

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 044499

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.08.30

(21) Номер заявки
202390872

(22) Дата подачи заявки
2021.09.04

(51) Int. Cl. E05F 15/608 (2015.01)
E05F 15/77 (2015.01)
E06B 3/38 (2006.01)
E06B 3/40 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО С ГИБКОЙ ЗУБЧАТОЙ РЕЙКОЙ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО
УПРАВЛЕНИЯ ОКНАМИ ОСТЕКЛЕНИЯ

(31) 2020133625

(32) 2020.10.13

(33) RU

(43) 2023.06.13

(86) PCT/RU2021/050287

(87) WO 2022/081043 2022.04.21

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

патентовладелец:

СОРОКИН АЛЕКСЕЙ ИГОРЕВИЧ
(RU)

(56) RU-U1-181118
RU-C2-2666489
DE-A1-19628289
CN-A-102305009
US-A-5339568
ES-T3-2660588

(74) Представитель:
Сорокин А.И. (RU)

(57) Технический результат - упрощение конструкции при обеспечении компактности, износостойкости и долговечности. Рабочий орган представляет собой гибкую зубчатую рейку 10 из полимерного материала, один конец рейки имеет элементы 12 крепления к кронштейну, а другой нерабочий конец - ограничитель 14 хода. Удлиненный корпус образован лицевой панелью, боковыми стенками, торцевыми гранями и донной частью, при этом мотор-редуктор 30 электромеханического привода с ведущей шестерней 31 прикреплен к боковым стенкам корпуса; в лицевой панели со стороны одной торцевой грани выполнено выходное отверстие 25 для выдвигаемого конца рейки. Зубчатая передача включает шестерню 50, связанную с ведущей шестерней мотор-редуктора 30 и гладкий ролик 60 для прижима зубчатой рейки 10 к шестерне 50.

044499 B1

044499 B1

044499

B1

Изобретение относится к машиностроению, а именно к электромеханическим устройствам для дистанционного открывания и закрывания окон остекления и может быть использовано в системах автоматизации в промышленности и быту.

Автоматическое управление окнами актуально, как правило, с целью проветривания для обеспечения комфортного микроклимата в помещении, если окна труднодоступны (например, находятся очень высоко), а также для естественного подпора воздуха для систем противодымной вентиляции, или дымоудаления.

В системах автоматизации окон зданий в основном используются цепные приводы, которые, в силу своих конструктивных особенностей, являются компактными и привлекательными с точки зрения дизайна. Принцип действия цепного привода основан на передаче тягового усилия от электродвигателя через шестерёночный редуктор, позволяющий изменять момент и скорость вращения, на основной несущий элемент - цепь, на которой удерживается открытая створка. При открывании окна цепь выталкивает створку от привода, а при закрывании окна цепь компактно сворачивается. Такие устройства в достаточном ассортименте производятся рядом изготовителей, например, фирмой "D+N Mechatronic AG".

Также известны реечные приводы, называемые иначе зубчато-реечные приводы, которые используются для открывания кровельных элементов светопрозрачных конструкций - зенитных фонарей, наклонных окон, кровельных люков. Реечный привод представляет устройство вращательно-поступательного типа. Электродвигатель через шестерёночный редуктор передаёт тяговое усилие на основной несущий элемент - продольную рейку, на которой удерживается открытая створка. Основным несущим элементом таких приводов - продольная рейка является более жёстким и устойчивым элементом по сравнению с цепью - она хорошо выдерживает вертикальные нагрузки от собственного веса поднимаемых конструкций. В силу высокой несущей способности рабочие элементы, реечные приводы предназначены для открывания тяжёлых окон панорамного остекления, близких по габаритным размерам к предельно возможным технологически.

Патентные публикации касаются в основном оптимизации элементов конструкций этих устройств.

Описан привод, в котором зубчатая рейка содержит металлическую основу, в частности из стали или алюминия, со смонтированной на ней пластиковой зубчатой планкой, в частности из полиамида PA12G (RU 2640665 C2, Кнорр-бремзе гезеллынафт мит бешренктер хафтунг (АТ), 11.01.2018). За счет применения полиамида PA12G и/или алюминия можно также улучшить колебательную характеристику зубчатых реек, поскольку оба материала легкие и обладают хорошей демпфирующей характеристикой, так что колебания возбуждаются лишь в малой степени или снова быстро затухают. Недостатки состоят в том, что зубчатая рейка имеет жесткую основу и не предполагает использования в передаче усилия под углом относительно направления перемещения рейки.

