

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038320**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.08.09

(21) Номер заявки
201991182

(22) Дата подачи заявки
2018.01.11

(51) Int. Cl. *E06B 9/13* (2006.01)
E05F 15/77 (2015.01)
E06B 9/68 (2006.01)

**(54) ВОРОТА С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ПОЛОТНОМ, ИМЕЮЩИМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИ
АВТОНОМНУЮ АППАРАТУРУ, А ТАКЖЕ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ВОРОТАМИ**

(31) 10 2017 102 599.5

(32) 2017.02.09

(33) DE

(43) 2019.12.30

(86) PCT/EP2018/050683

(87) WO 2018/145852 2018.08.16

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ЭФАФЛЕКС ТОР-УНД
ЗИХЕРХАЙТСЗЮСТЕМЕ ГМБХ
УНД КО. КГ (DE)**

(72) Изобретатель:
Айхштеттер Карл (DE)

(74) Представитель:
**Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)**

(56) DE-A1-102008046538
EP-A2-1441101
DE-U1-202006020317
EP-A1-3075944
EP-A1-2067922

(57) Раскрыты ворота, прежде всего быстроходные промышленные ворота, с интеллектуальным полотном ворот. Ворота имеют полотно ворот, которое направляется в боковых направляющих и перекрывает проем ворот и которое имеет первую и вторую стороны, приводное устройство для перемещения полотна ворот между положениями открытия и закрытия и устройство управления ворот для управления приводным устройством, а также расположенную в полотне ворот электрически автономную аппаратуру полотна ворот. Помимо этого, устройство управления ворот имеет первый коммуникационный блок. Также аппаратура полотна ворот имеет по меньшей мере один блок датчиков для регистрации по меньшей мере одной физической величины и преобразователь энергии, который преобразует неэлектрическую энергию в электрическую энергию, второй коммуникационный блок и по меньшей мере один исполнительный блок. Первый и второй коммуникационные блоки осуществляют связь друг с другом беспроводным образом.

038320 B1

038320 B1

Изобретение относится к воротам, прежде всего к быстроходным промышленным воротам, с полотном, имеющим электрически автономную электромеханическую аппаратуру полотна ворот, а также к способу управления такими воротами.

Быстроходные ворота широко известны на практике и давно прошли проверку на деле. Они служат в качестве перекрытий для проемов для ворот различного типа в частной и промышленной сфере. Промышленные ворота зачастую служат также для разделения внутренней и внешней зон здания. Так в качестве быстроходных ворот известны также шторные и складывающиеся ворота.

Например, полотно ворот шторных ворот в ходе движения открытия наматывается в области перемины ворот или направляется бесконтактно по отношению к другим виткам рулона в круговой спирали или вытянутой спирали. Последний способ выполнения используется, прежде всего, для промышленных целей, так как с его помощью являются достижимыми высокие скорости перемещения при большом сроке службы и высокой надежности.

Подобные быстроходные промышленные ворота хорошо показали себя в качестве надежного перекрытия часто открываемых и закрываемых проемов ворот. Полотно ворот таких промышленных ворот движется с большими длинами хода, составляющими по несколько метров. Вследствие часто достигаемой высокой скорости приведения в действие, составляющей 3 м/с и более, по меньшей мере, возможно перекрытие подобными промышленными воротами двух следующих друг за другом проездов для вилочного погрузчика или подобного и создание таким образом защиты от погодных воздействий, сквозняка или от потери кондиционированной атмосферы в помещении. За счет этого такие ворота вносят свой вклад в реализацию энергоэффективного здания.

Для того чтобы обеспечить безопасную и удобную эксплуатацию таких промышленных ворот, может быть предусмотрен ряд датчиков. Эти датчики обычно служат для повышения эксплуатационной безопасности ворот и/или для проверки рабочего состояния ворот. Например, датчики столкновения, называемые также датчиками удара, на нижнем конце полотна ворот служат для регистрации столкновения движущегося полотна ворот с человеком или некоторым предметом.

При таком соударении с препятствием следует принимать систематически защищающие человека и/или объекты меры.

Электроснабжение подобных датчиков обычно осуществляется с помощью спиральных или волоочащихся кабелей, которые при регулярной эксплуатации механически стареют, прежде всего, так как двигательная нагрузка велика. В дополнение к этому имеется опасность механического повреждения этих кабелей, а также отстоящие детали держателей кабелей представляют собой определенный риск травмирования для лиц, находящихся вблизи от быстроходных ворот.

В качестве альтернативы волоочащимся кабелям применяются также обычные энергетические цепи, которые встраиваются в полотно ворот. За счет этого эти соединения прокладываются как не видимые для потребителя. Тем не менее, энергетическим цепям тоже присуща проблема износа или же механического старения.

В дополнение к этому, для применения кабелей и энергетических цепей требуются большие конструктивные затраты. Причина этого лежит в большой механической нагрузке при перемещении полотна ворот и при определенных обстоятельствах в условиях применения ворот, что связано с соответствующими расходами. Например, при применении ворот для холодильных складов или линий автоматической мойки применяются очень дорогостоящие кабели или энергетические цепи. С этим связана потребность в большой площади, которая необходима для радиусов изгиба этих кабелей и энергетических цепей.

В DE 202008013354 U1 как альтернатива прокладке кабелей раскрыта батарея в качестве электропитания для блока датчиков в самой нижней ламели полотна ворот шторных ворот. Подобная батарея должна своевременно заменяться, поэтому требуется ее регулярное техническое обслуживание. Так как в полотне ворот доступно лишь немного места, в DE 202008013354 U1 применяется кнопочный элемент питания с очень малой монтажной высотой.

Тем самым, в дополнение к этому, энергоемкость такой батареи очень мала, что как недостаток приводит к коротким интервалам технического обслуживания.

В дополнение к этому, также из соображений техники безопасности батареи зачастую являются нежелательными. Например, ворота должны надежно функционировать даже в случае пожара (при определенных обстоятельствах ворота должны оставаться закрытыми или принудительно открываться по запросу диспетчерского пункта), что в режиме работы только от батареи не обеспечивается в обязательном порядке.

Поэтому для более длительного срока эксплуатации и повышенной готовности работающей от батареи аппаратуры ворот обычно применяются специальные батареи. Эти специальные батареи ни в коем случае не являются повседневными товарами, реализуемыми в торговой сети, и зачастую их можно приобрести только через специальные каналы. Транспортировка таких батарей к месту установки тоже связана с ограничительными законодательными обязательствами. Как следствие, применение специальных батарей в промышленных воротах приводит к повышенным затратам и к повышенному риску при применении.

В DE 20001473 U1 раскрыты промышленные ворота с системой безопасности для защиты людей и

предметов от движимых и/или приводимых в движение ворот. При этом предусмотрен насаживаемый на полотно ворот блок передачи сигналов с накопителем энергии в форме аккумулятора, который снабжается извне через индуктивное устройство ввода энергии или же через индуктивный блок передачи энергии или альтернативно через солнечные панели. Обмен данными между воротами и устройством управления ворот осуществляется здесь с помощью беспроводной передачи данных.

Хотя обе возможности энергоснабжения установленного на воротах электрического устройства, которые раскрыты в DE 20001473 U1, увеличивают интервал технического обслуживания, они, тем не менее, обладают недостатками, состоящими в больших конструктивных затратах и в повышенной подверженности отказам. Так, для индуктивного снабжения устройства, расположенного в полотне ворот, вблизи от ворот должен быть предусмотрен соответствующий индуктивный передатчик, который создает достаточно сильное магнитное поле. В таком "заменителе кабеля" недостатком является, прежде всего, то, что он является конструктивно затратным, а также возникают потери при передаче, которые снижают эффективность такого энергоснабжения. В дополнение к этому, индуктивная передача энергии обычно может осуществляться только в заданном положении открытия полотна ворот, так как индуктивный передатчик ограничен в своей дальности действия. Следовательно, если устройство управления ворот выполнено, например, таким образом, что положение, в котором может происходить передача энергии, подводится не регулярно или это положение проходится лишь за очень короткое время, то надежное энергоснабжение не обеспечивается.

Помимо этого, применение солнечной панели согласно DE 20001473 U1 на воротах скрывает в себе риск загрязнения и повреждения панели, вследствие чего эта форма энергоснабжения тоже может быть ненадежной. Так, полотно ворот и вместе с тем чувствительная солнечная панель подвергаются большим механическим нагрузкам. Точно так же хрупкая солнечная панель подвергается опасности повреждения при столкновении, например, автомобиля с полотном ворот. Помимо этого, положение солнечной панели относительно доступного светового излучения изменяется в зависимости от состояния открытия и закрытия ворот, что приводит к ухудшенным условиям эксплуатации солнечной панели. Электрическая аппаратура ворот должна иметь возможность надежного снабжения также в зимние месяцы с малодоступной солнечной энергией, а также при эксплуатации ночью. Это означает, что энергия для ворот должна предоставляться в распоряжение независимо от времени суток или времени года, когда они движутся. При применении солнечных панелей это условие не выполняется. Если ворота предусмотрены, например, внутри здания, то дневной свет в этом месте недоступен.

Таким образом, варианты решения согласно DE 20001473 U1 приводят к ограничениям при эксплуатации ворот, а также к недостаткам в надежности ворот. В дополнение к этому, эти варианты решения связаны со значительными расходами.

Задача изобретения состоит в том, чтобы предусмотреть ворота, которые предоставляют возможность надежной и оптимизированной эксплуатации таковых и/или являются недорогими.

Другой аспект изобретения состоит в том, чтобы предусмотреть для ворот способ, который может предоставить возможность надежной и оптимизированной эксплуатации ворот.

Данные задачи решены предметами независимых пунктов формулы изобретения. Другие аспекты и предпочтительные усовершенствования являются предметом зависимых пунктов формулы изобретения.

Согласно одному аспекту предусмотрены ворота, прежде всего быстроходные промышленные ворота, которые имеют следующее: полотно ворот, направляемое в боковых направляющих, перекрывающее проем ворот и имеющее первую и вторую стороны, приводное устройство для перемещения полотна ворот между положениями открытия и закрытия, устройство управления ворот для управления приводным устройством, имеющее первый коммуникационный блок, и расположенную в полотне ворот электрически автономную аппаратуру полотна ворот, имеющую, по меньшей мере, следующее: по меньшей мере один блок датчиков для регистрации по меньшей мере одной физической величины, преобразователь энергии, выполненный с возможностью преобразования неэлектрической энергии (например, механической или тепловой энергии) в электрическую энергию, второй коммуникационный блок, выполненный с возможностью осуществления беспроводной связи с первым коммуникационным блоком, и по меньшей мере один исполнительный блок.

Ворота в значении этого изобретения являются механизмом с подвижным полотном ворот, которое перекрывает проем ворот.

Подобные ворота служат, например, в качестве перегородки зала или в качестве теплового разделителя в зданиях (например, разделитель между складом и охлаждаемой зоной).

Ворота согласно изобретению являются, например, шторными или складывающимися воротами, в которых полотно ворот, которое содержит большое количество отдельных элементов, направляется в установленных с боковых сторон направляющих. Эти отдельные элементы полотна ворот, которые называются также ламелями или царгами ворот, подвижно или с возможностью сгиба соединены между собой.

