

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(11) 039735

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента  
2022.03.04

(21) Номер заявки  
201991191

(22) Дата подачи заявки  
2017.10.10

(51) Int. Cl. E05D 15/24 (2006.01)  
E06B 3/48 (2006.01)  
E05D 13/00 (2006.01)

---

(54) ВОРОТА

---

(31) 10 2016 014 202.2

(32) 2016.11.17

(33) DE

(43) 2019.10.31

(86) PCT/EP2017/075753

(87) WO 2018/091204 2018.05.24

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
ХЕРМАНН КГ БРОКХАГЕН (DE)

(74) Представитель:  
Медведев В.Н. (RU)

(56) US-A-2007688  
DE-U1-9405483  
US-A-6047761  
EP-A2-0230999  
US-A1-2012180959  
AU-B2-521566  
EP-A2-2071118  
FR-A-750453  
GB-A-519179

(57) Изобретение касается ворот, имеющих воротное полотно и систему направляющих, при этом система направляющих имеет взаимодействующие с опережающими направляющими средствами, установленными в области опережающего при движении открытия края опережающего при движении открытия звена воротного полотна, дополнительные планки, которые имеют проходящий над вторым прямолинейно проходящим участком примерно параллельно ему третий прямолинейно проходящий участок.

039735 B1

039735 B1

039735

B1

Изобретение касается ворот, имеющих воротное полотно, которое может двигаться по траектории, заданной системой направляющих, между закрытым положением, в котором оно расположено примерно в вертикальной плоскости, и открытым положением, в котором оно расположено выше человеческого роста предпочтительно в горизонтальной плоскости, которое имеет несколько звеньев воротного полотна, расположенных друг за другом в направлении движения воротного полотна и шарнирно соединенных друг с другом относительно проходящих перпендикулярно к заданной траектории шарнирных осей, при этом система направляющих имеет две расположенные в области проходящих параллельно заданной траектории боковых краев воротного полотна направляющие, каждая из которых имеет первый участок, проходящий по существу прямолинейно примерно параллельно боковому краю воротного полотна в закрытом положении примерно в направлении силы тяжести, второй участок, проходящий по существу прямолинейно примерно параллельно боковому краю воротного полотна в открытом положении, и соединяющий друг с другом прямолинейно проходящие участки дугобразный участок, радиус кривизны (внутренний радиус) которого на его внутренней направляющей поверхности составляет 400 мм или больше, предпочтительно 420 мм или больше, особенно предпочтительно 450 мм или больше, в частности 500 мм или больше.

Такие ворота применяются для закрытия проемов зданий, имеющих высоту 3,50 м или больше, которые встречаются в промышленных цехах, складских цехах, ангарах для самолетов или т.п., где нужны соответствующие габариты проезда по высоте.

Отдельные, шарнирно соединенные друг с другом звенья воротного полотна при движении открытия или закрытия проходят дугобразный участок направляющих, в котором они изменяют направление между вертикальной ориентацией, которую они принимают в закрытом положении, и в общем случае горизонтальной ориентацией, которая принимается в открытом положении. Это делает возможным движение воротного полотна без необходимости предоставлять для этого в распоряжение чрезмерно большое пространство для выворачивающихся закрывающих элементов большой площади. У соответствующих ворот движение открытия обычно поддерживается с помощью уравнивающей системы, имеющей в общем случае систему пружин.

Система пружин при движении закрытия напрягается с поглощением потенциальной энергии, отдаваемой при этом воротным полотном. Тогда аккумулированная в системе пружин энергия служит для поддержания движения открытия. Для этого система пружин обычно связана с воротным полотном с помощью тягового средства. Тяговое средство одной стороной закреплено на нижнем в закрытом положении крае воротного полотна, а своим другим концом в ходе движения открытия может наматываться на наматывающее устройство.

В целях экономии затрат оказалось целесообразным применить тяговое средство в виде проволоочного троса. Такой проволоочный трос может наматываться на расположенный над дугобразным участком наматывающий барабан, при этом бесперебойному наматыванию и разматыванию проволоочного троса способствует то, что проволоочный трос во время процесса наматывания направляется в спиралеобразно проходящем вокруг оси барабана пазе и наматывается с образованием только одного намотанного слоя.

Для поддержания движения открытия может быть также предусмотрен электродвигательный привод, который связан с наматывающим барабаном и размеры которого, с учетом поддержки, предоставляемой системой пружин, выбраны так, что может создаваться желаемая скорость открытия, при этом наматывающий барабан приводится во вращение вокруг оси барабана, вследствие чего связанный с нижним краем воротного полотна проволоочный трос наматывается на наматывающий барабан, и воротное полотно целиком поднимается.

При этой концепции привода электродвигательный привод непосредственно связан с наматывающим барабаном, проходящим коаксиально наматывающему валу. Речь идет о приводе вала. Система пружин может иметь торсионную пружину, спиралеобразно проходящую вокруг наматывающего вала, которая напрягается при движении закрытия воротного полотна вследствие вращения наматывающего вала, в ходе которого также проволоочный трос разматывается с наматывающего барабана.

При другой концепции привода электродвигательный привод связан с распространяющимся обычно над закрываемым проемом здания, начиная от проема здания в направлении внутреннего пространства здания, проходящим по кругу тяговым средством. Это тяговое средство может быть проведено в приводной планке, при этом электродвигательный привод установлен в области обращенного от проема здания конца приводной планки и связано с бесконечно проходящим по кругу тяговым средством таким образом, что тяговое средство приводится в циркулирующее движение. Тогда бесконечно проходящее по кругу тяговое средство связано с соединительной системой, которая с другой стороны обычно закреплена с возможностью поворота вокруг проходящей параллельно шарнирным осям оси поворота на верхнем в закрытом положении крае воротного полотна. В этом случае речь идет о приводе с направляющими планками.

Независимо от концепции привода система пружин может быть выполнена в виде расположенной над проемом здания системы торсионных пружин, при этом наматывающий барабан может быть установлен коаксиально валу торсионной пружины. Соответствующие системы привода и системы пружин

могут также находить применение в рамках этого изобретения. Поэтому в рамках этого изобретения можно также обратиться к известным концепциям привода и известным исполнениям систем пружин, при необходимости имеющим системы торсионных пружин, расположенные над проемом здания.

Независимо от концепции привода и исполнения системы пружин отдельные звенья воротного полотна, как уже указывалось выше, проходят дугообразный участок направляющей и испытывают там ускорение, вызванное так называемым полигональным эффектом. Соответственно шарнирное соединение между отдельными звеньями ворот и системой направляющих подвергается действию ускоряющих сил, которые, с одной стороны, приводят к износу, а с другой стороны, к возникновению шума. Обусловленные полигональным эффектом ускоряющие силы зависят, с одной стороны, от радиуса кривизны внутренней направляющей поверхности дугообразного участка направляющей, а с другой стороны, от высоты звеньев ворот в направлении боковых краев. У ворот для закрытия проемов зданий, имеющих высоту 3,50 м или больше, с целью уменьшения количества необходимых звеньев воротного полотна находят применение такие звенья воротного полотна, которые имеют высоту 750 мм или больше, что приводит к соответственно высоким полигональным ускорениям.

Для уменьшения возникающих сил уже предлагалось увеличить радиус кривизны внутренней направляющей поверхности дугообразного участка, начиная от первоначальных примерно 360 до 400 мм или больше. Однако это увеличение радиуса кривизны на внутренней направляющей поверхности (внутренний радиус) приводит к увеличенной потребности в площади для всей конструкции, потому что над закрываемым проемом должно предоставляться пространство, имеющее соответствующее этому радиусу высоту для помещения дугообразного участка. Для устранения этого недостатка уже предлагалось установить в области опережающего при движении открытия края самого верхнего звена воротного полотна взаимодействующее с системой направляющих направляющее звено таким образом, чтобы расстояние от этого направляющего звена до внутренней ограничительной поверхности воротного полотна, обращенной в закрытом положении к закрытому пространству, при достижении закрытого положения увеличивалось, чтобы так перемкнуть расстояние между внутренней ограничительной поверхностью воротного полотна и дугообразным участком направляющих. Благодаря этому вертикальная ориентация воротного полотна в закрытом положении становится возможной даже тогда, когда верхний край воротного полотна в закрытом положении расположен между расположенными по меньшей мере частично в области боковых краев проема здания дугообразными участками системы направляющих. Для этого обычно выполненное в виде направляющего ролика направляющее звено закреплено на самом верхнем звене ворот посредством держателя, шарнирно соединенного с самым верхним звеном ворот с возможностью поворота относительно проходящей параллельно шарнирным осям оси поворота. При достижении закрытого положения этот держатель поворачивался относительно самого верхнего звена ворот таким образом, что расстояние между направляющим роликом или, соответственно, осью вращения направляющего ролика и внутренней ограничительной поверхностью воротного полотна увеличивалось.

Однако с возрастающим радиусом кривизны дугообразного участка увеличиваются также конструктивные издержки и механическая нагрузка на поворотный держатель. Далее при возрастающем радиусе кривизны увеличивается также перемыкаемое держателем расстояние между внутренней ограничительной поверхностью воротного полотна и закрепленным на самом верхнем звене воротного полотна направляющим роликом в закрытом положении воротного полотна, что приводит к нестабильности всей конструкции.