Известны конструкции приводов, использующие гибкие зубчатые рейки для регулирования остекления (CN 104763272 (A), CHEN XUEQIN, 08.07.2015). Устройство имеет корпус, внутри которого размещены приводная шестерня, гибкий зубчатый рейка/ремень, прижатый к шестерне подпружиненным роликом. Гибкая зубчатая рейка размещается в прямоугольной направляющей скользящая, жестко связанной с корпусом. Рейка находится в зацеплении с приводной шестерней зубчатого ремня, которая расположена на основании подъемника, на нижнем конце кронштейна подъемника; и прижимной ролик для уплотнения, выдавливания и проталкивания зубчатого ремня расположен на задней части зубчатого ремня в положении зацепления. Однако гибкость зубчатого ремня при организации перемещения стекол не используется, т.к. его перемещение обеспечивается за счет скольжения по направляющим.

Наиболее близким к патентуемому устройству является открыватель окон с электроприводом цепного типа, описанный в патенте (CN 202164921 (U), JINLONG SHAN, 14.03.2012 - прототип). Привод закрепляется на раме, а цепь соединена через кронштейны крепления с оконной створкой. Шестерня расположена между двигателем в корпусе и направляющей пластиной цепи, а двигатель сцепляется с пластиковой шестерней через червяк. Устройство может реализовать дистанционное автоматическое управление и автоматизацию, беспроводной пульт дистанционного управления, что делает его более гибким и удобным в использовании.

К основным недостаткам следует отнести сложный в изготовлении и сборке цепной рабочий орган, использование червячной передачи, имеющей более низкий КПД по сравнению с зубчатой, износ и склонность к заеданию, а также большой габарит корпуса, который определяется длиной заправляемой части цепи и габаритами электродвигателя.

Настоящее изобретение направлено на решение проблемы улучшения эксплуатационных характеристик устройства для дистанционного открывания и закрывания окон остекления, преимущественно поворотных и откидных створок для типовых окон жилых помещений размером до 85 на 140 см.

Устройство для дистанционного управления окнами остекления включает электромеханический привод с зубчатой передачей, размещенный в удлиненном корпусе, прикрепляемом к неподвижному элементу рамы окна, выдвигаемый рабочий орган привода имеет кронштейн для крепления к створке окна, элементы дистанционного управления и электропитания.

Отличие состоит в следующем.

Рабочий орган представляет собой гибкую зубчатую рейку из полимерного материала, один конец

рейки имеет элементы крепления к кронштейну, а другой нерабочий конец - ограничитель хода.

Удлиненный корпус образован лицевой панелью, боковыми стенками, торцевыми гранями и донной частью, при этом мотор-редуктор электромеханического привода с ведущей шестерней прикреплен к боковым стенкам корпуса; в лицевой панели со стороны одной торцевой грани выполнено выходное отверстие для выдвигаемого конца рейки, а со стороны другой торцевой грани размещены элементы управления и электропитания.

Зубчатая передача включает шестерню, связанную с ведущей шестерней упомянутого мотор-редуктора и гладкий ролик для прижима зубчатой рейки к шестерне, причем упомянутый ролик размещен в корпусе со стороны упомянутого выходного отверстия, а корпус мотор-редуктора отделен от донной части удлиненного корпуса перегородкой с образованием канала для перемещения нерабочего конца зубчатой рейки.

Устройство может характеризоваться тем, что зубчатая рейка имеет длину 200 мм, ширину 25 мм, общую толщину 2 мм при высоте зубцов 1 мм, при этом период и размер зубцов рейки совпадает с параметрами шестерни.

Устройство может характеризоваться и тем, что параметры продольной жесткости зубчатой рейки выбраны из условия отклонения конца консольно закрепленной рейки на угол не более 20° при обеспечении толкающего усилия не менее 5 Н.

