположным сторонам от плоскости толкателя и имеют возможность взаимодействовать с постоянной магнитной системой толкателя через воздушный зазор.

6. Электромеханический замок по п.1, включающий упомянутый толкатель, магнитная система которого образована множеством постоянных магнитов, закрепленных на упомянутом толкателе вдоль первой оси так, что одноименные полярности магнитов установлены напротив друг друга, причем возможно, что между магнитами выдержан зазор.

7. Электромеханический замок по п.1, включающий упомянутый толкатель, магнитная система которого образована множеством постоянных магнитов, закрепленных на упомянутом толкателе вдоль первой оси с чередованием полярности в поперечном направлении по отношению к первой оси, причем возможно, что между магнитами выдержан зазор.

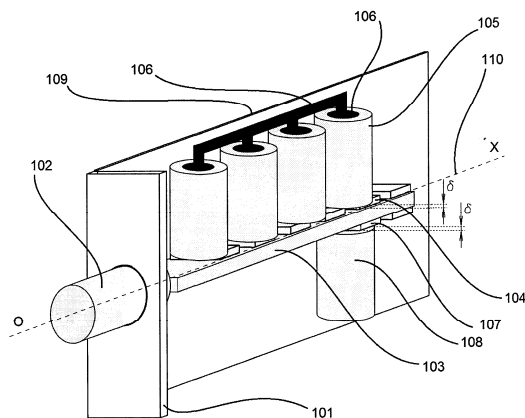
8. Электромеханический замок по п.4, в котором упомянутое множество электромагнитов и упомянутый корпус образуют статор линейного синхронного/шагового двигателя, а упомянутый толкатель с магнитной системой образует вал прямого привода линейного синхронного/шагового двигателя.

9. Электромеханический замок по п.1, в котором упомянутый толкатель засова может удерживаться в крайних положениях рабочего хода хотя бы дополнительной защелкой, или зацеплением, или зажимом, причем защелка, зацепление и зажим могут быть с использованием электромагнитного соленоида, или электрического микродвигателя, или механического упругого элемента.

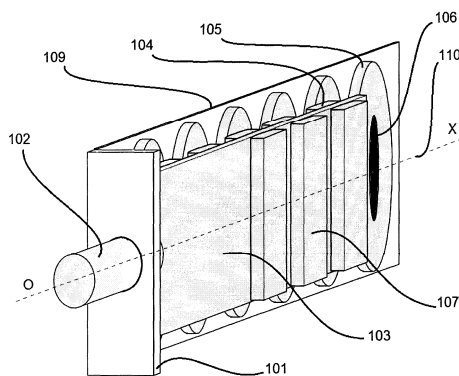
10. Электромеханический замок по п.3, в котором упомянутый толкатель засова может удерживать-

ся в крайних положениях рабочего хода пассивным притяжением упомянутых постоянных магнитов упомянутого толкателя к магнитопроводам упомянутых электромагнитов.

11. Способ управления с использованием устройства по п.1, в котором упомянутая система электропроводов образует многофазную систему, отличающийся тем, что на многофазную систему электропроводов подают фазные переменные токи чередующиеся так, что формируется линейно перемещающееся вдоль первой оси магнитное поле упомянутых электромагнитов, и магнитное поле такое, что увлекает толкатель.



Фиг. 1



Фиг. 2