Ввиду этих проблем в уровне техники в основе изобретения лежит задача предоставить ворота для закрытия проемов зданий, имеющих высоту 3,50 м или больше, которые, с одной стороны, нуждаются лишь в небольшом монтажном пространстве выше проема здания, а с другой стороны, позволяют уменьшить механическую нагрузку в ходе движения открытия и закрытия.

В соответствии с изобретением эта задача решается путем усовершенствования известных ворот вышеописанного вида, которое отличается по существу тем, что система направляющих имеет взаимодействующие с опережающими направляющими средствами, установленными в области опережающего при движении открытия края опережающего при движении открытия звена воротного полотна, дополнительные планки, которые имеют проходящий над вторыми прямолинейно проходящими участками примерно параллельно им третий прямолинейно проходящий участок.

Эта система направляющих, собственно известная из области гаражных ворот для закрытия проемов зданий, имеющих высоту меньше 3,0 м, как правило меньше 2,50 м, например, из EP 0230999 A2, делает возможным движение закрытия воротного полотна, при котором отстающий при движении закрытия край воротного полотна не должен проходить дугообразный участок системы направляющих, а с помощью дополнительной планки направляется в закрытое положение, в котором самое верхнее звено воротного полотна точно так же, как и расположенные ниже него звенья воротного полотна, расположены примерно в вертикальной плоскости.

В рамках этого изобретения было обнаружено, что дополнительная планка системы направляющих может конструироваться и монтироваться так, чтобы даже у ворот для проемов зданий, имеющих высоту больше 3,50 м, она не мешала ни самому движению воротного полотна, ни процессу наматывания связанного с нижним краем воротного полотна и наматываемого в ходе движения открытия на наматываю-

щий барабан, предпочтительно расположенный также у предлагаемых изобретением ворот над дугообразным участком системы направляющих, тягового средства, которое, например, может быть выполнено в виде проволочного троса, имеющего диаметр 3 мм или больше. Так соответствующие воротные полотна, имеющие соответственно высокие (700 мм или больше) звенья воротного полотна, вдоль дугообразного участка, имеющего радиус кривизны в области внутренней направляющей поверхности больше 400 мм, в частности 500 мм или больше, и соответственно низкие ускоряющие силы, со сравнительно высокой скоростью открываться и закрываться без необходимости создания для этого чрезмерно большого монтажного пространства над проемом здания.

В рамках изобретения бесперебойному наматыванию и разматыванию тягового средства уравновешивающего устройства, поддерживающего движение открытия воротного полотна, способствует то, что третий прямолинейно проходящий участок дополнительной планки на своем переднем конце, обращенном в закрытом положении воротного полотна к внутренней ограничительной поверхности воротного полотна, обращенной к закрытому им пространству, переходит в спадающий вниз концевой участок, который заканчивается на расстоянии перед плоскостью, содержащей внутреннюю ограничительную поверхность воротного полотна в закрытом положении. При этом в закрытом положении воротного полотна между внутренней ограничительной поверхностью воротного полотна и обращенным к этой внутренней ограничительной поверхности передним концом спадающего вниз концевого участка дополнительной планки создается пространство, в котором тяговое средство, проходящее между расположенным над дугообразным участком наматывающим барабаном и нижним краем воротного полотна, может двигаться в процессе наматывания. Благодаря этому процесс наматывания становится возможен без нарушения системой направляющих даже тогда, когда наматывающий барабан имеет такую осевую длину, что он в смонтированном состоянии пронизывает плоскость, содержащую систему направляющих и проходящую перпендикулярно к оси барабана. Соответствующая осевая длина у предлагаемых изобретением ворот нужна тогда, когда на него должна наматываться соответствующая высоте ворот длина троса и нет достаточного пространства для увеличения радиуса барабана. Участок между плоскостью, которая в закрытом положении содержит внутреннюю ограничительную поверхность воротного полотна, и обращенным к этой плоскости концом дополнительной планки составляет целесообразным образом больше 2 см, предпочтительно больше 5 см. Но с учетом описанной ниже связи направляющего средства, установленного в области верхнего края самого верхнего в закрытом положении звена ворот, это расстояние составляет предпочтительно меньше 20 см, в частности 15 см или меньше.

Когда концевой участок дополнительной планки в закрытом положении заканчивается на расстоянии перед внутренней ограничительной поверхностью воротного полотна, это расстояние должно перемываться с помощью держателя, установленного на внутренней ограничительной поверхности воротного полотна в области верхнего в закрытом положении края этой ограничительной поверхности. С другой стороны, соответствующее расстояние между направляющим элементом, установленным с помощью этого держателя на внутренней ограничительной поверхности воротного полотна, и дополнительной планкой в открытом положении воротного полотна приводило бы к загибанию опережающего при движении открытия звена воротного полотна относительно отстающих звеньев воротного полотна и соответствующему излому. Такой излом может приводить к повреждениям в области соседних краев следующих друг за другом звеньев воротного полотна.

По этой причине в рамках изобретения особенно предпочтительно, когда опережающие направляющие средства, т.е. направляющие средства, установленные в области верхнего в закрытом положении края воротного полотна, имеют помещенный в дополнительной планке направляющий элемент, такой как, например, направляющий ролик, опертый с возможностью вращения относительно оси вращения, проходящей примерно параллельно шарнирным осям, который шарнирно соединен с опережающим звеном ворот посредством держателя, установленного с возможностью поворота относительно проходящей параллельно шарнирным осям оси поворота на опережающем при движении открытия звене ворот. С помощью такого держателя может осуществляться конструкция, у которой ось вращения направляющего ролика в первом положении поворота держателя, принятом в закрытом положении, находится от внутренней ограничительной поверхности опережающего звена ворот в направлении концевой участка дополнительной планки на расстоянии, которое при движении открытия воротного полотна вследствие поворота держателя сокращается.

Так расстояние между концевым участком дополнительной планки, обращенным в закрытом положении к внутренней ограничительной поверхностью воротного полотна, и внутренней ограничительной поверхностью самого воротного полотна в закрытом положении может перемываться с помощью держателя, при этом расстояние между направляющим элементом и ограничительной поверхностью воротного полотна в ходе движения открытия сокращается, чтобы таким образом избежать излома в области обращенных друг к другу краев следующих друг за другом звеньев воротного полотна.

Расстояние между осями вращения направляющих роликов опережающего направляющего средства и внутренней ограничительной поверхностью воротного полотна может особенно просто регулироваться, чтобы поясненным образом избежать изломов в открытом положении, с одной стороны, и перемкнуть расстояние между передним концом концевой участка дополнительной планки и воротным

полотном в закрытом положении, с другой стороны, когда держатель закреплен на опережающем звене ворот посредством крепежного средства, фиксируемого относительно внутренней ограничительной поверхности опережающего звена ворот, при этом держатель удерживается на крепежном средстве с возможностью поворота относительно оси поворота, проходящей предпочтительно в направлении, проходящем перпендикулярно к внутренней ограничительной поверхности, в закрытом положении в закрытое пространство со сдвигом к внутренней ограничительной поверхности, и/или положение крепежного средства относительно опережающего звена ворот может выбираться в некоторой содержащей его внутреннюю ограничительную поверхность плоскости, в частности в направлении боковых краев воротного полотна.

При этом положение крепежного средства относительно внутренней ограничительной поверхности звена воротного полотна может выбираться и арретироваться в выбранном положении. Для этого крепежное звено, например, посредством винтового соединения может быть закреплено на внутренней ограничительной поверхности звена воротного полотна, при этом сквозь продолговатые отверстия в крепежном средстве проходят соответствующие винты, которые делают возможным смещение крепежного средства относительно помещенных в звено воротного полотна винтов и допускают арретирование, когда винты затягиваются по выбору в желаемом положении.

Дополнительно или альтернативно положение оси поворота, относительно которой держатель удерживается с возможностью поворота на крепежном средстве, может быть регулируемым и/или арретируемым в направлении, проходящем перпендикулярно к внутренней ограничительной поверхности воротного полотна.

В одном из особенно предпочтительных вариантов осуществления изобретения опережающие направляющие средства имеют два направляющих ролика, опертых на держателе с возможностью вращения относительно проходящих параллельно шарнирным осям осей вращения. Тем самым может стабилизироваться движение воротного полотна в области опережающего при движении открытия края. Когда направляющие ролики опережающих направляющих средств в закрытом положении помещены в спадающем вниз концевом участке дополнительной планки, а ось поворота держателя расположена тогда под осями вращения направляющих роликов, так тоже может осуществляться защита от отодвигания.

При давлении на верхний край самого верхнего в закрытом положении звена воротного полотна расположенная между осью поворота и другой осью вращения ось вращения соседнего с осью поворота направляющего ролика образует ось вращения, относительно которой держатель при давлении на верхний край воротного полотна поворачивается таким образом, что соседний с шарнирной осью направляющий ролик вытесняется к нижней направляющей поверхности спадающего вниз концевого участка, в то время как другой направляющий ролик, расположенный на обращенной от оси поворота стороне этой оси вращения, выдавливается к противоположной стороне концевого участка дополнительной планки, вследствие которого оказывается противодействие движению открытия при давлении на верхний край самого верхнего звена воротного полотна.