Устройство может характеризоваться также тем, что гибкая зубчатая рейка и шестерни выполнены из композитного полимерного материала марки TOTAL GF-30Б, а кроме того тем, что гибкая зубчатая рейка выполнена из термополиуретана и имеет ленточный сердечник из пружинной стали. Ограничитель хода зубчатой рейки может быть образован участком, имеющим утолщение на длине двух-трех оконечных зубцов.

Устройство может характеризоваться также и тем, что шестерня образована по меньшей мере двумя отделенными друг от друга посредством втулки зубчатыми колесами, установленными на общем валу и выполненными из металла, а кроме того, тем, что неподвижный элемент рамы окна представляет собой импост, зубчатая рейка соединена с кронштейном при помощи быстроразъемного шлицевого соединения.

Устройство может характеризоваться и тем, что средства дистанционного управления включают блок управления мотор-редуктором, радиомодуль и/или модуль инфракрасного приемника, разъем для проводного управления, связанный с кнопками электроконтактов, выведенными на лицевую панель корпуса.

Технический результат - упрощение конструкции при обеспечении компактности, износостойкости и долговечности за счет выполнения рабочего органа в виде гибкой зубчатой рейки, объединяющей свойства ремня и жесткой рейки. Это позволяет гибкой рейке не согнуться в плоскости рабочего хода и передавать толкающее усилие для открыва окна, что является свойством жесткой рейки. С другой стороны - сгибаться, чтобы плотно огибать зубчатое колесо, вместе с тем оказывая допустимое поперечное давление на ось последнего для применения в зубчато-реечной передаче. Кроме того, гибкая рейка обладает низкой остаточной (пластической) деформацией, позволяя ей восстанавливать первоначальную форму. Эти свойства рейки обусловлены свойствами рекомендуемых композитных материалов, а также ее размерами. В частности, материалом для рейки может служить полимер TOTAL GF-30. Необходимых характеристик можно достичь использованием комбинированной рейки, например, из термополиуретана и пружинной стали.

Существо изобретения поясняется на чертежах, где:

фиг. 1 - конструкция привода, вид со стороны боковой стенки;

фиг. 2 - вид в сечении по А-А со стороны лицевой панели;

фиг. 3, 4 - структура гибкой рейки;

фиг. 5 - размещение привода на окне;

фиг. 6 - конструкция кронштейна для крепления к створке окна;

фиг. 7 - вариант размещения приводов;

фиг. 8 - блок-схема блока управления.

На фиг. 1-4 показана конструкция патентуемого устройства для дистанционного управления окнами остекления.

Рабочий орган электромеханического привода с зубчатой передачей представляет собой гибкую зубчатую рейку 10 из полимерного материала, один конец рейки имеет элементы 12 крепления к кронштейну, а другой нерабочий конец имеет ограничитель 14 хода. Рейка 10 из полимерного материала может иметь ленточный сердечник 11 из пружинной стали.

Удлиненный корпус 20 образован лицевой панелью 21, боковыми стенками 22, 23, торцевыми гранями 24, 25 и донной частью 26. Донная часть 26 прикрепляется к неподвижной части 70 окна известным путем, например, посредством шурупов 71 (показаны условно). Для крепления корпуса к донной части могут использоваться защелки 29.

Мотор-редуктор 30 электромеханического привода с ведущей шестерней 31 в корпусе 32 прикреплен посредством шпилек 33 к боковым стенкам 22, 23 корпуса 20.

Удобно применить двухходовой мотор-редуктор с передаточным числом 1:90 и частотой вращения вала 110 об/мин.

В лицевой панели 21 со стороны торцевой грани 24 выполнено выходное отверстие 25 для выдвигаемого конца рейки 10. Со стороны другой торцевой грани 25 размещены элементы 40 дистанционного управления и электропитания.

Зубчатая передача включает шестерню 50, связанную с ведущей шестерней 31 мотор-редуктора 30 и гладкий ролик 60 для прижима зубчатой рейки 10 к шестерне 50. Ролик 60 размещен в корпусе 20 со стороны выходного отверстия 25 и установлен на оси 61, закрепленной в боковых стенках 22, 23 корпуса 20. Шестерня может иметь 64 зуба.