Ворота могут быть, прежде всего, быстроходными промышленными воротами, в которых полотно ворот передвигается с высокими пиковыми скоростями, со скоростями больше чем 1 м/с, преимущественным образом со скоростями больше чем 2 м/с или, прежде всего, со скоростями больше чем 3 м/с. Это

перемещение вызывается с помощью приводного устройства ворот, которое имеет, например, мощный электродвигатель, пневматический подъемный цилиндр или гидравлику. Помимо этого, приводное устройство может иметь другие механические компоненты, как например: передаточные механизмы, ремни или связующие звенья.

В дополнение к этому, в воротах предусмотрено устройство управления ворот, которое осуществляет полуавтоматическое или полностью автоматическое управление воротами. Подобное устройство управления ворот обычно имеет микрокомпьютер с программами управления (программным обеспечением), которые предусматривают режим открытия и закрытия, а также различные стандартные процедуры обслуживания и безопасности. Альтернативно, устройство управления ворот может быть выполнено с жестким проводным монтажом. В дополнении к этому в устройстве управления ворот может быть предусмотрен элемент управления, например нажимной выключатель, для ручного открытия ворот.

Помимо этого, ворота имеют аппаратуру полотна ворот, которая расположена в полотне ворот, то есть аппаратура полотна ворот интегрирована в полотно ворот. Аппаратура полотна ворот служит для регистрации, дальнейшей обработки и коммуникации/передачи физических величин, которые должны учитываться устройством управления ворот при эксплуатации ворот.

Таким образом, аппаратура полотна ворот имеет по меньшей мере один датчик, например датчик температуры или датчик ускорения, причем зарегистрированная физическая величина, как существенный для эксплуатации параметр (те есть как существенный для инициирования перемещения полотна ворот или для эксплуатации ворот в общем параметр), с помощью второго коммуникационного блока аппаратуры полотна ворот передается на первый коммуникационный блок устройства управления ворот. В простейшем случае первый коммуникационный блок является блоком приема радиосигнала, а второй коммуникационный блок - дополняющим его передающим блоком. Альтернативно, информация может передаваться также с помощью инфракрасного излучения.

Коммуникационный блок (то есть по меньшей мере один передающий блок) аппаратуры полотна ворот является преимущественным образом (сверх)маломощным радиоблоком, который оптимизирован для особо низкого потребления энергии. Связь между передающим и приемным блоками может осуществляться преимущественным образом только по мере необходимости. Помимо этого, связь может осуществляться, например, в полосе частот 433 и 833 МГц. Если происходит соответствующее иницирующее событие, то передающий блок, прежде всего, может передавать существенные для эксплуатации параметры самостоятельно (например, передача осуществляется в том случае, если зарегистрированная датчиком величина превысила заранее заданное пороговое значение). Альтернативно, передающий блок может осуществлять передачу через регулярные интервалы времени (например, измерения температуры могут передаваться через каждые 5 мин).

В соответствии с изобретением преобразователь энергии выполнен с возможностью преобразования механической энергии движения полотна ворот в электрическую энергию и имеет механический элемент сохранения энергии и массу, установленную на механическом элементе сохранения энергии таким образом, что ускорения полотна ворот вызывают затухающие осциллирующие колебания массы. При этом под затухающими осциллирующими колебаниями понимаются свободные механические колебания, длящиеся некоторое время, т.е. колебания, время затухания которых превышает их период.

Для разъясненной выше цели применения аппаратура полотна ворот выполнена электрически автономной, а также без батареи. За счет этого становится ненужным, например, техническое обслуживание батареи, а также можно отказаться от установленных снаружи устройств, например от солнечной ячейки. В дополнение к этому, не требуется кабельная разводка для электропитания аппаратуры полотна ворот, за счет чего предотвращаются значительные расходы на механику, а также риск обрыва кабелей. Так, в отличие от этого в традиционном решении кабели для энергоснабжения аппаратуры полотна ворот должны быть рассчитаны таким образом, чтобы они выдерживали также траектории перемещения и силы ускорения полотна ворот, что, прежде всего, в промышленных воротах может представлять собой проблему.

За счет этого эксплуатацию ворот можно оптимизировать и сделать надежнее. Например, снижаются продолжительности простоя ворот, которые возникали бы при обрывах кабелей сигнальных линий или вследствие разряда батареи.

Преобразователь энергии является согласно изобретению генератором электрической мощности или же энергии, причем в электрическую энергию преобразуются неэлектрические формы энергии, извлекаемые из окружающей среды или возникающие при перемещении полотна ворот, вследствие чего электрический ток вырабатывается в самом полотне ворот. Другими словами, аппаратура полотна ворот сама создает необходимую для собственной эксплуатации электрическую энергию. За счет применения преобразователя энергии аппаратура полотна ворот выполнена электрически автономной, это означает, что внешний источник питания или же дополнительное электроснабжение для аппаратуры полотна ворот не требуется (например, не требуется электрическое или же индуктивное питание, как в DE 20001473 U1). За счет этого для эксплуатации потребителей в аппаратуре полотна ворот достаточно только преобразованной с помощью преобразователя энергии или же "собранной" из окружающей среды энергии.

При этом неэлектрическая энергия является, например, механической или тепловой энергией. По-

мимо этого, преобразователь энергии и потребители в аппаратуре полотна ворот рассчитаны таким образом, что обеспечивается надежное электроснабжение.

В дополнение к этому, электронные компоненты в аппаратуре полотна ворот преимущественным образом/факультативно рассчитаны таким образом, что они имеют очень низкие потребления тока и снабжаются током преимущественным образом только в случае необходимости. Подобные электронные компоненты имеются в продаже, например, как сверхмаломощные (ultra low-power) компоненты.

Прежде всего, промышленные быстроходные ворота принципиально имеют рамочные условия по механике, которые благоприятствуют применению преобразователя механической энергии. Так, в подобных воротах регулярно возникают довольно большие силы ускорения (регулярно несколько g), вследствие чего может быть применен преобразователь механической энергии с высоким выходом энергии.

Благодаря тому, что в подобных воротах, в дополнение к этому, условия применения заранее точно известны, например известны значения ускорения и траектории перемещения полотна ворот, а также место применения, аппаратура полотна ворот с преобразователем энергии согласно изобретению может быть рассчитана особо хорошо, что опять же повышает выход энергии. Например, точно определены имеющиеся потенциалы преобразования механической энергии при каждом перемещении полотна ворот (также в отношении к расходу энергии на каждое перемещение полотна ворот). За счет этих благоприятных рамочных условий вся аппаратура полотна ворот может быть рассчитана как электрически автономная.

Например, экспериментально может быть определено, что электромеханический преобразователь энергии вырабатывает за каждый ход (те есть за каждое перемещение открытия или закрытия) ворот заданное количество энергии, например 25 мВт·с. Потребители в аппаратуре полотна ворот соответственно могут потреблять с учетом потерь энергии во всей аппаратуре полотна ворот, например, 12,5 мВт·с за каждый ход (=50 % от 25 мВт·с). Если в предыдущем примере датчик в аппаратуре полотна ворот является, например, датчиком столкновения, то потребители в аппаратуре полотна ворот должны снабжаться энергией с совпадением во времени тоже только при перемещении полотна ворот (прежде всего, после начального ускорения полотна ворот). Такой временной паритет преобразования энергии и расхода энергии может привести к ориентированному на применение и электрически автономному энергоснабжению аппаратуры полотна ворот, что повышает ее надежность.

Как уже было изложено, становятся ненужными, например, кабели или батарея, которые требуют больших затрат и подвержены отказам. За счет этого электрически автономное снабжение потребителей в аппаратуре полотна ворот с помощью преобразователя энергии снижает вероятность отказов этой аппаратуры. В дополнение к этому, неприменение батареи учитывает описанные ранее аспекты безопасности и охраны окружающей среды, так как больше не требуются также транспортировка, утилизация и техническое обслуживание и среди прочего больше не требуется замена батарей.

Помимо этого, на воротах не требуется иное дополнительное устройство для снабжения электрической энергией аппаратуры полотна ворот, например индуктивный передатчик. Конструктивное выполнение аппаратуры полотна ворот является компактным, и, таким образом, она является интегрируемой на небольшое доступное место в полотне ворот, не нуждаясь в выполнении трудоемких изменений в общей конструкции полотна ворот. В дополнение к этому, подобная аппаратура не требует вообще или же не требует трудоемкого технического обслуживания.

В итоге, аппаратура полотна ворот согласно изобретению надежнее и выгоднее в отношении затрат.

Помимо этого, с помощью такого способа энергоснабжения согласно изобретению могут быть эффективно реализованы некоторые варианты применения ворот. С помощью по меньшей мере одного блока датчиков в аппаратуре полотна ворот могут регистрироваться, например, существенные для эксплуатации параметры окружающей среды ворот, такие как внешняя и внутренняя температура. Также могут целенаправленно контролироваться критичные для безопасности параметры с целью предотвращения столкновений полотна ворот или реагирования на них, положение полотна ворот или состояние блокировки.

Полученная от датчиков информация может также самостоятельно или же интеллектуальным образом перенаправляться непосредственно по меньшей мере на один исполнительный блок, который преобразует эту информацию. Альтернативно, полученная от датчиков информация может также обрабатываться вычислительным блоком, причем вычислительный блок передает команды управления на исполнительный блок соответственно заданным правилам. В качестве исполнительного блока могут быть предусмотрены, например, магнитный спусковой механизм, реле или небольшой электрический исполнительный двигатель. Возможности применения разнообразны, как например, блокировка полотна ворот, защита от непреднамеренного перемещения, защита от вторжения или сигнализация с помощью элементов индикации, например с помощью светодиодов (LED), о зарегистрированной датчиками информации. Например, может быть зарегистрирована информация относительно расположенных на полотне ворот механических блокирующих устройств. Эти механические блокирующие устройства могут, например, потребителем приводиться в действие, например, с помощью ключа. Если ворота были заблокированы,

то управление двигателем больше не должно осуществляться. Эта информация регистрируется соответствующими датчиками и переправляется на устройство управления. Это пример формы выполнения интеллектуальных ворот.

Согласно изобретению аппаратура полотна ворот имеет преобразователь энергии, блок датчиков, передающий блок, а также преимущественным образом по меньшей мере один исполнительный блок. С помощью этих отдельных функциональных компонентов может быть реализовано "интеллектуальное" полотно ворот, которое может регистрировать эксплуатационные параметры полотна ворот и самостоятельно как с помощью по меньшей мере одного исполнительного блока преобразовывать непосредственно в реакции, так и преимущественным образом через радиосвязь передавать на устройство управления, и при этом к тому же является электрически автономным.

Согласно изобретению преобразователь энергии преобразует имеющуюся вследствие перемещения полотна ворот механическую энергию в электрическую энергию и является электромеханическим устройством, которое может работать также в качестве блока датчиков.

Таким образом, эта электромеханическая и электрически автономная аппаратура полотна ворот согласно изобретению имеет механические компоненты, которые служат в преобразователе энергии для преобразования неэлектрической энергии в электрическую энергию, а также электрические или же электронные компоненты, которые служат для дальнейшей обработки и связи/передачи зарегистрированных, существенных для эксплуатации параметров. При этом могут применяться преимущественным образом микроэлектромеханические системы, называемые также системами МЭМС.