Оказалось, что это блокирующее действие особенно эффективно тогда, когда содержащая оси вращения направляющих роликов направляющая плоскость составляет тупой угол с плоскостью поворота, содержащей ось поворота и соседнюю с осью поворота или, соответственно, ближайшую ось вращения, причем эта плоскость поворота в закрытом положении, начиная от оси поворота в направлении линии пересечения направляющей плоскости и плоскости поворота, поднимается круче, чем направляющая плоскость, поднимающаяся в закрытом положении предпочтительно примерно параллельно касательной к концевому участку дополнительной планки.

С целью избежать изломов в открытом положении воротного полотна оказалось целесообразным, чтобы направляющая плоскость, плоскость поворота и ось поворота были расположены так, чтобы направляющая плоскость в открытом положении на стороне оси поворота, обращенной к внутренней ограничительной поверхности опережающего звена воротного полотна, проходила примерно параллельно внутренней ограничительной поверхности, предпочтительно примерно копланарно ей, благодаря этому расстояние между внутренней ограничительной поверхностью опережающего звена воротного полотна и осями установленных на нем направляющих роликов сокращается так, что опережающее звено воротного полотна в открытом положении расположено примерно в той же плоскости, что и отстающие звенья воротного полотна, движение которых направляется с помощью направляющего ролика, помещенного в расположенном ниже дополнительной планки втором прямолинейно проходящем участке направляющей. Тогда должно быть только предусмотрено, чтобы расстояние от осей вращения направляющих роликов, установленных на отстающих звеньях воротного полотна, и внутренней ограничительной поверхностью соответствующих звеньев воротного полотна примерно соответствовало расстоянию между третьим прямолинейно проходящим участком направляющих дополнительной планки и вторым участком направляющих.

Как уже указывалось вначале, у предлагаемых изобретением ворот особенно предпочтительно, когда предусмотрено поддерживающее движение открытия уравнивающее устройство, имеющее тяговое средство, связанное с самым нижним в закрытом положении звеном воротного полотна, причем

это тяговое средство в ходе движения открытия может наматываться на наматывающее устройство, расположенное над дугообразным участком или за обращенным от дугообразного участка концом второго прямолинейно проходящего участка. Как и у традиционных ворот, тяговое средство может, например, включать в себя выполненный в виде проволочного троса тяговый трос, а наматывающее устройство наматывающий барабан, вращающийся относительно оси барабана, проходящей параллельно шарнирным осям, имеющий спиралеобразно проходящий вокруг оси барабана направляющий паз в боковой поверхности барабана для наматываемого на него в ходе движения открытия тягового троса. Когда уравнивающее устройство имеет торсионную пружину, расположенную над дугообразным участком системы направляющих или за обращенным от дугообразного участка концом второго прямолинейно проходящего участка, ось барабана может проходить коаксиально оси торсионной пружины. Торсионная пружина в этом случае проходит предпочтительно вокруг вала торсионной пружины, соединенного без возможности вращения с наматывающим барабаном.

Бесперебойное наматывание и разматывание тягового троса может достигаться, когда соединяющий самое нижнее звено воротного полотна с тросовым барабаном участок тягового троса в ходе движения открытия на своем обращенном в тросовому барабану конце, начиная от обращенной к боковому краю воротного полотна области тросового барабана, перемещается в направлении обращенной от бокового края воротного полотна области тросового барабана и при этом достигает и при необходимости проходит плоскость, пронизывающую дополнительную планку и проходящую перпендикулярно к шарнирным осям. Нужное для этого пространство у предлагаемых изобретением ворот создается, когда дополнительная планка заканчивается на расстоянии перед внутренней ограничительной поверхностью воротного полотна.

Аналогично традиционным воротам, тросовый барабан предлагаемых изобретением ворот может быть также связан с расположенной над дугообразным участком и натягаемой в ходе движения закрытия системой торсионных пружин, при этом ось барабана предпочтительно проходит примерно параллельно оси торсионной пружины.

В рамках оптимизации свойств движения предлагаемых изобретением ворот оказалось, что обусловленные полигональным эффектом ускорения и силы уменьшаются только лишь незначительно, когда внутренний радиус дугообразного, в частности имеющего форму дуги окружности, участка направляющей составляет больше 600 мм. Поэтому с целью оптимизации свойств движения при одновременном уменьшении потребности в пространстве оказалось целесообразным, когда внутренний радиус дугообразного участка составляет меньше 800 мм, предпочтительно меньше 700 мм, в частности 600 мм или меньше. В этой связи в соответствии с изобретением особенно предпочтительно, когда внутренний радиус составляет от 500 до 600 мм.

Разумеется, обусловленные полигональным эффектом ускорения и сил зависят также от высоты звеньев воротного полотна. В рамках дальнейших оптимизаций оказалось, что кинематика движения воротного полотна при одновременном ограничении конструктивного пространства особенно удовлетворительна, когда отношение внутреннего радиуса дугообразного, предпочтительно имеющего форму дуги окружности участка направляющей к высоте по меньшей мере одного звена воротного полотна, предпочтительно всех звеньев воротного полотна, в направлении, проходящем параллельно его(их) боковым краям, составляет больше 0,6, предпочтительно больше 0,65, особенно предпочтительно 0,665 или больше, в частности 0,68, но меньше 0,8, предпочтительно меньше 0,75, особенно предпочтительно 0,7 или меньше. При этом высотой звена ворот называется высота видимой в смонтированном состоянии в закрытом положении поверхности одного отдельного звена ворот. В случае если находят применение звенья ворот, имеющие штифтовые защитные профили на верхних и нижних краях, которые описаны, например, в ЕР 370376 А, при этом не учитывается высота выступа, установленного в закрытом положении в выемке на нижнем крае расположенной выше него панели, в области верхнего края звена ворот при определении высоты звена ворот. Тогда высота звена ворот может также определяться так, чтобы высота измерялась от верхней вершины выемки, в которой помещается базирующий элемент, на нижнем крае звена ворот до верхней вершины выступа.

Соответственно этому высотой звена ворот у звена ворот, расположенного в закрытом положении между двумя звеньями ворот, вертикальное расстояние между предназначенными для этого звена ворот шарнирными осями в закрытом положении.

Особенно хорошие результаты достигались при высотах звеньев воротного полотна в пределах от 500 до 950 мм, в частности 600-900 мм, особенно предпочтительно 700-800 мм и внутренних радиусах в пределах 400-650 мм, в частности 420-600 мм, особенно предпочтительно 480-530 мм, при этом особенно предпочтительными оказались пределы от 740 до 760 мм высоты звена воротного полотна и 500-520 мм внутреннего радиуса.

Как уже пояснялось выше, особенно предпочтительно, когда предусмотрено связанное с воротным полотном электродвигательное приводное устройство для осуществления движения воротного полотна. Оптимизированная вследствие оптимизации внутреннего радиуса направляющих и высот звеньев воротного полотна кинематика предлагаемых изобретением ворот может также использоваться для того, чтобы осуществлять движение открытия и закрытия с повышенной скоростью. С другой стороны, особенно

в области движения закрытия надо заботиться о том, чтобы предметы и люди не получали повреждений или, соответственно, травм опережающим краем воротного полотна. Традиционные устройства защиты от защемления при высоких скоростях движения воротного полотна слишком инертны, чтобы обеспечивать достаточную защиту. По этой причине приводное устройство предлагаемых изобретением ворот целесообразным образом рассчитано так, что движение закрытия воротного полотна автоматически затормаживается, когда опережающий при движении закрытия край воротного полотна имеет высоту меньше 2,50 м, ниже которой, в частности, надо опасаться попадания опережающего края воротного полотна на находящихся на траектории движения людей. Когда движение воротного полотна в этой области уже заторможено, достаточная защита может еще также осуществляться с помощью традиционного устройства защиты от защемления.

Дополнительно или альтернативно затормаживанию движения воротного полотна для защиты предлагаемых изобретением ворот может быть также предусмотрена система световых решеток, с помощью которой контролируется пространство, проходимое опережающим при движении закрытия краем воротного полотна, и могут регистрироваться попадания в это пространство предметы и/или люди. Как реакция на регистрацию предметов и/или людей, с помощью системы световых решеток движение воротного полотна может затормаживаться или останавливаться.

Как уже, в частности, пояснялось, это изобретение особенно подходит в области ворот для закрытия проемов зданий, имеющих высоту 3,50 м или больше, в частности 4,0 м или больше, и соответствующую высоту воротного полотна. Однако изобретение, насколько оно касается создания пространства для движения перемещения тягового троса в ходе движения открытия воротного полотна, может также предпочтительно применяться для традиционных гаражных ворот.