Корпус 32 мотор-редуктора 30 отделен от донной части 26 корпуса 20 перегородкой 27 с образованием канала 28 для перемещения нерабочего конца зубчатой рейки 10.

Зубчатая рейка 10 (фиг. 3, 4) может иметь, например, размеры $L=200$ мм, ширину $W=25$ мм, общую толщину $t=2$ мм при высоте зубцов $z=1$ мм. Период и размер зубцов 16 рейки 10 соответственно совпадает с параметрами шестерни 50. Параметры продольной жесткости зубчатой рейки 10 выбраны из условия отклонения свободного конца консольно закрепленной рейки на угол не более 20° . Для обеспечения дополнительной жесткости внутри рейки 10 может быть расположен ленточный сердечник 11 из пружинной стали длиной 200 мм, шириной 10 мм, толщиной 0,8 мм. Такой жесткости рейки 10 достаточно для выталкивания оконной створки с усилием до 5 Н и её втягивания с усилием до 30 Н, что обеспечивает открывание и закрывание оконных створок размером до 140 см на 85 см в поворотной и откидной плоскостях (без ветровой нагрузки).

Шестерня 50 образована отделенными друг от друга посредством втулки 51 по меньшей мере двумя зубчатыми колесами 52, 53, установленными на общем валу 54 и выполненными из металла, например, марки 50ХФА.

Ограничитель 14 хода зубчатой рейки 10 представляет собой утолщение 15, образованное на месте двух-трех оконечных зубцов 16. Зубчатая рейка 10 и зубчатые колеса 52, 53 шестерни 50 могут быть выполнены из композитного полимерного материала марки TOTAL GF-30 (<http://filamentarno.ru/id=80>) или термополиуретана, обеспечивающих низкую шумность при работе. В случае термополиуретана используется ленточный сердечник из пружинной стали.

Неподвижная часть 70 рамы 80 окна представляет собой импост 81 (фиг. 5, 6). К нему и прикрепляется корпус устройства.

Зубчатая рейка 10 присоединена кронштейном 83 к створке 82 окна 80 при помощи известного быстросъемного шлицевого соединения, предпочтительно с фиксирующим винтом с резьбой $T_8 \times 2$ длиной 8 мм с ручкой 84 диаметром 15 мм.

На фиг. 7 показан вариант размещения устройства на типовом пластиковом окне. Два устройства обеспечат дистанционное открытие/закрытие двух створок. Провода 85 электропитания прикрепляются к неподвижной части 70 рамы 80 окна.

Элементы 40 дистанционного управления (фиг. 8) включают блок 41 управления мотор-редуктором 30, связанный с модулем 42 радиосвязи и/или модулем 43 инфракрасного приемника, разъем для проводного управления, связанный с кнопками 44 электроконтактов, выведенными на лицевую панель 21 корпуса 20. На фиг. 2 местоположение этих элементов (поз. 41-44) показано условно.

Модуль 45 электропитания может быть выполнен в различных известных из уровня техники вариантах: в виде встроенного в корпус 20 батарейного модуля с заменяемой или заряжаемой батареей; подключаться к бытовой сети переменного электрического тока 110...220 В или к внешнему низковольтному (от 3,0 до 50 В) сетевому адаптеру постоянного или переменного тока.

Устройство функционирует следующим образом.

В режиме открывания окна на мотор-редуктор 30 подается электрическое питание прямой полярности. Это приводит в движение шестерню 50, которая выталкивает рейку 10 из корпуса 20, отодвигая жестко соединенную с рейкой 20 посредством кронштейна 83 и элементов крепления 12 часть оконной створки 82 от неподвижной рамы окна 80. Подвижная часть оконной створки поворачивается или откидывается, в зависимости от конфигурации оконной створки.

Останов открывания происходит при снятии электрического питания с мотор-редуктора 30 или при срабатывании ограничителя 14. Длина выпуска рейки 10, и, соответственно, степень раскрытия створки регулируется с помощью блока 43 управления. В случае фиксации ограничителя 14 между шестерней 50 и роликом 60, препятствующего вращению, происходит стабильное увеличение потребляемого тока мотор-редуктором по сравнению с режимом прямого хода рейки, что определяет блок 43 управления, и инициирует останов.