При таком усовершенствовании преобразователь энергии использует механическую энергию, которая возникает при каждом процессе закрытия и открытия полотна ворот и при связанных с этим процессах ускорения. В процессе закрытия и открытия полотно ворот может выполнять ход до нескольких метров с пиковой скоростью, например 3 м/с. При этом кинетика перемещения зависит от высоты подлежащего перекрытию проема ворот, а также от соответствующей степени открытия и закрытия. Процесс закрытия и открытия может касаться всего проема ворот, но может выполняться также лишь частично и не при каждом процессе должен открывать или закрывать ворота полностью. Однако в каждом случае полотно ворот интенсивно ускоряется приводным устройством, то есть сначала доводится, например, до пиковой скорости и затем снова тормозится до остановки.

Так как преобразователь энергии расположен в аппаратуре полотна ворот полотно ворот, преобразователь энергии движется вместе с полотном ворот и соответственно интенсивно ускоряется. В зависимости от места монтажа аппаратуры полотна ворот в полотне ворот и от выполнения направляющих для ворот перемещение аппаратуры полотна ворот может быть, по существу, прямолинейным и/или следовать движению катушки полотна ворот.

Преобразователь энергии может быть выполнен, например, соответственно в виде линейного генератора. Находящаяся в преобразователе энергии масса вследствие своей инертности при процессе ускорения и замедления полотна ворот и за счет соответствующего перемещения ворот отклоняется прямолинейно. Это отклонение, например, с помощью принципа индукции или пьезоэлектрического принципа может вылиться в результате в электрическую мощность.

Так, например, в линейном генераторе, который работает по принципу индукции, масса при этом обычно является магнитом, преимущественным образом редкоземельным магнитом с большой величиной магнитного потока. При этом масса, или же магнит, движется в одной или же нескольких катушках. Вследствие вызванного при ускорении ворот относительного перемещения между массой и катушкой за счет эффекта индукции образуется напряжение. В линейном генераторе согласно закону индукции получается простая оценка принципиально образуемых при перемещении магнита напряжений

$$U = -d\Phi/dt = -N \cdot A \cdot dB/dt, \text{ (уравнение 1)}$$

причем Φ - это магнитный поток, A - площадь поперечного сечения катушки, B - магнитная индукция, N - число витков индукционной катушки и $d\Phi/dt$ - изменение потока в катушке. При этом являются достижимыми кратковременно индуцированные напряжения величиной в несколько вольт.

Тогда полученная энергия может быть рассчитана для наполненной воздухом катушки согласно следующим формулам:

$$E = L \cdot I^2/2, \text{ где (уравнение 2)}$$

$$L = \mu_0 \cdot N^2 \cdot A/I, \text{ (уравнение 3)}$$

причем L - это индуктивность катушки в генри, μ_0 - абсолютная магнитная проницаемость, A - площадь катушки и I - длина потока в катушке.

Эксперименты показывают, что с имеющими большие размеры катушками и магнитами возможны кратковременные протекания тока в несколько десятков или сотен миллиампер. Следовательно, за каждый ход ворот может быть произведено, например, несколько десятков милливатт-секунд. Точно так же с помощью предшествующих формул и некоторых экспериментов специалист может соответственно рассчитывать линейный генератор.

Вследствие того, что полотно ворот должно следовать по своим направляющим и соответственно

должно выполнять точно заданное перемещение, то для того чтобы преобразователь энергии мог действовать особо эффективно, по меньшей мере одна степень f свободы или же предусмотренные возможности движения массы и/или магнита могут быть определены таким образом, что они совпадают по меньшей мере с одним из существенных направлений ускорения полотна ворот.

Преимущественным образом масса подвешена с возможностью колебания по меньшей мере в одном из полей, тем самым она имеет степень свободы $f=1$ (поступательную степень свободы) и соответственно может двигаться возвратно-поступательно вдоль одной прямой.

То есть, если полотно ворот движется в своих направляющих, например, прямолинейно вверх или вниз, то преобразователь энергии с магнитом расположен так, что, если полотно ворот открывает или закрывает ворота, магнит может передвигаться в полотне ворот вверх или вниз.

При этом магнит может быть расположен, например, в линейной направляющей со способностью к поступательному движению.

Альтернативно, подвешиванию в одном из полей магнит может быть установлен также между двумя гидравлическими или механическими амортизаторами и свободно и прямолинейно совершать между ними возвратно-поступательные движения.

Масса и ее подвеска, прежде всего, могут быть также адаптированы к известной кинетике перемещения полотна ворот таким образом, чтобы коэффициент полезного действия (КПД) преобразователя энергии был оптимизирован. Например, в разъясненном выше линейном генераторе абсолютная(-ые) магнитная(-ые) проницаемость(-и) и масса могут быть рассчитаны таким образом, что при обычном ускорении полотна ворот масса отклоняется именно в пределах идеальной рабочей области катушки, причем величина поступательного перемещения массы точно такая же, как длина катушки.

Так как промышленные ворота достигают высоких пиковых скоростей и при процессе закрытия и открытия полотно ворот испытывает соответственно высокие ускорения, которые приводят к отклонению массы, именно в результате преобразования механической энергии, в настоящем примере кинетической энергии, в электрическую энергию получается хороший выход энергии. Таким образом, при каждом перемещении полотна ворот производится электрическая энергия для предусмотренных потребителей, которые тоже регулярно при перемещении ворот нуждаются в этой энергии. Поэтому при применении ворот, а именно за счет начального ускорения полотна ворот, энергия предоставляется в распоряжение даже после длительного простоя полотна ворот. В этом отношении электрическая энергия предоставляется в распоряжение при необходимости.

Батарея вследствие своего саморазряда не может долговременно соответствовать этому требованию. За счет этого преобразователь энергии согласно изобретению, который для производства электрической энергии использует механическую энергию полотна ворот, повышает надежность эксплуатации.

Согласно изобретению вышеупомянутый преобразователь энергии имеет механический элемент сохранения энергии, предпочтительно пружину с заданным коэффициентом жесткости пружины, и установленную на ней способную к колебаниям массу, причем при эксплуатации или же перемещении полотна ворот, например при открытии или закрытии, элемент сохранения энергии преобразует ускорения, т.е. (резкие) ускоряющиеся перемещения, полотна ворот в (затухающие) осциллирующие колебания.

Согласно изобретению механический элемент сохранения энергии является элементом, который может сохранять полученную за счет перемещения полотна ворот и зачастую доступную лишь кратковременно механическую энергию после прекращения процесса перемещения и в дальнейшем делать ее доступной долговременно. Таким образом с помощью элемента сохранения энергии может быть продлен временной период преобразования энергии из механической в электрическую энергию, что повышает эффективность преобразования энергии.

Следовательно, элемент сохранения энергии дополнительно содействует применению преобразователя энергии для преобразования механической энергии в электрическую.

В качестве элементов сохранения энергии принимаются в расчет, например, пружины, пневматические аккумуляторы, а также маховики. Вследствие чаще всего прямолинейного ускоряющегося перемещения ворот предпочтительной в качестве элемента сохранения энергии является упругая пружина, так как она может быть расположена с соответствующим совпадением с направлением ее отклонения. В качестве пружин принимаются в расчет, например, линейные пружины, а также изгибные пружины и пружины кручения.

При ускорении, например, упругая пружина за счет инертности закрепленной на ней массы отклоняется. Упругая сила противодействует отклонению массы и заставляет массу совершать затухающие осциллирующие колебания, которые можно использовать для производства энергии и которые могут продолжаться даже тогда, когда полотно ворот больше не ускоряется. Например, за счет процесса открытия и закрытия масса каждый раз дважды испытывает кратковременное ускорение. Если теперь коэффициент жесткости пружины рассчитан на то, что каждого этого перемещения достаточно для того, чтобы масса совершала длительные осциллирующие колебания, то это увеличивает продолжительность процесса преобразования энергии.

Согласно усовершенствованию изобретения преобразователь энергии может быть выполнен таким образом, чтобы работать по индукционному принципу или по пьезоэлектрическому принципу.

При электромагнитной индукции, как уже было разъяснено подробнее выше, с изменением плотности магнитного потока возникает электрическое напряжение. Может быть применен, например, подвижный магнит. Альтернативно, магнит может быть выполнен также неподвижным, тогда как движется проводник или же катушка.

Следовательно, преобразователь энергии является замкнутой в себе компактной системой для производства электрической энергии. Так как преобразователь энергии зависит только от перемещения или же ускорения полотна ворот и не от каких-либо других параметров окружающей среды, то преобразователь энергии может быть установлен в полотне ворот независимо от других устройств. При этом вследствие наличия направляющих полотна ворот и на основании типа привода полотна ворот точно известны также механические рамочные условия применения электромеханического преобразователя энергии, поэтому преобразователь энергии может быть оптимизирован в своей конструкции применительно к этому.

Помимо этого, становятся ненужными также другие вспомогательные устройства, находящиеся снаружи полотна ворот, например внешняя индукционная катушка для ввода электрической энергии. Подобный преобразователь энергии с индукционным принципом действия может быть реализован как компактный, прочный и обладающий высокой эффективностью. Также повышается надежность аппаратуры полотна ворот.

Альтернативно, преобразователь энергии может работать по пьезоэлектрическому принципу. Подходящим пьезоэлектрическим элементом может быть, например, обычный упругий осциллятор с изгибающимися элементами в форме продолговатого лепестка, который подвешен на одном своем конце (в виде язычка) и который на своем другом, свободном, конце имеет массу. При ускорении массы осциллятор с изгибающимися элементами совершает осциллирующие колебания.

При пьезоэлектрическом элементе особо предпочтительным является тоже компактный принцип конструкции преобразователя энергии, так как преобразователь энергии производит электрическую энергию независимо от других параметров окружающей среды, кроме перемещения полотна ворот.

Согласно усовершенствованию изобретения преобразователь энергии является линейным генератором, а степень свободы массы преобразователя энергии равна единице ($f=1$). При этом степень свободы массы предусмотрена таким образом, что она совпадает с существенными направлениями ускорения замыкающего элемента полотна ворот.

Согласно усовершенствованию изобретения аппаратура полотна ворот может дополнительно содержать преобразователь тепловой энергии в напряжение. Таким преобразователем тепловой энергии в напряжение является термоэлектрический генератор, который может преобразовывать разность температур в электрическую энергию. Основой термоэлектрического генератора является эффект Зеебека или же обратный эффект, эффект Пельтье, в котором разность температур приводит к напряжению на двух электродах, которые расположены на противоположных сторонах преимущественным образом пластинчатого элемента. При этом, например, элементы, подобные элементам Пельтье, монтируются в ламели между первой и второй сторонами полотна ворот. В качестве материала здесь могут быть использованы полупроводниковые материалы, как например: Bi_2Te_3 , PbTe , SiGe , BiSb или FeSi_2 .

КПД такого термоэлектрического генератора (или же элемента) может быть определен как отношение отданной электрической мощности к подведенной тепловой энергии. КПД зависит от свойств материалов. Это описывается через так называемую термоэлектрическую эффективность Z . Она означает, что, если произведение коэффициента Зеебека и электрической проводимости велико и одновременно теплопроводность мала, то материал обладает предпочтительными свойствами термоэлектрического преобразователя.

Существенным для величины КПД является так называемая величина ZT (добротность термоэлектрического материала), которая учитывает свойства материала применительно к температурным краевым условиям. При увеличивающемся значении ZT КПД возрастает и при бесконечно большом ZT стремится к заданному коэффициентом полезного действия цикла Карно предельному значению. Соответствующий изобретению термоэлектрический генератор преимущественным образом имеет значение ZT более 1,2, преимущественным образом более 1,5.