Соответственно выполненные в соответствии с изобретением гаражные ворота имеют воротное полотно, которое может двигаться по заданной системой направляющих траектории между закрытым положением, в котором оно расположено примерно в вертикальной плоскости, и открытым положением, в котором оно расположено выше человеческого роста примерно в горизонтальной плоскости, которое включает в себя несколько звеньев воротного полотна, расположенных друг за другом в направлении движения воротного полотна и шарнирно соединенных друг с другом относительно проходящих перпендикулярно к заданной траектории шарнирных осей, при этом система направляющих имеет две расположенные в области проходящих параллельно заданной траектории боковых краев воротного полотна направляющие, каждая из которых имеет первый участок, проходящий по существу прямолинейно примерно параллельно боковому краю воротного полотна в закрытом положении примерно в направлении силы тяжести, и второй участок, проходящий по существу прямолинейно примерно параллельно боковому краю воротного полотна в открытом положении, и соединяющий друг с другом прямолинейно проходящие участки дугообразный участок, при этом система направляющих имеет взаимодействующие с опережающими направляющими средствами, установленными в области опережающего при движении открытия края опережающего при движении открытия звена ворот, дополнительные планки, которые имеют проходящий над вторым прямолинейно проходящим участком примерно параллельно ему третий прямолинейно проходящий участок.

Улучшение в области гаражных ворот отличается по существу тем, что этот третий прямолинейно проходящий участок на своем обращенном в закрытом положении воротного полотна к внутренней ограничительной поверхности воротного полотна переднем конце переходит в спадающий вниз концевой участок, который заканчивается на расстоянии перед плоскостью, в закрытом положении содержащей внутреннюю ограничительную поверхность воротного полотна, и опережающие направляющие средства имеют помещенный в дополнительной планке направляющий элемент, такой как, например, опертый с возможностью вращения относительно оси вращения, проходящей примерно параллельно шарнирным осям, направляющий ролик, который посредством держателя, установленного на опережающем при движении открытия звене воротного полотна, установлен на опережающем звене воротного полотна с возможностью поворота относительно проходящей параллельно шарнирным осям оси поворота.

И в этом варианте осуществления изобретения расстояние между плоскостью, содержащей в закрытом положении внутреннюю ограничительную поверхность воротного полотна, и обращенным к этой плоскости концом дополнительной планки составляет предпочтительно больше 2 см, в частности больше 5 см, однако обычно меньше 20 см, в частности меньше 15 см.

Выше уже пояснялось, что у предлагаемых изобретением ворот защита от отодвигания может осуществляться путем особой установки расположенных в области верхнего края верхнего звена ворот направляющих роликов посредством поворотного держателя. Но дополнительно или альтернативно защита от отодвигания у предлагаемых изобретением ворот может также достигаться за счет того, что дополнительная планка имеет выполненный в ней предпочтительно в виде подобной окну выемки базирующий элемент для помещения по меньшей мере некоторой части опережающих направляющих средств при достижении закрытого положения. Этот базирующий элемент предусмотрен в области обращенного к воротному полотну в закрытом положении концевой участка дополнительной планки. Помещенное в дополнительную планку направляющее средство может выниматься из базирующего элемента только с преодолением значительного сопротивления. Благодаря этому достигается защита от отодвигания. Защи-

та от отодвигания может улучшаться, когда базирующий элемент укомплектован системой упоров, противодействующей движению помещенного в базирующий элемент направляющего средства в направлении открытия. Эта система упоров может в области базирующего элемента охватывать направляющую и в закрытом положении воротного полотна прилегать к оси выполненного в виде направляющих роликов направляющего средства в области верхнего края верхнего звена воротного полотна.

В некоторых случаях нижнее звено воротного полотна в открытом положении вдаётся в стеновой проем в свету. Это может быть обусловлено, например, тем, что дугообразный участок направляющих по меньшей мере частично расположен в области стенового проема в свету и длина второго участка направляющих короче, чем высота воротного полотна. Но эта система может быть также обусловлена тем, что выполненная для подъема секционных ворот из закрытого положения в открытое положение система тяговых средств не может полностью поднимать нижнее звено воротного полотна в горизонтальную плоскость. Такая система тяговых средств состоит в общем случае из тягового средства, например, в виде тягового троса или тяговой цепи, которое одним своим концом соединено с нижним краем нижнего звена воротного полотна, а другой конец которого посредством направляющих и/или обводных блоков связан с тяговым механизмом. Направляющие и/или обводные блоки в общем случае расположены от падения на расстоянии, которое меньше радиуса дугообразного участка направляющих. Когда нижний край нижнего звена воротного полотна в ходе движения открытия достигает дугообразного участка направляющих, он попадает в положение, в котором связанное с нижним краем тяговое средство и вместе с тем также направление тяговой силы проходит перпендикулярно к дугообразному участку направляющих. Тогда нижний край достиг своего конечного положения при движении открытия, потому что с помощью тягового средства и передаваемой им на нижний край тяговой силы больше не может осуществляться дальнейшее движение нижнего края звена воротного полотна в открытом положении. Нижний край нижнего звена воротного полотна у этой системы расположен в своем конечном положении в дугообразном участке направляющих и блокирует область стенового проема в свету. Но воротное полотно может также намеренно вдаваться в стеновой проем в свету для уменьшения требуемого начального пускового момента при начале движения открытия, но при этом, однако, в этом случае придется также смириться с нежелательным уменьшением стенового проема в свету.

С учетом указанных проблем у предлагаемых изобретением ворот оказалось особенно целесообразным, когда в нижний в закрытом положении и отстающий при подъеме край воротного полотна по меньшей мере при достижении открытого положения при движении поворота имеющего этот край нижнего элемента воротного полотна в направлении подъема может подниматься отдельно относительно расположенного в закрытом положении выше него элемента воротного полотна и относительно заданной траектории.

Даже если у только что описанных ворот может лучше использоваться высота в свету стенового проема, при продолжительной эксплуатации этих ворот оказалось, что они подвергаются повышенному износу.

У предлагаемых изобретением ворот с этим недостатком борются предпочтительно путем усовершенствования, которое по существу отличается ограничительным устройством, ограничивающим движение поворота нижнего элемента воротного полотна в направлении подъема по меньшей мере вдоль некоторого участка заданной траектории.

При этом используется тот обнаруженный факт, что путем желаемого при достижении открытого положения движения поворота нижнего края воротного полотна в направлении подъема вводится дополнительная степень свободы движения, которая при других фазах движения воротного полотна может действовать, мешая и вызывая износ. У закрытых ворот движение поворота нижнего звена воротного полотна в направлении подъема может вызывать выворачивание нижнего звена воротного полотна относительно расположенного выше него звена воротного полотна в лежащее перед воротным полотном пространство. Это выворачивание может приводить к трущемуся прилеганию нижнего края нижнего звена воротного полотна к обычно расположенным в области боковых краев боковым уплотнениям в ходе движения открытия, что приводит к повышенному износу боковых уплотнений. Дополнительная степень свободы может также приводить к повышающему износ шарнирных соединений между звеньями воротного полотна неконтролируемому движению поворота нижнего края нижнего звена воротного полотна. В соответствии с изобретением это может предотвращаться при применении ограничительного устройства. При этом износ предлагаемых изобретением ворот уменьшается также тогда, когда эти ворота рассчитаны так, что они позволяют лучше использовать стеновой проем в свету.

Находящее применение в предпочтительных вариантах осуществления изобретения ограничительное устройство может быть рассчитано так, чтобы оно действовало не только в области первого участка направляющих и первой части дугообразного участка направляющих, но и там, где желателен подъем нижнего края нижнего элемента воротного полотна, т.е. в области, примыкающей к горизонтальному дугообразному участку направляющих концевой области дугообразного участка направляющих. В этой области с помощью предусмотренного в соответствии с изобретением ограничительного устройства может предотвращаться биение нижнего края нижнего звена воротного полотна об обводной блок или обводную шестерню для тягового средства. Благодаря этому также улучшается эксплуатационная надеж-



ность предлагаемых изобретением ворот.

Далее опережающее при движении открытия/отстающее при движении закрытия звено воротного полотна называется "верхним звеном воротного полотна". Отстающее при движении открытия/опережающее при движении закрытия звено воротного полотна называется "нижним звеном воротного полотна". Если между верхним и нижним звеном воротного полотна расположены другие звенья воротного полотна, то они называются "промежуточными элементами".

У секционных ворот по одному из предпочтительных вариантов осуществления изобретения нижний край нижнего звена воротного полотна при достижении открытого положения не следует заданной траектории, которую описывает по меньшей мере один из промежуточных элементов при переходе из закрытого положения в открытое положение, а нижний край нижнего звена воротного полотна при достижении открытого положения может подниматься отдельно в отличие от расположенных выше него элементов воротного полотна. Нижнее звено воротного полотна может, таким образом, двигаться в направлении плоскости, в которой расположены по меньшей мере промежуточные элементы. Эта плоскость расположена выше человеческого роста. Эта плоскость может быть примерно параллельной горизонтальной плоскости. Нижнее звено воротного полотна может быть в открытом положении полностью расположено в плоскости промежуточных элементов и может при этом полностью лежать в области падения. При этом стеновой проем в свету полностью освобожден. Но нижний край нижнего звена воротного полотна может также блокировать некоторую область стенового проема в свету.