В режиме закрывания окна на мотор-редуктор 30 подается электрическое питание обратной полярности. Это приводит в движение шестерню 50, которая втягивает рейку 10 в корпус 20, притягивая жестко соединенную с рейкой 10 посредством кронштейна 83 и элементов крепления 12 часть оконной створки 82 к неподвижной раме окна 80.

Останов закрывания происходит при снятии электрического питания с мотор-редуктора 30 или при

упоре части оконной створки 82 в неподвижную раму окна 80. Длина втягивания зубчатой рейки, и, соответственно, степень закрывания створки регулируется с помощью блока управления 43. В случае упора происходит стабильное увеличение потребляемого тока мотор-редуктором 30 по сравнению с режимом обратного хода рейки, что определяет блок управления 43, и инициирует останов.

В открытом и закрытом статических состояниях створка удерживается благодаря фиксирующему моменту мотор-редуктора 30.

Таким образом, за счет использования гибкой зубчатой рейки в заявленном устройстве для дистанционного управления окнами остекления достигается технический результат - упрощение конструкции при обеспечении компактности, износостойкости и долговечности.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для дистанционного управления окнами остекления, включающее электромеханический привод с зубчатой передачей, размещенный в удлинённом корпусе, прикрепляемом к неподвижному элементу рамы окна, выдвигаемый рабочий орган привода имеет кронштейн для крепления к створке окна, элементы дистанционного управления и электропитания,

отличающееся тем, что

рабочий орган представляет собой гибкую зубчатую рейку из полимерного материала, один конец рейки имеет элементы крепления к кронштейну, а другой нерабочий конец - ограничитель хода;

удлинённый корпус образован лицевой панелью, боковыми стенками, торцевыми гранями и донной частью, при этом мотор-редуктор электромеханического привода с ведущей шестерней прикреплен к боковым стенкам корпуса;

в лицевой панели со стороны одной торцевой грани выполнено выходное отверстие для выдвигаемого конца рейки, а со стороны другой торцевой грани размещены элементы управления и электропитания;

зубчатая передача включает шестерню, связанную с ведущей шестерней упомянутого мотор-редуктора и гладкий ролик для прижима зубчатой рейки к шестерне, причем упомянутый ролик размещен в корпусе со стороны упомянутого выходного отверстия, а корпус мотор-редуктора отделен от донной части удлинённого корпуса перегородкой с образованием канала для перемещения нерабочего конца зубчатой рейки.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что зубчатая рейка имеет длину 200 мм, ширину 25 мм, общую толщину 2 мм при высоте зубцов 1 мм, при этом период и размер зубцов рейки совпадает с параметрами шестерни.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что параметры продольной жесткости зубчатой рейки выбраны из условия отклонения конца консольно закрепленной рейки на угол не более 20° при обеспечении толкающего усилия не менее 5 N.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что гибкая зубчатая рейка и шестерни выполнены из композитного полимерного материала марки TOTAL GF-30.

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что гибкая зубчатая рейка выполнена из термополиуретана и имеет ленточный сердечник из пружинной стали.

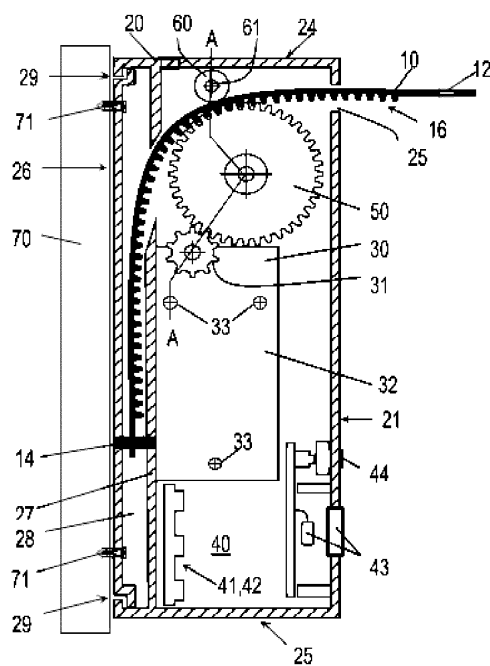
6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что ограничитель хода зубчатой рейки образован участком, имеющим утолщение на длине двух-трех оконечных зубцов.