Преобразователь тепловой энергии в напряжение выполнен согласно изобретению таким образом, что для производства электрической энергии он использует разность температур между первой и второй сторонами полотна ворот, причем первой стороной является находящаяся в здании сторона полотна ворот, а второй стороной - находящаяся снаружи здания сторона. Обычный отдельный элемент полотна ворот состоит из металлического материала, например алюминия, и является полым профилем в форме прямоугольника. Поэтому преобразователь тепловой энергии в напряжение может быть расположен внутри полости отдельного элемента полотна ворот с его термически активными поверхностями (то есть между источником тепла и теплоотводом) таким образом, что одна поверхность теплопроводящим образом соединена с соответствующей первой внутренней поверхностью полотна ворот и что другая поверхность теплопроводящим образом соединена с находящейся напротив первой внутренней поверхности второй внутренней поверхностью полотна ворот. При этом первая внутренняя поверхность полого профиля расположена преимущественным образом в направлении внешней стороны здания, а вторая внут-

ренная поверхность полого профиля - в направлении внутренней стороны здания или наоборот, так как там преобладает наибольшая разность температур, за счет чего эффективность преобразования энергии преобразователя энергии повышается. Так, обычное монтажное положение ворот согласно изобретению предпочтительно используется в качестве перекрытия здания или альтернативно также в качестве разделителя для холодильного склада, чтобы с помощью преобразователя тепловой энергии в напряжение можно было предоставлять в распоряжение достаточную мощность для возможных постоянных потребителей в аппаратуре полотна ворот, так как средние величины производства энергии преобразователя энергии (определенные в течение длительных промежутков времени) могут быть оценены заранее.

Помимо этого, аппаратура полотна ворот может иметь по меньшей мере один блок датчиков. За счет этого может быть реализовано "интеллектуальное" управление воротами, причем ворота или же устройство управления ворот и/или аппаратура полотна ворот могут интеллектуально реагировать на текущие условия окружающей среды и/или условия применения. Так, соответствующие примеры усовершенствований в отношении интеллектуального управления воротами разъяснены подробнее ниже.

Согласно усовершенствованию изобретения полотно ворот может иметь замыкающий элемент, причем блок датчиков имеет датчик столкновения, который расположен в замыкающем элементе.

Замыкающий элемент согласно изобретению выполнен на том конце полотна ворот, который в закрытом положении находится ближе всего к полу. Это может быть, например, самая нижняя (или последняя) ламель полотна ворот, так называемый замыкающий щиток. Зачастую замыкающий элемент выполнен с полостью. Согласно изобретению датчик столкновения может быть расположен в подобной полости замыкающего элемента.

Подобные датчики столкновения могут устанавливать, испытало ли полотно ворот столкновение или же соударение, то есть столкнулось ли полотно ворот с препятствием. Следствием такого соударения может быть необходимость принятия мер для защиты людей и/или объекта. Датчики столкновения могут, однако, определять также предстоящие столкновения (например, емкостно) и, тем самым, помогать предотвращению столкновений.

Это приводит к снижению продолжительностей отказа и к снижению простоев и, тем самым, к оптимизированной эксплуатации.

Согласно усовершенствованию изобретения датчик столкновения будет регистрировать, имело ли полотно ворот соударение с препятствием. После этого в случае соударения аппаратура полотна ворот передает информацию о соударении на устройство управления ворот, благодаря чему устройство управления ворот может подходящим образом реагировать.

Согласно усовершенствованию изобретения полотно ворот может иметь механическое или электрическое блокирующее устройство, а блок датчиков может иметь датчик блокировки, который регистрирует состояние блокировки механического или электрического блокирующего устройства.

Полотно ворот может перемещаться туда и обратно между незаблокированным состоянием и заблокированным состоянием. Блокировка может быть осуществлена персоналом вручную с помощью ключа, а также с помощью электричества. После блокировки полотна ворот управление приводным устройством полотна ворот обычным образом больше не является возможным. Блокировка защищает, например, отделенное воротами помещение от несанкционированного доступа.

Датчик блокировки может регистрировать состояние механического блокирующего устройства. Регистрация возможна с помощью серии сигналов, как, например, оптических или пьезоэлектрических сигналов. Надежное функционирование датчика блокировки должно предоставляться во всех ситуациях. В аварийных ситуациях, таких как возгорание, надежное функционирование датчика блокировки является важным для безопасности.

Датчик блокировки выполнен как часть электрически автономной аппаратуры полотна ворот. За счет этого снабжение датчика блокировки не зависит от внешнего снабжения. За счет такого независимого снабжения с помощью преобразователя энергии в самой аппаратуре полотна ворот могут быть исключены внешние источники неисправностей, таких как обрывы кабеля или манипуляции. В дополнение к этому, за счет особых свойств преобразователя энергии и за счет электрически автономного режима работы аппаратуры полотна ворот могут быть исключены отказы электроснабжения, как это происходит, например, при разряженных батареях. За счет этого повышается надежность ворот.

Согласно усовершенствованию изобретения блок датчиков может иметь датчики температуры, которые регистрируют разность температур между первой и второй сторонами полотна ворот, и/или датчики внешней температуры, и/или датчики ускорения для регистрации направления перемещения ворот и их ускорения.

В качестве датчиков температуры могут быть использованы, например, конструктивные элементы, которые изменяют свое сопротивление в зависимости от изменения температуры. Примерами подобных датчиков температуры являются термисторы или датчики PT100. Применяемые в промышленных воротах ламели зачастую выполняются термически изолированными. За счет этого возможно простое измерение температуры на противоположащих металлических сторонах внутри ламели. Так как металл обычно имеет хорошую теплопроводность, могут быть точно зарегистрированы температуры окружающей среды. Если регистрируются температуры на обращенной наружу стороне ламели, а также на обращенной

внутри стороне ламели, то отсюда может быть вычислена разность температур между первой и второй сторонами полотна ворот. Это позволяет делать выводы, например, о качестве тепловой изоляции за счет ворот или о состоянии их открытия. То есть в зависимости от разности температур устройство управления ворот может делать выводы о фактическом состоянии открытия и таким образом устройство управления ворот может выполнять соответствующие программные процедуры. Если разность температур слишком мала, то есть ворота открыты, хотя они должны быть полностью закрыты, устройство управления ворот может, например, определить, что система позиционирования "просчиталась" или же неправильно позиционирована. В этом случае могут быть приняты соответствующие контрмеры, например даны соответствующие указания обслуживающему персоналу.

Альтернативно, температура может регистрироваться также только с одной стороны полотна ворот. Например, может быть предусмотрен по меньшей мере один датчик внешней температуры на обращенной наружу стороне ламели для регистрации внешней температуры (внешних температур).

Точно также дополнительно или альтернативно названным выше датчикам температуры в аппаратуре полотна ворот может быть расположен датчик ускорения. Датчик ускорения регистрирует ускорение полотна ворот и таким образом может воспринимать перемещение полотна ворот. Регистрация ускорения в большинстве случаев осуществляется с помощью тестовой массы. Ускорение может быть рассчитано в зависимости от действующей на тестовую массу силы инерции. Например, вызванное силой инерции тестовой массы динамическое колебание давления может происходить за счет пьезокерамических пластин датчика, которые преобразуют колебание давления в электрические сигналы. Помимо этого, могут найти применение также тензометрические датчики, а также датчики ускорения без тестовой массы, такие как индукционный датчик. Ускорение полотна ворот является индикатором общего состояния ворот, например состояния роликов шторных ворот, и может оцениваться, чтобы выявлять явления износа в воротах. В подробном изложении: достигнутое полотном ворот и зарегистрированное датчиком ускорение позволяет делать заключения об общем состоянии ворот. Причиной слишком малого значения ускорения могло бы быть повреждение ворот, которые не были достаточно подготовлены к работе. Точно так же мог бы быть поврежден роликовый механизм шторных ворот, вследствие чего ворота заклинило. Является мыслимым также израсходование смазочного материала в боковых направляющих, что приводит к более высокому сопротивлению при перемещении полотна ворот и вследствие этого к истиранию полотна ворот.

Все из названных выше датчиков могут быть расположены в самой аппаратуре полотна ворот. Такой компактный тип конструкции не только экономит место, но дополнение к этому за счет установки датчиков температуры, а также датчика ускорения внутри ламели они защищены от воздействия внешних сил. За счет этого может надежно обеспечиваться функционирование датчиков.

Согласно усовершенствованию изобретения измеренная с помощью датчиков температуры разность температур может передаваться из аппаратуры полотна ворот на устройство управления ворот, которое таким образом оценивает непроницаемость ворот или же качество закрытия здания с помощью ворот.

С помощью расположенных, например, на противоположных сторонах ламели датчиков температуры сквозь термически разделенные ламели может надежно регистрироваться температура окружающей среды с двух сторон полотна ворот. Зарегистрированные температуры могут через связь/передачу передаваться от передающего блока аппаратуры полотна ворот на приемный блок устройства управления ворот. Вслед за этим в устройстве управления ворот могут обрабатываться значения температуры и может образовываться разность температур. На базе этой разности температур устройство управления ворот может делать выводы о непроницаемости ворот.

Например, разность температур может сравниваться по меньшей мере с одним статическим или динамическим (например, с зависящим от времени года) пороговым значением. Если разность температур ниже порогового значения и ворота закрыты, то можно предположить, что ворота не непроницаемы. И наоборот, за счет сравнения с пороговым значением может быть, например, определено, что полотно ворот фактически закрыто не полностью, хотя должно бы быть закрытым. За счет этого доступен дополнительный параметр для контроля работы ворот.

С помощью такой проверки закрытого состояния ворот могут предотвращаться потери энергии, которые возникают, например, в виде потерь тепла зимой. Таким образом, за счет обработки данных от подобных датчиков температуры могут предотвращаться излишние затраты.

Согласно усовершенствованию изобретения измеренная с помощью датчика внешней температуры внешняя температура может быть передана через аппаратуру полотна ворот на устройство управления ворот, которое посредством сравнения предварительно установленного порогового значения с измеренной внешней температурой совершает переключения между летним и зимним режимами работы, причем при летнем режиме работы ворота закрываются не полностью.

Таким образом, на основании измеренной внешней температуры могут быть сделаны выводы о времени года. Например, для того чтобы независимо от измеренных пиковых значений можно было надежно определить текущее время года, в памяти сохраняется изменение внешней температуры в течение длительного промежутка времени, например в течение нескольких месяцев. Если, например, устанавли-

вается, что имеет место летний режим работы, то устройство управления ворот может автоматически допускать, чтобы полотно ворот закрывалось не полностью. За счет не полностью закрытого полотна ворот может поддерживаться вентиляция внутри помещения. Вследствие этого могут быть улучшены условия работы внутри помещения, а также снижены расходы на вентиляцию. Таким образом, подобные ворота могут самостоятельно находить различие между летним и зимним режимами работы: следовательно, вмешательство оператора для переключения режимов работы не требуется.

Подобные ворота могут самостоятельно находить различие между летним и зимним режимами работы, причем ручное вмешательство оператора не требуется. За счет этого экономятся ресурсы рабочей силы и является возможным не только экономный режим работы, но и немедленное регулирование открытия полотна ворот в зависимости от внешних температур.

Согласно усовершенствованию изобретения измеренные с помощью датчика ускорения значения могут передаваться через аппаратуру полотна ворот на устройство управления ворот, причем устройство управления ворот за счет сравнения этих значений ускорения по меньшей мере с одним предварительно установленным первым пороговым значением ускорения оценивает, повреждены ли или же изношены ли ворота.