Также благодаря отдельно поднимаемому краю может создаваться необходимый для начала движения закрытия начальный пусковой момент. В открытом положении воротного полотна этот отдельно поднимаемый край нижнего звена воротного полотна поднят дальше по сравнению с нижним краем традиционных секционных ворот. Эта дополнительная потенциальная энергия при переходе в закрытое положение преобразуется в дополнительную кинетическую энергию, благодаря чему может облегчаться и/или становиться возможным начало движения закрытия.

В одном из вариантов осуществления изобретения ворота имеют первое устройство натяга, вытесняющее отдельно поднимаемый край нижнего звена воротного полотна при переходе из открытого положения в закрытое положение в заданную траекторию. Благодаря этому может достигаться контролируемое движение воротного полотна при переходе из открытого положения в закрытое положение по заданной траектории. Кроме того, первое устройство натяга может способствовать созданию необходимого для начала движения закрытия начального пускового момента, так как оно вытесняет нижний край воротного полотна в направлении заданной траектории. Первое устройство натяга может быть расположено на нижнем крае нижнего элемента воротного полотна. Но оно может быть также расположено в другом месте секционных ворот.

Другой предлагаемый изобретением вариант осуществления ворот отличается тем, что в закрытом положении воротного полотна второе устройство натяга противодействует движению отдельно поднимаемого края в направлении, ортогональном плоскости воротного полотна. Это второе устройство натяга может быть при этом таким же, как и первое устройство натяга. Но оно может быть также отличным от первого устройства натяга. Второе устройство натяга может быть расположено на нижнем крае нижнего звена воротного полотна. Но оно может быть также расположено в другой области полотна секционных ворот. С помощью второго устройства натяга может достигаться удовлетворительное закрывание нижней области стенового проема в свету. В частности, второе устройство натяга может противодействовать насильственному движению нижнего края нижнего звена воротного полотна в направлении, ортогональном плоскости воротного полотна, вследствие чего предотвращается образование зазора между звеном воротного полотна и стеной. Благодаря этому может улучшаться защита от взлома пространства, закрытого секционными воротами.

Дополнительно возможно противодействие, например, осуществляемому ветром движению нижнего звена воротного полотна в направлении, перпендикулярном к стеновому проему, и связанному с ним возникновению шума.

В этом варианте осуществления не обязательно требуется, чтобы ограничительное устройство действовало уже в закрытом положении воротного полотна. Достаточно, когда ограничительное устройство действует в верхней области вертикального участка направляющих и/или только в некоторой обращенной к вертикальному направляющему участку области дугообразного участка направляющих.

Как уже упомянуто выше, предлагаемые изобретением ворота могут направляться по заданной траектории с помощью системы направляющих. При этом система направляющих может иметь две расположенные на противоположных краях воротного полотна направляющие и каждая направляющая может иметь по меньшей мере по одному вертикальному участку направляющей, проходящему примерно параллельно направлению силы тяжести, по меньшей мере одному участку направляющей, проходящему выше человеческого роста, предпочтительно примерно в горизонтальном направлении, а также по меньшей мере одному соединяющему друг с другом вертикальный и проходящий выше человеческого роста участок направляющей дугообразному участку направляющих. Проходящий выше человеческого роста участок направляющей и дугообразный участок направляющей могут быть выполнены отдельно друг от друга. Но проходящий выше человеческого роста участок направляющей и дугообразный участок на-

правляющей могут быть также выполнены цельно. Проходящий выше человеческого роста участок направляющей может быть ориентирован примерно горизонтально. Но он может также составлять с горизонталью угол  $\alpha > 0$ . Такая система направляющих пригодна особенно тогда, когда закрываемое воротным полотном пространство имеет большую высоту, но малую глубину.

У предлагаемых изобретением секционных ворот на каждой из обращенных к направляющей сторон звена воротного полотна, имеющего отдельно поднимаемый край, на нижнем крае этого звена воротного полотна может быть расположен по меньшей мере один направляющий элемент. Благодаря этому воротное полотно может особенно надежно направляться в заданной траектории. На верхнем крае звена воротного полотна могут быть расположены дополнительные направляющие элементы. Благодаря этому может дополнительно улучшаться направление воротного полотна по заданной траектории.

В другом варианте осуществления изобретения в открытом положении поднимаемый край звена воротного полотна в направлении, проходящем перпендикулярно к нему, может находиться на большем расстоянии от направляющего элемента, расположенного на этом звене воротного полотна, чем в закрытом положении, и быть поднят относительно направляющего звена вверх. Так как направляющий элемент расположен в системе направляющих, нижний край воротного полотна может быть при этом расположен над системой направляющих. В случае когда расположенный на нижнем звене воротного полотна направляющий элемент в открытом положении расположен в дугообразном сегменте направляющих, нижний край нижнего звена воротного полотна в открытом положении может быть поднят вверх относительно дугообразного сегмента направляющих.

Другой вариант осуществления предлагаемых изобретением секционных ворот отличается тем, что отдельно поднимаемое звено воротного полотна соединено с направляющим элементом с помощью рычажной системы, обеспечивающей возможность изменения расстояния между по меньшей мере одним расположенным на этом звене воротного полотна направляющим элементом и звеном воротного полотна. Шарнирная (рычажная) система позволяет поднимать нижний край воротного полотна и возвращать этот край в положение, в котором расстояние между направляющим элементом и элементом воротного полотна минимально.

Рычажная система может иметь расположенный на звене воротного полотна базирующий элемент. Поворотный рычаг рычажной системы может быть соединен с базирующим элементом с возможностью поворота. Поворотный рычаг может быть соединен с направляющим элементом, расположенным на этом звене воротного полотна относительно оси поворота.

Базирующий элемент может иметь основание базирующего элемента, проходящее по существу параллельно плоскости звена воротного полотна. Основание базирующего элемента может быть соединено со звеном воротного полотна. Это соединение может осуществляться, например, с помощью винтового соединения. Базирующий элемент может также иметь первую и вторую боковую стенку базирующего элемента, которые распространяются от основания базирующего элемента ортогонально к нему вверх и в закрытом положении проходят примерно в направлении силы тяжести. Базирующий элемент может быть выполнен, например, из металла. Боковые стенки базирующего элемента и основание базирующего элемента могут быть выполнены цельно.

В базирующем элементе может помещаться поворотный рычаг. Поворотный рычаг может быть закреплен на боковых стенках базирующего элемента. Крепление может осуществляться с помощью стержня, проходящего примерно перпендикулярно к боковым стенкам базирующего элемента и между ними. Стержень может быть оперт в выемках или отверстиях в боковых стенках базирующего элемента. Стержень может быть оперт с возможностью вращения.

Этот поворотный рычаг, с возможностью поворота связанный с помощью стержня с базирующим элементом, может распространяться от стержня до нижнего края звена воротного полотна. Поворотный рычаг может иметь основание поворотного рычага и боковые стенки поворотного рычага. Основание поворотного рычага в состоянии, в котором поворотный рычаг полностью помещен в базирующий элемент, может прилегать к основанию базирующего элемента. Тогда основание поворотного рычага может проходить параллельно основанию базирующего элемента. Боковые стенки поворотного рычага могут распространяться ортогонально от основания поворотного рычага и распространяться в направлении, соединяющем верхний и нижний край звена воротного полотна.

Поворотный рычаг в области первого конца боковыми стенками поворотного рычага может быть соединен со стержнем. Противоположный первому концу поворотного рычага второй конец поворотного рычага может быть соединен с направляющим элементом. В случае когда направляющий элемент представляет собой ходовой ролик, ось ходового ролика может быть расположена в трубчатом участке, расположенном на втором конце поворотного рычага.

Рычажная система функционирует следующим образом: в направляемом положении основание базирующего элемента и основание поворотного рычага прилегают друг к другу. Тогда направляющий элемент расположен рядом с нижним краем нижнего звена воротного полотна. Тогда нижний край нижнего элемента воротного полотна направляется в заданной направляющими траектории. При переходе воротного полотна из закрытого положения в открытое положение основание поворотного рычага может двигаться путем поворота поворотного рычага относительно базирующего элемента в повернутое поло-

жение, насколько это допускается ограничительным устройством. В повернутом положении нижний край нижнего звена воротного полотна отодвинут от направляющего элемента. Тогда нижний край нижнего звена воротного полотна находится на расстоянии от направляющего элемента. Вследствие этого исполнения базирующего элемента и поворотного рычага нижний край воротного полотна может только подниматься вверх по отношению к направляющему элементу. Опускание вниз невозможно. Если воротное полотно движется обратно из открытого положения в закрытое положение, то при повороте поворотного рычага относительно базирующего элемента нижний край нижнего звена воротного полотна возвращается из повернутого положения в направляемое положение. Тогда нижний край нижнего звена воротного полотна может возвращаться обратно в закрытое положение по заданной траектории.