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что шестерня образована по меньшей мере двумя отделенными друг от друга посредством втулки зубчатыми колесами, установленными на общем валу и выполненными из металла.

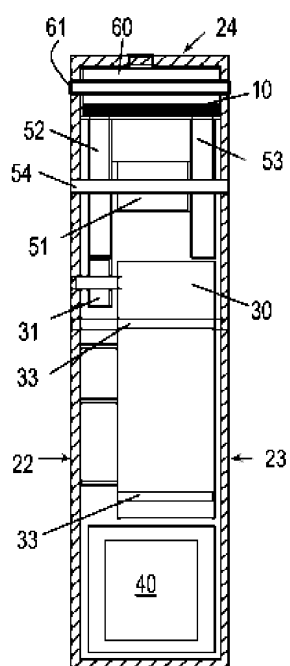
8. Устройство по п.1, отличающееся тем, что неподвижный элемент рамы окна представляет собой импост.

9. Устройство по п.1, отличающееся тем, что зубчатая рейка соединена с кронштейном при помощи быстроразъемного шлицевого соединения.

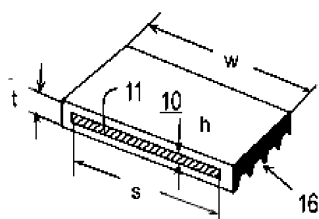
10. Устройство по п.1, отличающееся тем, что средства дистанционного управления включают блок управления мотор-редуктором, радиомодуль и/или модуль инфракрасного приемника, разъем для проводного управления, связанный с кнопками электроконтактов, выведенными на лицевую панель корпуса.



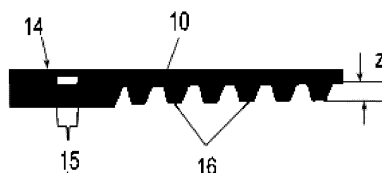
Фиг. 1



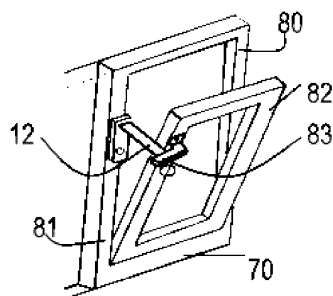
Фиг. 2



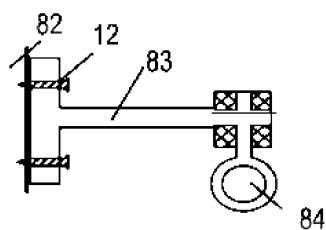
Фиг. 3



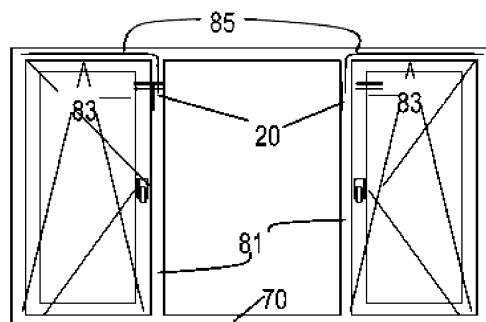
Фиг. 4



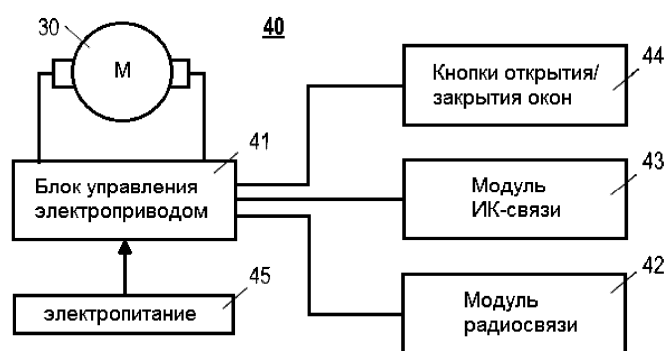
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