То есть достигнутое полотном ворот и измеренное датчиком ускорение позволяет делать выводы об общем состоянии ворот. Причиной слишком малого значения ускорения могли бы быть поврежденные ворота, которые не были достаточно подготовлены к работе. Точно также мог бы быть поврежден роликовый механизм шторных ворот, вследствие чего ворота заклинило. Является мыслимым также израсходование смазочного материала в боковых направляющих, что приводит к более высокому сопротивлению при перемещении полотна ворот и вследствие этого к истиранию полотна ворот.

Если могли быть выявлены такое повреждение или же такой износ ворот, то могут быть приняты соответствующие контрмеры. Например, устройством управления ворот могут быть выданы указания о техническом обслуживании. Благодаря этому могут быть предотвращены продолжающиеся далее повреждения полотна ворот, которые привели бы к последующим простоям полотна ворот.

Согласно усовершенствованию изобретения измеренные с помощью датчика ускорения значения могут передаваться через аппаратуру полотна ворот на устройство управления ворот, причем устройство управления ворот за счет сравнения этих значений ускорения по меньшей мере с одним предварительно установленным вторым пороговым значением ускорения оценивает, были ли выполнены недопустимые пользовательские настройки.

За счет сравнения измеренного значения ускорения со вторым предварительно установленным значением ускорения может быть, например, проверена настройка скорости максимально допустимой скорости полотна ворот. С помощью этого сравнения могут быть идентифицированы такие недопустимые настройки скорости, которые могут приводить, например, к перескакиванию приводных ремней, что представляет собой риск для безопасности.

Предварительно настраиваемое второе значение ускорения может быть заранее определено/рассчитано с помощью экспериментов или моделирования с учетом факторов безопасности.

Слишком высокие скорости полотна ворот оказывают влияние также на срок службы ворот. Соответственно этому слишком большие скорости торможения или же слишком быстрые процессы торможения приводят к повышенному износу конструктивных элементов. Поэтому за счет регистрации текущего ускорения и сравнения с предварительно установленным вторым пороговым значением ускорения может быть снижена вероятность отказа ворот и обеспечена оптимизированная эксплуатация ворот.

Согласно усовершенствованию изобретения измеренные с помощью датчика ускорения значения могут передаваться через аппаратуру полотна ворот на устройство управления ворот, причем устройство управления ворот за счет сравнения этих значений ускорения по меньшей мере с одним предварительно установленным третьим пороговым значением ускорения оценивает, падают ли ворота или нет.

Вследствие отказа предохранительного элемента или неправильной команды управления может случаться, что ворота неконтролируемо падают. Подобное падение представляет собой опасность для объектов, а прежде всего для людей. Падение полотна ворот может быть выявлено за счет сравнения ускорения, зарегистрированного с помощью датчика ускорения, с предварительно установленным третьим пороговым значением ускорения.

Если выявляется падение ворот, то далее могут быть приняты контрмеры. Например, может быть приведен в действие механизм аварийного останова. При этом устройство управления ворот побуждает, например, чтобы приводное устройство немедленно остановило перемещение полотна ворот и сохранило текущее положение. За счет подобного предохранения от падения могут быть предотвращены травмы людей и повреждения объектов.

Устройство управления ворот может, однако, действовать также автономно или же самостоятельно, например, через исполнительный блок внутри замыкающего щитка или в прикладном случае аварийного торможения или же аварийного останова полотна ворот. Реализация такого аварийного торможения могла бы осуществляться с помощью механически поджатых пружинами штырей, которые в аварийном случае за счет разблокировки входят в зацепление с боковыми поверхностями и приводят там к стопорению и, следовательно, к немедленной остановке свободно падающего полотна ворот. Эти штыри монтируют-

ся преимущественным образом с обеих сторон полотна ворот рядом с направляющими полотна ворот.

Согласно усовершенствованию изобретения ворота могут иметь, помимо этого, блок сохранения энергии для сохранения произведенной преобразователем энергии электрической энергии, и/или блок управления энергией для управления произведенной преобразователем энергией, и/или вычислительный блок, причем вычислительный блок факультативно имеет блок обработки сигналов, и/или преимущественным образом по меньшей мере один исполнительный блок.

Накопительный элемент в значении изобретения накапливает произведенную преобразователем энергии электрическую энергию, так что она имеется в распоряжении также во время фаз, при которых преобразователь энергии не преобразует энергию. В качестве накопительных элементов могут применяться электрохимические конденсаторы, такие как суперконденсаторы, называемые также "Gold Cap".

Устройство управления энергией согласно изобретению распоряжается произведенной преобразователем энергии энергией таким образом, что в зависимости от необходимости и состояния зарядки накопительный элемент заряжается произведенной преобразователем энергии электрической энергией.

Соответственно устройство управления энергией может отключать или подключать потребители.

Вычислительное устройство аппаратуры полотна ворот согласно изобретению преобразует зарегистрированные датчиками физические величины в существенные для эксплуатации параметры. Например, сопротивление датчика температуры PT100 или же измеренная разность напряжений пересчитывается в температуру с единицей измерения градусы Цельсия. В отношении датчика ускорения вычислительный блок для того, чтобы экономить энергию, может, например, лишь отфильтровывать пиковое значение ускорения и передавать его на устройство управления ворот.

Согласно усовершенствованию изобретения аппаратура полотна ворот, состоящая из компонентов преобразователя энергии, блока управления энергией, блока сохранения энергии, вычислительного блока, блока датчиков и факультативно по меньшей мере одного исполнительного блока, может образовывать энергетически автономный системный блок, причем для приведения в действие этих компонентов используется преобразованная и сохраненная энергия, подача внешней энергии не требуется. Этот системный блок преимущественным образом может иметь самостоятельный или же независимый контур регулирования или реагирующую систему, которые действуют вне полотна ворот независимо от других компонентов.

Согласно усовершенствованию изобретения аппаратура полотна ворот по меньшей мере с одним исполнительным блоком по полученной датчиками информации может выполнять действие также без взаимодействия с приводным блоком (то есть самостоятельно). При этом по меньшей мере один исполнительный блок может образовывать, например, светодиодную индикацию, магнитный пусковой механизм или небольшой электрический исполнительный двигатель. За счет такой энергетически автономной и самостоятельно действующей самой по себе аппаратуры повышается независимость от внешних воздействий, вследствие чего минимизируется влияние внешних возмущающих воздействий на выполнение определенных достижимых с помощью по меньшей мере одного исполнительного блока действий и таким образом повышается надежность и безопасность системы. Например, нарушения функционирования становятся несущественными, а продолжительность реакции - короче.

Согласно усовершенствованию изобретения аппаратура полотна ворот может образовывать интегрированный узел и/или аппаратура полотна ворот может быть расположена в замыкающем элементе полотна ворот.

Согласно изобретению интегрированный узел состоит по меньшей мере из одного блока датчиков, из преобразователя энергии, а также второго приемопередающего блока или же по меньшей мере одного исполнительного блока. За счет интегрированной конструкции этих элементов аппаратура полотна ворот образует компактный системный узел. За счет интегрированной структуры, состоящей по меньшей мере из этих трех или же по меньшей мере четырех элементов, аппаратура полотна ворот может действовать электрически автономно. Благодаря этому в полотне ворот необходимы лишь небольшие тракты передачи или же длины линий, за счет чего может быть снижена подверженность аппаратуры полотна ворот сбоям.

Помимо этого, названный выше автономный и самостоятельный блок может выявлять падающее полотно ворот и инициировать соответствующие последовательные действия аварийного останова. Это может быть реализовано преимущественным образом за счет самостоятельной активации, например, механически поджатых штырей, которые деблокируются непосредственно и автономно аппаратурой полотна ворот и таким образом предотвращают или же останавливают падение полотна ворот.

Кроме того, вся аппаратура полотна ворот, в дополнение к этому, может быть расположена в замыкающем элементе полотна ворот, то есть там, где расположены, например, также датчики столкновения.

Согласно усовершенствованию изобретения устройство управления ворот может быть расположено стационарно, и/или первый коммуникационный блок может содержать первый приемопередающий блок, и/или второй коммуникационный блок может содержать второй приемопередающий блок.

Согласно усовершенствованию изобретения аппаратура полотна ворот может передавать состояние блокировки механического или электрического блокирующего устройства на устройство управления ворот.

На базе переданной информации о состоянии механической блокировки устройство управления ворот может запускать приводное устройство для перемещения полотна ворот. Если второй приемопередающий блок передает, например, сигнал о том, что полотно ворот механически или электрически заблокировано (например, с помощью перекидного выключателя на воротах), то приводное устройство может быть переведено в состояние покоя. Тем самым, если ворота механически заблокированы, приводное устройство становится неактивным.

Согласно другому аспекту изобретения предложен способ управления воротами, прежде всего быстроходными промышленными воротами, включающий в себя преобразование неэлектрической энергии в электрическую энергию посредством преобразователя энергии расположенной в полотне ворот аппаратуры полотна ворот, причем электрическую энергию получают из механической энергии движения полотна ворот посредством преобразователя энергии, имеющего механический элемент сохранения энергии и массу, установленную на механическом элементе сохранения таким образом, что ускорения полотна ворот вызывают затухающие осциллирующие колебания массы; сохранение электрической энергии в блоке сохранения энергии аппаратуры полотна ворот; регистрацию по меньшей мере одной физической величины с помощью по меньшей мере одного блока датчиков аппаратуры полотна ворот; передачу зарегистрированной физической величины посредством коммуникационного блока аппаратуры полотна ворот на стационарное устройство управления ворот, которое предусмотрено для управления приводным устройством ворот, причем передачу осуществляют беспроводным образом, и причем шаг регистрации и шаг передачи происходят при преимущественным образом исключительном использовании сохраненной электрической энергии.

Расположенный в аппаратуре полотна ворот преобразователь энергии преобразует свободно доступную из окружающей среды в виде неэлектрической энергии энергию в электрическую энергию. Так как преобразователь энергии расположен в полотне ворот, то в его распоряжении имеется, например, энергия перемещения полотна ворот, а также разность температур между первой и второй сторонами полотна ворот.

Вслед за этим расположенный тоже в аппаратуре полотна ворот накопитель энергии накапливает произведенную с помощью преобразователя энергии электрическую энергию. Накопительный элемент расположен в непосредственной близости к преобразователю энергии.

Так как преобразователь энергии, накопительный элемент, блок датчиков, а также приемопередающий блок являются элементами аппаратуры полотна ворот, они расположены рядом друг с другом. За счет этого отдельные шаги способа происходят в расположенных структурно друг возле друга элементах. Отсюда вытекает синергизм между ходом процесса и расположением. Этот способ реализует те же преимущества, которые были описаны выше в отношении ворот.

Согласно усовершенствованию изобретения зарегистрированная физическая величина является по меньшей мере одним значением температуры на полотне ворот, и/или ускорением полотна ворот, и/или положением механического элемента, который дает сведения о состоянии блокировки ворот.

Зарегистрированная физическая величина - это величина, которая дает сведения о состоянии ворот. При этом она помогает проверять критичные для безопасности или существенные для функционирования параметры ворот, которые необходимые для надежной, и оптимизированной, и, наконец, экономной эксплуатации ворот, как это было описано выше в отношении соответствующих устройств в воротах.