В другом варианте осуществления изобретения первое и/или второе устройство(а) натяга, взаимодействуя с рычажной системой, может(могут) вытеснять отдельно поднимаемый край звена воротного полотна при движении в закрытое положение в заданную траекторию и/или в закрытом положении вытеснять в положение, полностью закрывающее стеновой проем. Когда звено воротного полотна, имеющее отдельно поднимаемый край, при взаимодействии первого устройства натяга и рычажной системы при движении в закрытое положение вытесняется в заданную траекторию, то воротное полотно может особенно уверенно двигаться из открытого положения в закрытое положение. Также это взаимодействие первого устройства натяга с рычажной системой может способствовать созданию начального пускового момента, необходимого для начала движения закрытия. Также может подавляться возникновение шума, которое появляется из-за того, что нижний край воротного полотна может двигаться примерно ортогонально заданной траектории. Благодаря взаимодействию второго элемента натяга с рычажной системой в закрытом положении нижнее звено воротного полотна может вытесняться в положение, полностью закрывающее стеновой проем. Благодаря этому может достигаться особенно надежное закрытие пространства, закрываемого воротным полотном. Также может предотвращаться возникновение шума, например, от нижнего края элемента воротного полотна, движущегося туда и обратно давлением воздуха ортогонально вертикальной плоскости. Это может также достигаться, когда ограничительное устройство не действует в закрытом положении. При этом первое устройство натяга и второе устройство натяга могут быть идентичными или отличными друг от друга. Это может также достигаться, когда ограничительное устройство не действует в закрытом положении.

В одном из вариантов осуществления изобретения первое и/или второе устройство(а) натяга может(могут) иметь пружинный элемент. Первое и/или второе устройство(а) натяга может(могут) иметь торсионную пружину. Тогда нижний край нижнего звена воротного полотна может вытесняться силой пружины при движении в закрытое положение в заданную траекторию. В закрытом положении нижний край воротного полотна может вытесняться силой пружины в положение, полностью закрывающее стеновой проем. Торсионная пружина может быть расположена на стержне шарнирной системы. Торсионная пружина может иметь три лапки. Первая и третья лапка могут быть выполнены на противоположных концах торсионной пружины, выполненной в цилиндрической форме. Вторая лапка может быть выполнена примерно в середине между первой и второй (третьей) лапкой. Первая и третья лапка могут прилегать к поворотному рычагу. При этом лапки могут прилегать к основанию поворотного рычага. Вторая лапка может прилегать к базирующему элементу. При этом вторая лапка может прилегать к основанию базирующего элемента. Вторая лапка может быть выполнена U-образно. При таком расположении нижний край нижнего звена воротного полотна при переходе из открытого положения в закрытое положение может особенно надежно вытесняться в заданную траекторию и в закрытом положении вытесняться в положение, полностью закрывающее стеновой проем.

В другом варианте осуществления изобретения тяговое средство, поднимающее воротное полотно из закрытого положения в открытое положение, может быть одним своим концом соединено с нижним краем воротного полотна, а другим своим концом быть связано с уравнивающим устройством, и тяговое средство может противодействовать первому устройству натяга.

Тяговое средство может представлять собой, например, цепь или трос. Тяговое средство может направляться в закрытом положении воротного полотна, начиная от нижнего края воротного полотна, в вертикальном направлении вверх. Когда в области обращенного от дугобразного участка направляющих конца горизонтального участка направляющих расположено уравнивающее устройство, такое как, например, система торсионных пружин, тяговое средство может обводиться через установленный в области падения обводной элемент и распространяться, начиная от обводного элемента, примерно в горизонтальном направлении или, соответственно, параллельно проходящему выше человеческого роста участку направляющих до уравнивающего устройства. Обводной элемент может представлять собой цепную звездочку, а тяговое средство в первой области, которая обращена к нижнему краю воротного полотна, может быть выполнено в виде цепи. Во второй области, которая обращена к уравнивающему устройству, тяговое средство может быть выполнено в виде троса. Тяговое средство может быть выполнено из металла.

У предлагаемых изобретением ворот можно расположить выполненный, например, в виде цепной звездочки обводной элемент вблизи падения и, например, закрепить на удерживающей вертикальный направляющий сегмент дверной коробке и/или имеющей стеновой проем или соседней стене. Это делает

возможным стабильное крепление обводного элемента в области уже имеющихся конструктивных элементов или стены. Эта система у ворот по предпочтительным вариантам осуществления изобретения возможна без ухудшения габарита проезда по высоте, когда нижний край нижнего звена воротного полотна может подниматься отдельно, и это движение поворота в направлении подъема не ухудшается из-за расположенного в области нижнего края направляющего ролика, как это происходит у традиционных ворот. У этих ворот тяговая сила тягового средства, как пояснялось выше, действует перпендикулярно к дугообразному участку направляющих, когда обводной элемент расположен вблизи стенового проема. Тогда продолжение движения открытия больше невозможно.

Уравновешивающее устройство служит для облегчения движения открытия, при этом оно по меньшей мере в закрытом положении вытесняет воротное полотно к открытому положению.

Уравновешивающее устройство может также предотвращать неконтролируемое движение закрытия, чем учитываются действующие предписания безопасности. Уравновешивающее устройство может включать в себя механическую пружину, например пружину растяжения или торсионную пружину, которая воздействует на воротное полотно через тяговое средство. Уравновешивающее устройство обычно при движении закрытия воротного полотна напрягается под действием силы тяжести под весом воротного полотна. Тогда создаваемым таким образом напряжением пружины поддерживается движение открытия.

Далее описывается движение воротного полотна секционных ворот из закрытого положения в открытое положение, при этом воротное полотно поднимается с помощью тягового средства. При этом тяговое средство воздействует на нижний край воротного полотна, чтобы чрезмерно не нагружать шарнирные соединения звеньев воротного полотна в ходе движения открытия. Более того при этой системе возможно, чтобы отдельные звенья ворот при движении открытия или, соответственно, закрытия опирались друг на друга и вместе удерживались тяговым средством, закрепленным на нижнем крае воротного полотна. Тяговое средство проведено по обводным блокам так, что во время всего движения открытия воротного полотна на нижний край нижнего звена воротного полотна действует сила, которая направлена примерно параллельно направлению силы тяжести вверх. В закрытом положении воротного полотна нижний край нижнего звена воротного полотна при взаимодействии шарнирной системы и второго элемента натяга (который может быть идентичен первому устройству натяга) вытесняется в положение, полностью закрывающее стеновой проем. Нижний край нижнего звена воротного полотна расположен рядом с направляющим элементом, расположенным на этом звене воротного полотна. Направляющий элемент может быть выполнен, например, в виде ходового ролика. Направляющий элемент расположен в системе направляющих и направляется ею.

Итак, звено воротного полотна поднимается тяговым средством вверх. Тогда направляющий элемент, расположенный на нижнем крае нижнего звена воротного полотна, вследствие принудительного направления вертикальным сегментом направляющей движется примерно в вертикальном направлении вверх. Вследствие взаимодействия первого элемента натяга, например торсионной пружины, с шарнирной системой нижний край нижнего звена воротного полотна также следует траектории направляющего элемента. Нижний край нижнего звена воротного полотна и направляющий элемент вместе следуют этой вертикальной траектории до тех пор, пока направляющий элемент не войдет в дугообразный сегмент направляющей. Вследствие принудительного направления дугообразным сегментом направляющей направляющий элемент продолжает следовать дугообразной траектории системы направляющих. Однако на нижнем крае нижнего звена воротного полотна тяговая сила тягового средства продолжает действовать примерно параллельно направлению силы тяжести вверх. Так как шарнирная система допускает поворот нижнего края нижнего звена воротного полотна относительно направляющего элемента вверх, следовательно, нижний край нижнего звена воротного полотна поднимается вверх, как только и насколько это позволяет ограничительное устройство. Тогда нижний край нижнего звена воротного полотна в вертикальном направлении находится на расстоянии от направляющего элемента. Благодаря этому освобождается более широкий стеновой проем в свету. Верхнее звено воротного полотна и промежуточные элементы расположены в этом состоянии в положении выше человеческого роста, заданном сегментом направляющей, проходящим выше человеческого роста.

Это движение открытия может осуществляться при поддержке натянутого уравновешивающего устройства. Тяговое средство при подъеме воротного полотна, при необходимости при поддержке уравновешивающего устройства, может противодействовать первому устройству натяга. Это устройство натяга может натягиваться тяговой силой тягового устройства. Эта сила натяга может способствовать созданию начального пускового момента, необходимого для начала движения закрытия, благодаря чему становится возможен или, соответственно, поддерживается переход воротного полотна из открытого в закрытое положение.

Дополнительно к сегменту направляющей, проходящему выше человеческого роста, над первым сегментом направляющей, проходящим выше человеческого роста, может быть расположен второй сегмент направляющей, проходящий выше человеческого роста. В этом втором проходящем выше человеческого роста сегменте направляющей может помещаться по меньшей мере верхний край верхнего звена воротного полотна. Благодаря этому может дополнительно уменьшаться высота падения. В то время как

в открытом положении воротного полотна промежуточные элементы лежат примерно в одной плоскости, нижнее звено воротного полотна наклонено относительно этой плоскости. Нижнее звено воротного полотна составляет с плоскостью промежуточных элементов некоторый острый угол  $\beta$ . У традиционных секционных ворот без отдельно поднимаемого края нижнее звено воротного полотна лежит в плоскости, которая задана верхним краем нижнего звена воротного полотна и направляющим элементом, расположенным в дугообразном сегменте направляющей. У предлагаемых изобретением секционных ворот, имеющих отдельно поднимаемый край, нижний край воротного полотна сдвинут относительно направляющего элемента вверх. При этом острый угол  $\beta$ , который нижнее звено воротного полотна составляет с плоскостью промежуточных элементов, уменьшается. Поэтому освобождается более широкий стеновой проем в свету.