Согласно другому аспекту изобретения раскрывается применение преобразователя энергии для преобразования неэлектрической энергии в электрическую энергию с целью энергообеспечения расположенной в полотне ворот электрически автономной аппаратуры полотна ворот по меньшей мере с одним блоком датчиков для регистрации по меньшей мере одной физической величины, причем электрическую энергию получают из механической энергии движения полотна ворот посредством преобразователя энергии, имеющего механический элемент сохранения энергии и массу, установленную на механическом элементе сохранения таким образом, что ускорения полотна ворот вызывают затухающие осциллирующие колебания массы.

Выше были описаны ворота, которые имеют интеллектуальную и электрически полностью автономную аппаратуру полотна ворот. За счет этого внешний источник питания для аппаратуры полотна ворот, например через кабели, является излишним.

Аппаратура полотна ворот согласно изобретению позволяет надежным образом выполнять предпочтительные сенсорные функции, которые оптимизируют эксплуатацию ворот или же делают ее "интеллектуальной".

Согласно другому аспекту изобретения все разъясненные выше функции аппаратуры полотна ворот и устройства управления ворот могут осуществляться также с помощью внешнего источника питания или за счет поддержки от внешнего источника питания, то есть не энергетически автономно. Например, аппаратура полотна ворот может иметь батарею, индуктивный внешний источник питания или питание с помощью волокащегося кабеля.

Согласно этому другому аспекту изобретения предусмотрены ворота, прежде всего быстроходные промышленные ворота, имеющие полотно ворот, которое является ведомым в боковых направляющих, и которое перекрывает проем ворот, и которое имеет первую и вторую стороны, и приводное устройство

для перемещения полотна ворот между положениями открытия и закрытия, и устройство управления ворот для управления приводным устройством, причем устройство управления ворот имеет первый коммуникационный блок, расположенную в полотне ворот аппаратуру полотна ворот и по меньшей мере один исполнительный блок, причем аппаратура полотна ворот имеет следующее: по меньшей мере один блок датчиков для регистрации по меньшей мере одной физической величины и, по меньшей мере, частично внешнее энергоснабжение, и второй коммуникационный блок, причем первый и второй коммуникационные блоки осуществляют связь друг с другом беспроводным образом. Устройство управления ворот и/или аппаратура полотна ворот содержат по меньшей мере одну функциональную возможность (см., например, предыдущие разъяснения), которая реализует интеллектуальное управление воротами.

При этом преимущественным образом с помощью по меньшей мере одного блока датчиков регистрируется по меньшей мере одна физическая величина, которая(-ые) с помощью устройства управления ворот и/или аппаратуры полотна ворот обрабатывается(-ются) далее, причем это вызывает соответствующую реакцию исполнительного блока и/или устройства управления ворот.

В последующем ворота согласно изобретению разъясняются подробнее на примерах выполнения с помощью фигур чертежа. Показано на:

фиг. 1 - вид спереди на шторные ворота 1 согласно изобретению,

фиг. 2 - принципиальная схема системы управления для ворот, имеющая аппаратуру 20 полотна ворот, устройство 5 управления ворот, а также приводное устройство 4,

фиг. 3 - принципиальная схема узлов изображенной на фиг. 1 электрической аппаратуры 20 полотна ворот,

фиг. 4 - преобразователь 21 энергии согласно одному аспекту изобретения,

фиг. 5 - преобразователь 21 энергии согласно другому аспекту изобретения,

фиг. 6 - преобразователь 21 энергии согласно дальнейшему аспекту изобретения.

На фиг. 1 показан вид спереди на шторные ворота 1 согласно изобретению. Согласно изображению на фиг. 1 шторные ворота 1 имеют полотно 2 ворот, которое держится в боковых направляющих 3 и содержит большое количество ламелей 12, которые простираются вдоль проема ворот перпендикулярно направляющим 3.

В дополнение к этому, полотно 2 ворот может иметь шарнирные ленты 14, которые содержат большое количество шарнирных звеньев. При этом по два приданных друг другу шарнирных звена могут быть посредством проходящего поперек боковых направляющих 3 профиля жесткости соединены между собой таким образом, что шарнирные ленты 14 образуют с профилями жесткости стабильный сгибаемый под углом каркас.

Альтернативно ламелям 12 полотно 2 ворот может содержать сегменты, которые, не сворачиваясь в рулон, могут направляться в шинной системе выше ворот 1, например на потолок. Помимо этого, полотно 2 ворот может быть выполнено в виде занавеса ворот из гибкого поливинилхлорида (ПВХ) с замыкающей планкой. При использовании акрилового стекла полотно 2 ворот может быть выполнено прозрачным. Так как ворота 1 могут быть выполнены в виде внутренних или внешних ворот, то полотно 2 ворот может содержать также окна или двери.

Помимо этого, полотно 2 ворот имеет замыкающий элемент 7, который со стороны пола снабжен резиновым уплотнителем или подобным. При этом замыкающий элемент 7, а также шарнирные звенья являются поворачиваемыми соосно с поворотными осями шарнирных звеньев. В замыкающем элементе 7 находится аппаратура 20 полотна ворот.

Полотно 2 ворот приводится в движение с помощью двигателя 10 изображенного на фиг. 1 приводного устройства 4, которое передает мощность двигателя с помощью приводного вала известным самим по себе образом. При этом величина мощности двигателя определяется таким образом, чтобы шторные ворота 1 могли быстро (более 1 м/с, преимущественным образом более 2 м/с) открываться и закрываться.

Если шторные ворота 1 находятся в закрытом состоянии, то замыкающий элемент 7 состоит в контакте с находящимся со стороны пола элементом шторных ворот 1. В этом состоянии термически разделяющее действие или же непроницаемость шторных ворот 1 являются наибольшими, так что воздухообмен между первой и второй сторонами шторных ворот 1 в значительной мере или полностью прерывается. В полностью открытом состоянии освобожденная от шторных ворот 1 площадь проема ворот максимальна. Однако шторные ворота 1 могут также соответственно программированию устройства 5 управления ворот принимать любое другое состояние между закрытым и открытым состояниями. При этом устройство управления ворот может иметь элемент обслуживания или панель 51 обслуживания, с помощью которой пользователь может обслуживать устройство 5 управления ворот.

На фиг. 2 показана принципиальная схема системы, состоящей из электрической аппаратуры 20 полотна ворот, устройства 5 управления ворот, а также приводного устройства 4. При этом, как изображено на фиг. 1, аппаратура 20 полотна ворот расположена в полотне 2 ворот.

Приводное устройство 4, а также устройство 5 управления ворот могут быть расположены стационарно и рядом с полотном 2 ворот. Связь между аппаратурой 20 полотна ворот, устройством 5 управления ворот, а также приводным устройством 4 может осуществляться через радиосвязь дву- или однонаправленно. Если связь между аппаратурой 20 полотна ворот и устройством 5 управления ворот является

однаправленной, изображенной стрелкой а) на фиг. 2, то аппаратура 20 полотна ворот выполнена в виде передающего блока, а устройство 5 управления ворот - в виде приемного блока. Если связь между аппаратурой 20 полотна ворот и устройством 5 управления ворот осуществляется двунаправленно, как изображено на фиг. 2 стрелками а) и б), то как аппаратура 20 полотна ворот, так и устройство 5 управления ворот выполнены в виде приемопередающего блока. При этом зарегистрированные с помощью блока 25 датчиков параметры через приемопередающий блок 241 аппаратуры 20 полотна ворот передаются на приемопередающий блок устройства 5 управления ворот.

Передача сигнала между первым и вторым приемопередающим блоком 241, примером коммуникационного блока, может осуществляться через двунаправленную линию радиосвязи. Например, связь/передача может осуществляться через блютуз, например через протоколы Baseband, L2CAP или LMP. После идентификации первого или же второго приемопередающего блока 241 с помощью соответствующего 48-битового адреса происходит передача данных посредством пакета данных. В качестве интерфейса к блокам микроконтроллеров могут быть применены, например, последовательный интерфейс RS-232 или же шина I2C.

Как было разъяснено выше, передача сигналов или же связь может осуществляться через однунаправленную линию радиосвязи. При этом в устройстве 5 управления ворот предусмотрен только приемный блок, тогда как в аппаратуре полотна ворот предусмотрен только передающий блок. Однонаправленная передача данных может быть достаточной для определенных вариантов применения. Этот вид передачи данных по сравнению с двунаправленной передачей данных также экономит энергию, так как со стороны аппаратуры 20 полотна ворот энергия для готовности к приему или же для приема данных не используется.

С устройством 5 управления ворот могут быть соединены многие устройства, как например, переключатель открытия, устройство дистанционного управления или другие датчики, которые регистрируют диапазон открытия ворот. Устройство 5 управления ворот учитывает информацию или же важные для функционирования параметры, которые принимаются от других устройств, и управляет приводным устройством 4 таким образом, что оно открывает или закрывает шторыные ворота 1 соответственно необходимому режиму работы.

Наряду с этой информацией, устройство 5 управления ворот получает от аппаратуры 20 полотна ворот другие, важные для функционирования параметры. Эти важные для функционирования параметры тоже учитываются устройством 5 управления ворот при управлении приводным устройством 4.

Соединение между устройством 5 управления ворот и приводным устройством 4 может осуществляться как через кабель, так и без кабеля, например, как представлено выше, через радиосвязь. Приводное устройство 4 приводит в действие полотно 2 ворот в зависимости от полученных команд.

Если, например, с помощью блока 25 датчиков выявляется заблокированное состояние аппаратуры 20 полотна ворот, то второй приемопередающий блок 241 передает сигнал, который отображает это состояние, на первый приемопередающий блок. Устройство 5 управления ворот обрабатывает этот сигнал и больше не управляет приводным устройством 4, пока имеет место заблокированное состояние.

На фиг. 3 показана принципиальная схема функциональных узлов изображенной на фиг. 1 и 2 электромеханической аппаратуры 20 полотна ворот. Эта аппаратура 20 полотна ворот имеет преобразователь 21 энергии, блок 22 управления энергией, блок 23 сохранения энергии, вычислительный блок 24, а также блок 25 датчиков.

Преобразователь 21 энергии согласно изобретению может преобразовывать, например, механическую энергию полотна 2 ворот в электрическую энергию, чтобы тем самым снабжать электрических потребителей в аппаратуре 20 полотна ворот. Возможные формы выполнения преобразователя 21 энергии описываются в подробностях ниже. При процессах открытия и/или закрытия преобразователь 21 энергии может производить достаточную мощность, по меньшей мере, для элементарной эксплуатации этих потребителей. Таким образом можно получить, например, мощность в несколько десятков милливатт, что достаточно для работы соответствующих маломощных компонентов. За счет регулировки блоком 22 управления энергией полученная от преобразователя 21 энергии мощность может быть использована для зарядки блока 23 сохранения энергии или для снабжения потребителей.

Блок 22 управления энергией согласно изобретению действует как интерфейс между преобразователем 21 энергии, блоком 23 сохранения энергии и другими содержащимися в аппаратуре 20 полотна ворот электрическими потребителями. В дополнение к этому, блок 22 управления энергией обычным образом с помощью простой электронной схемы преобразует произведенную преобразователем 21 энергии энергию (напряжение, ток) таким образом, что она может длительное время сохраняться в блоке 23 сохранения энергии. Например, полученное от преобразователя 21 энергии переменное напряжение с помощью мостового выпрямителя преобразуется в постоянное напряжение. При этом блок 22 управления энергией рассчитан таким образом, что он сам имеет высокий КПД и потребляет мало энергии.