Находящее применение в предпочтительных вариантах осуществления изобретения ограничительное устройство может быть выполнено особенно компактно, когда оно имеет совместно движущиеся в ходе движения воротного полотна ограничительные элементы. В этом случае можно отказаться от создания ограничительного устройства, распространяющегося по всей высоте воротного полотна в области стенового проема.

В этой связи оказалось особенно целесообразным, когда тяговое средство, такое как, например, роликовая цепь, связано с нижним краем воротного полотна через соединительное устройство, установленное на нижнем крае с возможностью поворота относительно проходящей параллельно шарнирным осям оси поворота, причем эта ось поворота в закрытом положении предпочтительно расположена под осью рычага, относительно которой поворотный рычаг вместе с направляющим роликом может поворачиваться по отношению к нижнему краю нижнего звена воротного полотна. Установка соединительного устройства с возможностью поворота позволяет ему под действием тяги тягового средства при достижении открытого положения поворачиваться в направлении, противоположном направлению подъема, относительно нижнего звена воротного полотна, так что точка шарнирного соединения тягового средства с соединительным устройством поворачивается вверх относительно нижнего края нижнего звена воротного полотна при достижении открытого положения. Т.е. как нижний край нижнего звена воротного полотна поворачивается в направлении подъема вверх относительно расположенного в закрытом положении выше него звена воротного полотна, так и соединительное устройство поворачивается вверх в направлении, противоположном направлению подъема. В этом месте следует указать, что поворотный рычаг при движении поворота нижнего края нижнего звена воротного полотна поворачивается относительно расположенного в закрытом положении выше него звена воротного полотна в направлении подъема относительно оси рычага в направлении, противоположном направлению подъема, или, соответственно, в противоположном направлении вращения.

При использовании этой кинематики ограничительное устройство может выполняться особенно компактно, когда оно имеет ограничительный элемент, предназначенный для соединительного устройства и обладающий возможностью поворота вместе с ним относительно оси поворота, и ограничительный элемент, предназначенный для рычажной системы и обладающий возможностью поворота вместе с ней относительно оси рычага. За счет расстояния между осью рычага и осью поворота, с одной стороны, а также расположения ограничительных элементов, с другой стороны, могут индивидуально регулироваться пределы, в которых действует ограничительное устройство.

При упомянутом компактном исполнении ограничительного устройства один из ограничительных элементов может иметь ограничительную кулису, по меньшей мере частично проходящую вокруг оси рычага и/или оси поворота, при этом другой ограничительный элемент выполнен в виде упорного элемента, который при движении поворота нижнего звена воротного полотна в направлении подъема приходит в соприкосновение с ограничительными кулисами.

Ограничительная кулиса может иметь бортик, распространяющийся, начиная от распространяющегося примерно перпендикулярно к шарнирным осям держателя соединительного устройства, поперек, в частности примерно перпендикулярно к нему, в то время как на поворотном рычаге может быть установлен упорный элемент, который при движении поворота нижнего звена воротного полотна в направлении подъема или, соответственно, при движении поворота поворотного рычага относительно оси рычага в направлении, противоположном направлению подъема, приходит в соприкосновение с обращенной к оси поворота ограничительной поверхностью ограничительной кулисы.

Ограничительное устройство служит в первую очередь для того, чтобы ограничивать неконтролируемое и нежелательное движение нижнего края нижнего звена воротного полотна относительно расположенного в закрытом положении выше него звена воротного полотна или, соответственно, относительно системы направляющих перед достижением открытого положения. Но оно должно также обеспечивать возможность желаемого движения поворота нижнего края воротного полотна в направлении подъема при достижении открытого положения. По этой причине в соответствии с изобретением предпочтительно предусмотрено, что упорный элемент в ходе движения открытия воротного полотна высвобождается не позднее, чем при достижении открытого положения ограничительной кулисы. Соответственно этому ограничительная кулиса проходит вокруг оси поворота или оси рычага только частично, так что

движение поворота ограничительной кулисы в ходе движения открытия приводит к высвобождению упорного элемента. При этом радиальное расстояние от ограничительной кулисы до оси поворота может увеличиваться в окружном направлении, противоположном направлению подъема, поворотной кулисы относительно оси поворота. Тем самым может достигаться образование поворотной кулисой входной воронки, которая облегчает прилегание в правильном положении упорного элемента к поворотной кулисе в ходе движения закрытия воротного полотна.

Как только упорный элемент высвобожден из поворотной кулисы, нижний край нижнего звена воротного полотна без дополнительных мер может свободно поворачиваться вверх в направлении подъема. Это вызывает риск того, что нижний край нижнего звена воротного полотна в ходе движения закрытия в направлении подъема упрется в обводной элемент для тягового средства, расположенный при необходимости в области падения стенового проема. Это нежелательное упирание может предотвращаться, когда ограничительное устройство имеет неподвижную направляющую поверхность, взаимодействующую при достижении открытого положения с установленным на нижнем крае воротного полотна ограничительным элементом, таким как, например, направляющий ролик, обладающий возможностью вращения вокруг оси вращения, проходящей параллельно шарнирным осям. Эта неподвижная направляющая поверхность может быть размещена на стене, имеющей стеновой проем, и распространяться в верхней области стенового проема, в частности в области дугообразного участка направляющих, наискосок вверх.

Как уже упоминалось выше, традиционные ворота могут иметь установленное на обращенном от дугообразного сегмента направляющих конце горизонтального или, соответственно, проходящего выше человеческого роста сегмента направляющих и в открытом положении прилегающее к опережающему при движении открытия краю воротного полотна сдвижное устройство. Такое сдвижное устройство в рамках изобретения может также использоваться для того, чтобы вытеснять установленный на нижнем крае воротного полотна направляющий элемент в открытом положении к направляющей поверхности.

Как уже пояснялось выше, для поддержки движения воротного полотна обычно применяется электродвигательное приводное устройство, которое может быть связано с наматывающим барабаном (при расположении наматывающего барабана над дугообразным участком) или с обводным устройством (при расположении наматывающего барабана за вторым участком направляющих). В частности, у больших и тяжелых ворот для получения нужного для движения воротного полотна вращающего момента требуется применять понижающую передачу, с помощью которой понижается частота вращения вала двигателя и одновременно повышается имеющийся в распоряжении вращающий момент. Обычно для этой цели находят применение червячные передачи. Такие червячные передачи имеют то дополнительное преимущество, что они действуют самотормозящимся образом. Поэтому у таких ворот, как правило, обходятся без применения дополнительных мер защиты для предохранения от недостатков уравнивающего устройства. Когда уравнивающее устройство, например, вследствие поломки пружинных элементов повреждается, это приводит к уменьшенной поддержке движения открытия электродвигательной приводной системой и вместе с тем также к повышенному потреблению мощности электродвигателя. Это распознается блоком управления двигателя. Тогда оно может давать команду автоматического отключения двигателя.

С недавнего прошлого к секционным воротам наряду с требованиями относительно надежного закрытия пространства ставятся также еще повышенные требования в отношении термических свойств. Следует избегать чрезмерной потери тепла в области закрытого воротным полотном стенового проема. С учетом этих требований как в области воротного полотна, так и в области дверной коробки ворот могут находить применение теплоизолирующие материалы.

При эксплуатации известных секционных ворот оказалось, что во многих случаях происходит высокий износ передаточной системы. Далее часто не могут удовлетворительно выполняться требования в отношении уменьшения потери тепла через закрываемый воротами проем здания.

Ввиду этих проблем в уровне техники в основе изобретения лежит задача предоставить приводимые в движение электродвигателем секционные ворота, у которых может гарантироваться продолжительная эксплуатация без ухудшения термических свойств.

В рамках этого изобретения эти проблемы могут также решаться, когда называемое далее полигональным отношением отношение радиуса кривизны дугообразного участка на его внутренней направляющей поверхности к высоте по меньшей мере одного звена ворот, в частности к высоте всех звеньев ворот, в направлении, проходящем перпендикулярно к шарнирным осям и примерно параллельно заданной траектории, составляет 0,6 или больше, предпочтительно 0,65 или больше, особенно предпочтительно примерно 0,665 или больше, в частности примерно 0,68.

При этом используется тот обнаруженный факт, что наблюдаемый повышенный износ передаточной системы приводных устройств для секционных ворот во многих случаях может объясняться тем, что не обнаруживается поломка отдельных пружин уравнивающего устройства. Не обнаруженная поломка пружины не в последнюю очередь применительно к свойствам обычно самотормозящейся червячной передачи, имеющей угол подъема  $2,5^\circ$  или меньше, ведет не к непосредственному падению ворот, а высокому износу передачи, когда ворота продолжают эксплуатироваться без обнаружения поломки отдельных пружинных элементов. Тогда ворота больше не являются оптимально уравновешенными. Это

может приводить к тому, что червячное зубчатое зацепление изнашивается, зубья утоняются и, возможно, ломаются в ходе эксплуатации и/или больше не в состоянии воспринимать следующую поломку пружины.