Блок 23 сохранения энергии - это преимущественным образом конденсатор с большой емкостью (по меньшей мере, несколько десятков микрофарад), например "Goldcap" с емкостью, по меньшей мере, несколько миллифарад, который служит для промежуточного сохранения произведенной преобразователем 21 энергии электрической энергии. Блок 23 сохранения энергии соединен с блоком 22 управления

энергией. Так, блок 23 сохранения энергии должен делать энергию доступной для пользователей аппаратуры 20 полотна ворот согласно изобретению в моменты времени, когда преобразователь 21 энергии не производит энергию или производит ее слишком мало. Блок 23 сохранения энергии имеет преимущественным образом малую скорость саморазряда, чтобы сохраненная энергия предоставлялась в распоряжение также в течение длительных промежутков времени и КПД аппаратуры 20 полотна ворот был высоким.

Электрические потребители аппаратуры 20 полотна ворот согласно изобретению включают в себя по меньшей мере один вычислительный блок 24, а также блок 25 датчиков. Вычислительный блок 24 имеет второй приемопередающий блок 241, а также блок 242 обработки сигналов. Блок 242 обработки сигналов может быть реализован с помощью микроконтроллера, например обычного 8-битового микроконтроллера, или альтернативно в виде ЦПОС (цифровой процессор обработки сигналов). Этот блок 242 обработки сигналов выполнен преимущественным образом в технологии ультранизкой мощности.

Блок 25 датчиков имеет по меньшей мере один датчик 251 для регистрации физической величины, а также блок 252 кондиционирования сигналов. Датчик 251 регистрирует по меньшей мере один физический параметр, такой как внешняя температура или заблокированное состояние полотна 2 ворот. Блок 252 кондиционирования сигналов может обрабатывать полученный от датчика 251 электрический сигнал, например фильтровать или усиливать. После этого аналоговые значения с помощью аналого-цифрового преобразователя могут преобразовываться в цифровые значения для обработки в вычислительном блоке 24. В случае нескольких регистрируемых физических параметров блок 252 кондиционирования сигналов может мультиплексировать электрические сигналы.

На фиг. 4 и 5 показано по одной форме выполнения преобразователя 21 энергии, который преобразует механическую энергию полотна 20 ворот в электрическую энергию.

Изображенный на фиг. 4 преобразователь 21 энергии работает на основе индукционного принципа. Для этого в полости преобразователя 21 энергии расположены две находящиеся одна напротив другой пружины 211a и 211b, которые обе могут отклоняться вдоль своих центральных осей, которые проходят в одинаковом направлении. Пружины 211a и 211b с помощью креплений 214a и 214b прочно соединены с замыкающим элементом 7.

На свободных подвижных концах пружин 211a и 211b закреплен магнит 212. За счет этого магнит 212, который подвешен с возможностью перемещения вдоль центральных осей пружин 211a и 211b, может двигаться как в направлении одной пружины 211a, так и в направлении другой пружины 211b. Степень свободы f магнита 212 равна $f=1$. Это может быть достигнуто, например, с помощью не изображенной подробнее линейной направляющей магнита 212 или за счет двухсторонней подвески магнита 212. Коэффициенты жесткости пружины пружин 211a и 211b по отношению к массе магнита 212 рассчитаны таким образом, что они позволяют магниту 212 совершать (затухающие) осциллирующие колебания. Если теперь преобразователь 21 энергии ускоряется в направлении, в котором является отклоняемым магнит 212, то к осциллирующей (колебательной) системе, состоящей из пружин 211a и 211b и магнита 212, подводится механическая энергия. При этом осциллирующая система будет продолжать колебаться, прежде всего, даже тогда, когда ускорение преобразователя 21 энергии прекратится. Для того чтобы достичь как можно большего колебания осциллирующей системы, направления сил ускорения, которые могут действовать на преобразователь 21 энергии, совпадают с направлениями, в которых является отклоняемым магнит 212.

Подвеска магнита 212 допускает согласно изобретению линейные отклонения такового. Совпадая с ними, перемещение замыкающего элемента 7 на протяжении большого диапазона тоже является линейным перемещением. Соответственно преобразователь 21 энергии расположен в замыкающем элементе 7 таким образом, что степень свободы движений (степень свободы поступательных перемещений $f=1$) магнита 212 совпадает с направлением открытия и закрытия. За счет этого оптимизируется КПД преобразователя 21 энергии.

В дополнение к этому, катушка 213 расположена в преобразователе 21 энергии таким образом, что магнит 212 движется вдоль ее центральной оси. Таким образом, магнит 212, по меньшей мере, частично движется возвратно-поступательным образом в катушке 213. При осциллирующих колебаниях магнита 212 за счет индукции вырабатывается электрическая энергия, которая предоставляется в распоряжение на выходе преобразователя 21 энергии в форме переменного напряжения. Особое преимущество линейного преобразователя 21 энергии согласно изобретению состоит в том, что он может быть адаптирован к предвидимому квазидетерминистическому движению и к появляющимся вместе с тем силам ускорения полотна 2 ворот таким образом, что КПД становится максимальным или же выход энергии является высоким. Является особо предпочтительным, если преобразователь 21 энергии расположен в замыкающем элементе 7, так как перемещение замыкающего элемента 7 по сравнению с другими элементами полотна 2 ворот проходит главным образом вдоль прямой линии. За счет этого действующие на магнит 212 вследствие перемещения полотна 2 ворот силы инерции параллельны действующим за счет пружин 211a и 211b на магнит 212 силам. Вследствие такой направленности воздействующих на магнит 212 сил передача энергии на пружины 211a и 211b оптимизируется. Тем самым, наконец, может быть достигнуто эффективное преобразование энергии.

Изображенный на фиг. 5 альтернативный преобразователь 21 энергии работает по пьезоэлектрическому принципу. В замыкающем элементе 7 расположен крепежный элемент 223. На этом крепежном элементе 223 одним своим концом установлен осциллятор 221 с изгибающимися элементами, содержащий два изгибающихся элемента 221a и 221b осциллятора. Осциллятор 221 с изгибающимися элементами - это преимущественным образом пьезоэлектрический элемент, который известен из уровня техники. На другом, свободном, конце осциллятора 221 с изгибающимися элементами закреплена масса 222. Осциллятор 221 с изгибающимися элементами, а также масса 222 расположены перпендикулярно направлению перемещения полотна 21 ворот таким образом, чтобы при ускорении полотна 2 ворот осциллятор 221 с изгибающимися элементами отклонялся как можно более эффективно.

Если полотно 2 ворот открывается или закрывается, то преобразователь 21 энергии ускоряется вместе с полотном 2 ворот. За счет противодействующей ускорению и действующей на массу 222 силы инерции осциллятор 221 с изгибающимися элементами отклоняется и снова приводится в затухающие осциллирующие колебания. За счет этого осциллятор 221 с изгибающимися элементами генерирует переменное напряжение, которое преобразователь 21 энергии предоставляет в распоряжение на своем выходе.

Осциллятор 221 согласно изобретению с изгибающимися элементами расположен перпендикулярно направлению перемещения полотна 2 ворот таким образом, что при ускорении полотна 2 ворот он достигает своего максимального отклонения. Осциллятор 221 с изгибающимися элементами расположен таким образом, что он имеет, по существу, только одну поступательную степень свободы ($f=1$). Так как осциллятор 221 с изгибающимися элементами зажат с одной стороны и на его свободном конце закреплена масса 222, эта масса 222 может еще усиливать отклонение осциллятора 221 с изгибающимися элементами. Сила тяжести и точка воздействия массы 222 на осциллятор 221 с изгибающимися элементами, а также расчет самого осциллятора 221 с изгибающимися элементами, например длина, толщина и модуль упругости, выбраны таким образом, чтобы полученное электрическое напряжение было максимальным.

На фиг. 6 изображен термоэлектрический преобразователь 21 энергии. Термоэлектрический преобразователь 21 энергии имеет теплопроводящие промежуточные элементы 231 преимущественным образом пластины 231 для электрического изолирования, а также по меньшей мере один термоэлемент 232. Находящиеся напротив друг друга промежуточные элементы 231, или пластины 231, установлены в ламели таким образом, что соответствующая пластина 231 термически соединена с соответствующей стороной ламели полотна ворот, так что каждая из пластин может приблизительно принимать температуру окружающей среды первой или же второй стороны ворот. Полотном 2 ворот обычно разделяются пространства или ареалы, которые обычно могут иметь разные температуры. Например, первая сторона и вторая сторона полотна 2 ворот могут быть обращены соответственно к внутренней и внешней сторонам здания.

В результате между соответствующими внутренней и внешней сторонами полотна 2 ворот обычно преобладает разность ΔT_a температур. Например, внутри помещения за счет обогрева помещения может иметься более высокая окружающая температура, чем за пределами помещения, вследствие чего тогда промежуточные элементы, или же пластины 231, тоже имеют соответствующие разные температуры.

Помимо этого, по меньшей мере один термоэлемент 232 расположен между обеими пластинами 231 таким образом, что ему сообщаются текущие разные уровни температуры, так что между противоположными поверхностями термоэлемента 232 имеет место разность ΔT_i температур. В качестве материала используются термоэлектрические материалы с большими значениями ZT, такие как ряды смешанных кристаллов, состоящие из Bi_2Te_3 с Bi_2Se_3 и Sb_2Te_3 .

Для того чтобы получить большее напряжение, несколько термоэлементов 232 могут быть включены последовательно. Следовательно, на полотне 2 ворот может быть использована более значительная площадь, которая при необходимости может простираться по всей ширине полотна 2 ворот. Так как полученное напряжение зависит от разности (ΔT_i) температур, а также от количества термоэлементов 232, то вследствие разъясненных выше специфических характеристик полотно 2 ворот пригодно для получения энергии термоэлектрическим способом.

Потенциально используемая площадь простирается по всему полотну 2 ворот, вследствие чего может быть установлено большое количество термоэлементов 232 или же могут быть использованы также большие термоэлементы.

Место установки самого полотна 2 ворот вследствие его специфического применения в качестве разделительного элемента между различными помещениями, которые чаще всего имеют разные уровни температур, тоже особо пригодно для применения термоэлектрического преобразователя 21 энергии. За счет этого термоэлектрический преобразователь 21 энергии может эффективно заряжать элемент 23 сохранения энергии, а также снабжать электрических потребителей аппаратуры 20 полотна ворот электрической энергией.

Это изобретение, наряду с разъясненными формами выполнения и аспектами, допускает другие принципы выполнения. Так, отдельные признаки разных форм выполнения и аспектов могут также лю-

бым образом комбинироваться между собой, если для специалиста очевидно, что это является выполнимым.

Так, например, могут комбинироваться между собой разные представленные выше структуры/принципы, базирующиеся на датчиках. То есть аппаратура полотна ворот согласно изобретению может иметь, например, датчик столкновения и большое количество датчиков температуры.

Преобразователь энергии также может иметь, например, линейный генератор и термоэлемент, за счет чего здесь могут быть скомбинированы между собой разные представленные выше принципы преобразования энергии.

Помимо этого, альтернативно в электромеханическом преобразователе энергии могут быть применены также другие механические средства. Например, может быть применена также динамомашинка с одной осью и с эксцентрически закрепленной на этой оси массой.

Ворота согласно изобретению, которые были разъяснены выше на примере шторных ворот, могут быть, например, также складывающимися воротами или поворотными воротами. Так, согласно изобретению охвачены все ворота, в которых полотна ворот испытывают заданное перемещение или же проходят заданную траекторию движения.

В дополнение к этому, аппаратура полотна ворот не обязательно должна находиться в (нижнем) замыкающем элементе полотна ворот. Так, аппаратура полотна ворот может быть размещена также в любом другом месте полотна ворот, например в середине.

Аппаратура полотна ворот принципиально может иметь также другие (не изображенные на фиг. 3) узлы, например потребляющие мало энергии элементы индикации.

Изображенное на фиг. 1 полотно ворот может передвигаться снизу вверх и наоборот. Согласно изобретению охвачены, однако, также ворота, полотна ворот которых могут передвигаться также в других направлениях, например в сторону.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ворота (1), прежде всего быстроходные промышленные ворота, имеющие полотно (2) ворот, направляемое в боковых направляющих (3), перекрывающее проем ворот и имеющее первую и вторую стороны, приводное устройство (4) для перемещения полотна (2) ворот между положениями открытия и закрытия, устройство (5) управления ворот для управления приводным устройством (4), имеющее первый коммуникационный блок, расположенную в полотне (2) ворот электрически автономную аппаратуру (20) полотна ворот, имеющую по меньшей мере один блок (25) датчиков для регистрации по меньшей мере одной физической величины, преобразователь (21) энергии, выполненный с возможностью преобразования неэлектрической энергии в электрическую энергию, второй коммуникационный блок (241), выполненный с возможностью осуществления беспроводной связи с первым коммуникационным блоком, и по меньшей мере один исполнительный блок (26), причем преобразователь (21) энергии выполнен с возможностью преобразования механической энергии движения полотна (2) ворот в электрическую энергию и имеет механический элемент сохранения энергии и массу, установленную на механическом элементе сохранения энергии таким образом, что ускорения полотна (2) ворот вызывают затухающие осциллирующие колебания массы.
2. Ворота (1) по п.1, причем механический элемент сохранения энергии является пружиной.
3. Ворота (1) по п.1 или 2, причем преобразователь (21) энергии выполнен таким образом, что он работает по индукционному принципу или по пьезоэлектрическому принципу.
4. Ворота (1) по одному из пп.1-3, причем полотно (2) ворот имеет замыкающий элемент (7), преобразователь (21) энергии является линейным генератором, а степень свободы массы преобразователя (21) энергии равна единице и совпадает с существенными направлениями ускорения замыкающего элемента (7) полотна (2) ворот.
5. Ворота (1) по п.1, причем аппаратура (20) полотна ворот дополнительно содержит преобразователь тепловой энергии в напряжение, расположенный с возможностью выработки электрической энергии для аппаратуры (20) полотна ворот с использованием разности температур между первой и второй сторонами полотна (2) ворот.
6. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем полотно (2) ворот имеет замыкающий элемент (7), а по меньшей мере один блок (25) датчиков имеет датчик столкновения, который расположен в замыкающем элементе (7).
7. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем полотно (2) ворот имеет блокирующее устройство, и по меньшей мере один блок (25) датчиков имеет датчик блокировки, который регистрирует

рирует заблокированное состояние блокирующего устройства, и причем аппаратура (20) полотна ворот передает заблокированное состояние блокирующего устройства на устройство (5) управления ворот, и если полотно (2) ворот заблокировано, устройство (5) управления ворот блокирует привод.

8. Ворота (1) по п.7, причем блокирующее устройство является механическим или электрическим устройством, например выключателем.

9. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем по меньшей мере один блок (25) датчиков имеет датчики температуры, которые регистрируют разность температур между первой и второй сторонами полотна (2) ворот, и/или датчики внешней температуры и/или датчики ускорения для регистрации направления и значения ускорения полотна (2) ворот.

10. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем по меньшей мере один блок (25) датчиков имеет датчики температуры, регистрирующие разность температур между первой и второй сторонами полотна (2) ворот, причем измеренная разность температур передается аппаратурой (20) полотна ворот на устройство (5) управления ворот, которое таким образом оценивает непроницаемость ворот (1).

11. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем по меньшей мере один блок (25) датчиков имеет по меньшей мере один датчик внешней температуры, причем измеренная внешняя температура передается аппаратурой (20) полотна ворот на устройство (5) управления ворот, которое посредством сравнения предварительно установленного порогового значения с измеренной внешней температурой совершает переключения между летним и зимним режимами работы, причем при летнем режиме работы ворота (1) в их положении закрытия закрываются не полностью.

12. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем по меньшей мере один блок (25) датчиков имеет по меньшей мере один датчик ускорения, и измеренные посредством датчика ускорения значения передаются аппаратурой (20) полотна ворот на устройство (5) управления ворот, причем устройство (5) управления ворот посредством сравнения значений ускорения по меньшей мере с одним предварительно установленным первым пороговым значением ускорения оценивает, повреждены ли или изношены ли ворота (1).

13. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем блок (25) датчиков имеет по меньшей мере один датчик ускорения, и измеренные посредством датчика ускорения значения передаются аппаратурой (20) полотна ворот на устройство (5) управления ворот, причем устройство (5) управления ворот посредством сравнения значений ускорения по меньшей мере с одним предварительно установленным вторым пороговым значением ускорения оценивает, были ли выполнены на воротах (1) недопустимые пользовательские настройки.

14. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем аппаратура полотна ворот, помимо этого, имеет

блок (23) сохранения энергии для сохранения произведенной преобразователем (21) энергии электрической энергии, и/или

блок (22) управления энергией для управления произведенной преобразователем (21) энергией энергией, и/или

вычислительный блок (24), причем вычислительный блок (24) факультативно имеет блок обработки сигналов и/или исполнительный блок (26).

15. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем аппаратура (20) полотна ворот образует энергетически автономный системный блок, включающий в себя преобразователь (21) энергии, блок (22) управления энергией, блок (23) сохранения энергии, вычислительный блок (24), блок (25) датчиков и по меньшей мере один исполнительный блок (26), причем преобразованная и сохраненная энергия используется для энергоснабжения этих компонентов, и подача на аппаратуру (20) полотна ворот внешней энергии не требуется.

16. Ворота (1) по одному из предшествующих пунктов, причем аппаратура (20) полотна ворот образует интегрированный узел и/или аппаратура (20) полотна ворот расположена в замыкающем элементе (7) полотна (2) ворот.

17. Способ управления воротами (1), прежде всего быстроходными промышленными воротами, включающий в себя

преобразование неэлектрической энергии в электрическую энергию посредством преобразователя (21) энергии, расположенной в полотне (2) ворот (1) аппаратуры (20) полотна ворот, причем электрическую энергию получают из механической энергии движения полотна (2) ворот посредством преобразователя (21) энергии, имеющего механический элемент сохранения энергии и массу, установленную на механическом элементе сохранения таким образом, что ускорения полотна (2) ворот вызывают затухающие осциллирующие колебания массы,

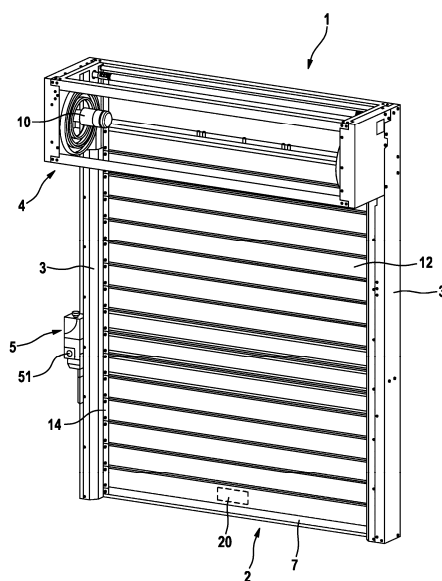
сохранение электрической энергии в блоке (23) сохранения энергии аппаратуры (20) полотна ворот, регистрацию по меньшей мере одной физической величины с помощью по меньшей мере одного блока (25) датчиков аппаратуры (20) полотна ворот,

передачу зарегистрированной физической величины посредством коммуникационного блока (241) аппаратуры (20) полотна ворот на стационарное устройство (5) управления ворот, которое предусмотре-

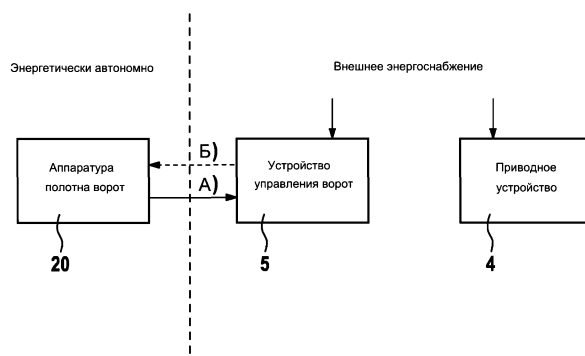
но для управления приводным устройством (4) ворот (1), причем передачу осуществляют беспроводным образом, и причем шаг регистрации и шаг передачи происходят преимущественным образом при исключительном использовании сохраненной электрической энергии.

18. Способ по п.17, причем зарегистрированная физическая величина является по меньшей мере одной температурой на полотне (2) ворот и/или ускорением полотна (2) ворот.

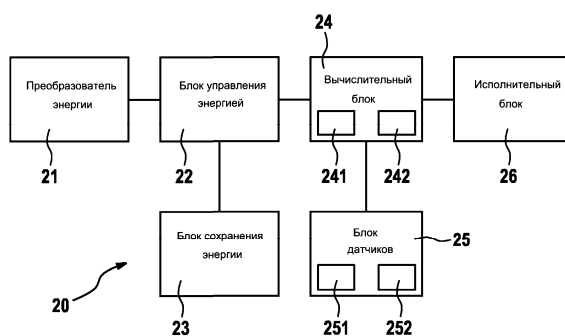
19. Применение преобразователя (21) энергии для преобразования неэлектрической энергии в электрическую энергию с целью энергообеспечения расположенной в полотне (2) ворот (1) электрически автономной аппаратуры (20) полотна ворот по меньшей мере с одним блоком (25) датчиков для регистрации по меньшей мере одной физической величины, причем электрическую энергию получают из механической энергии движения полотна (2) ворот посредством преобразователя (21) энергии, имеющего механический элемент сохранения энергии и массу, установленную на механическом элементе сохранения таким образом, что ускорения полотна (2) ворот вызывают затухающие осциллирующие колебания массы.



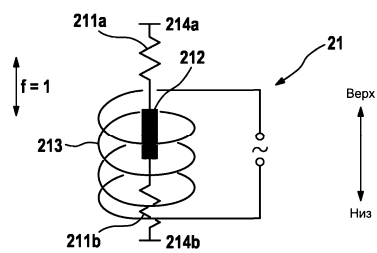
Фиг. 1



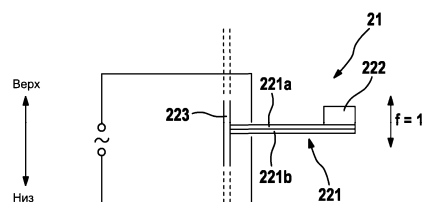
Фиг. 2



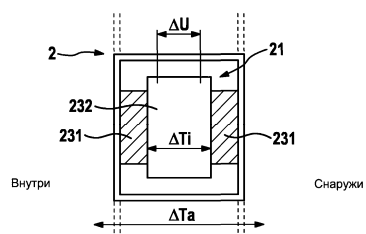
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