Это является результатом недостаточного обнаружения недостатков уравнивающего устройства блоком управления двигателя. Блок управления двигателя должен рассчитываться так, чтобы он допускал силы и изменения сил, возникающие во время регулярной эксплуатации ворот или, соответственно, возникающие во время регулярной эксплуатации ворот колебания потребляемых мощностей электродвигателя. Эти силы, возникающие во время регулярной эксплуатации, и силы, одновременно определяющие потребляемую мощность электродвигателя, определяются в том числе так называемым полигональным ускорением. Независимо от концепции привода и расчета системы пружин отдельные звенья воротного полотна проходят дугообразный участок направляющей и испытывают там ускорение, вызванное так называемым полигональным эффектом. Это ускорение влияет на потребляемую мощность электродвигателя. Но недопустимо, чтобы вызванные таким образом колебания потребляемой мощности приводили к влиянию на привод ворот. Соответственно у блока управления двигателя должны быть заложены большие допуски. Обусловленные полигональным эффектом ускоряющие силы зависят, с одной стороны, от радиуса кривизны внутренней направляющей поверхности дугообразного участка направляющей, а с другой стороны, от высоты звеньев ворот в направлении боковых краев.

В рамках изобретения было обнаружено, что блок управления двигателя, которым может также обнаруживаться поломка сравнительно мелкого элемента системы пружин как составной части уравнивающего устройства, например, одной отдельной пружины, при вращающем моменте только 50 Нм, когда называемое в рамках этого описания также полигональным отношением отношение радиуса кривизны дугообразного участка на его внутренней направляющей поверхности к высоте по меньшей мере одного звена ворот в направлении, проходящем перпендикулярно к шарнирным осям и примерно параллельно заданной траектории, составляет 0,6 или больше, в частности 0,65 или больше. Это делает возможным заблаговременное обнаружение недостатков уравнивающего устройства и в качестве реакции на него отключение приводного устройства, прежде чем произойдет чрезмерный износ передаточной системы вследствие повышенных сил, возникающих при поломке отдельных пружинных элементов. В целом так может гарантироваться продолжительная эксплуатация предлагаемых изобретением ворот без риска чрезмерного износа.

При применении предлагаемых изобретением ворот могут также улучшаться термические свойства, когда повышается скорость хода секционных ворот. Уменьшение полигональных ускорений при данной скорости хода ворот делает возможным также повышение скорости хода ворот без чрезмерного возрастания полигональных ускорений и обусловленных ими сил. Благодаря этому могут также уменьшаться возникающие в области ворот потери тепла. Этот аспект изобретения основывается на том обнаруженном факте, что только скромные во многих случаях термические свойства в области секционных ворот в первую очередь могут объясняться не недостатками термической изоляции ворот, а тем, что полигональные ускорения ограничивают скорости хода ворот, так что для открытия и закрытия ворот нужно столько времени, что происходит чрезмерно высокая потеря тепла. Путем предпочтительного в рамках изобретения регулирования полигонального отношения при неизменной точности управления двигателя может достигаться ускорение движения воротного полотна. Тем самым могут улучшаться термические свойства предлагаемых изобретением ворот.

Однако оказалось, что ускорение движения воротного полотна путем повышения частоты вращения двигателя, в свою очередь, во многих случаях может приводить к преждевременному износу передаточной системы. По другому аспекту изобретения, который имеет самостоятельное изобретательское содержание, с этим недостатком борются таким образом, что применяется передаточная система, которая имеет связанную с электродвигателем самозамедляющуюся или, соответственно, самотормозящуюся и понижающую червячную передачу, в частности имеющую угол подъема примерно  $2,5^\circ$  или меньше, после которой включена связанная с валом отбора мощности червячной передачи повышающая передача, такая как, например, цепная передача. При этом передаточное отношение повышающей передачи, т.е. отношение, с которым исходная частота вращения червячной передачи повышается цепной передачей для получения высокой частоты вращения в области тросового барабана или, соответственно, обводного устройства, может составлять 1:1,5 или больше, в частности 1:2 или больше, особенно предпочтительно 1:3,5 или больше.

Т.е., соответственно, по этому аспекту изобретения между электродвигателем и тросовым барабаном или, соответственно, обводным устройством уравнивающей системы сначала расположена понижающая передача, а после нее предусмотрена повышающая передача. С помощью понижающей червячной передачи уменьшается частота вращения двигателя и одновременно повышается вращающий момент. Понижающая червячная передача имеет свойства самозамедления или, соответственно, самоторможения, которые позволяют обойтись без отдельных тормозных или, соответственно, защитных устройств на случай повреждений уравнивающего устройства. После понижающей червячной передачи включена повышающая передача, с помощью которой исходная частота вращения червячной передачи снова повышается, чтобы получить таким образом более быструю скорость хода ворот.

В рамках изобретения было обнаружено, что наблюдаемые недостатки в области червячной передачи могут также объясняться тем, что повышенная частота вращения двигателя для получения более быстрого хода ворот приводит к повышенной скорости скольжения в средней окружности червяка и червячного колеса, которая в зависимости от пары материалов может приводить к износу, потому что может осуществляться срыв смазочной пленки. При этом частота вращения, при которой осуществляется срыв смазочной пленки, зависит, разумеется, от температуры, используемого масла, межосевого расстояния между червячным колесом и червяком и в целом передаточного числа. Во всяком случае эти недостатки могут устраняться, когда после червячной передачи располагается повышающая передача, такая как, например, цепная передача, которая не имеет сравнимых свойств износа, чтобы таким образом достичь желаемой частоты вращения в области уравнивающего устройства или, соответственно, тросового барабана и вместе с тем также желаемой скорости открытия и закрытия.

Это изобретение делает также возможным применение одинаковых приводных агрегатов, состоящих из электродвигателя и червячной передачи, для привода больших и тяжелых ворот с высокой скоростью, а также малых и легких ворот тоже с высокой скоростью. У больших и тяжелых ворот для повышения скорости могут также находить применение соответственно большие тросовые барабаны, потому что у больших ворот обычно имеется в распоряжении достаточное монтажное пространство. Тогда при определенных обстоятельствах можно обходиться без применения повышающей цепной передачи. Могут находить применение известные двухступенчатые передаточные системы, имеющие понижающую червячную передачу и при необходимости тоже понижающую цепную передачу, как, например, описано в WO 2012/089358 A1. Но тот же приводной агрегат может также применяться в сочетании с маленькими и легкими воротами, у которых обычно имеется в распоряжении только небольшое монтажное пространство, и поэтому также находят применение только маленькие тросовые барабаны. У маленьких и легких ворот, имеющих маленькие тросовые барабаны, желаемая скорость открытия и закрытия может достигаться с помощью соответственно повышающей передачи или, соответственно, цепной передачи.

Когда у больших ворот на выходе передаточной системы частота вращения только 80 об./мин достаточна и может также достигаться без чрезмерного износа червячной передачи, с помощью повышающей цепной передачи, имеющей передаточное отношение повышающей передачи 1:2 или больше, может достигаться частота вращения 160 об./мин и соответственно высокая скорость воротного полотна.

Как уже упомянуто, передаточные системы, имеющие понижающую червячную передачу и включенную после нее цепную передачу, описаны, например, в WO 2012/089358 A1. В этой публикации находят применение исключительно понижающие цепные передачи, при этом понижающее передаточное отношение цепной передачи может регулироваться в зависимости от воротного полотна. В соответствии с этой публикацией передаточное число привода выбирается в зависимости от данной передачи ворот, т.е. размера тросового барабана, так что путь воротного полотна по меньшей мере в области конечного закрытого положения на один оборот электродвигателя у различных передач ворот является по существу постоянным.

Влияние на термические свойства с помощью скорости ворот в этой публикации затронуто так же мало, как и оптимизация термических свойств при одновременной гарантии удовлетворительной износостойкости приводного агрегата путем применения повышающей передачи сразу после самотормозящейся червячной передачи.

Как пояснялось выше, в рамках изобретения как с учетом оптимизации термических свойств ворот, так и с учетом преследуемой повышенной износостойкости выбирается полигональное отношение 0,6 или больше, предпочтительно 0,65 или больше, особенно предпочтительно примерно 0,665 или больше, в частности 0,68. С учетом того что отдельные звенья ворот, в частности у особенно высоких ворот, имеющих высоту 3,50 м или больше, должны были бы также иметь высоту 400 мм или больше, чтобы таким образом удерживать количество нужных звеньев ворот в приемлемых границах. В рамках изобретения оказалось целесообразным, когда полигональное отношение для по меньшей мере одного звена ворот составляет 0,8 или меньше, предпочтительно 0,75 или меньше, особенно предпочтительно 0,7 или меньше. Благодаря этому внутренний радиус дугобразного участка может еще удерживаться в приемлемых границах, что делает возможной адаптацию к обычным условиям монтажа, без того чтобы дуга слишком далеко вдавалась в проем ворот.

В рамках оптимизации полигонального отношения оказалось, что выше полигонального отношения примерно 0,68 наблюдается только лишь незначительное уменьшение полигональных ускорений. По этой причине особенно предпочтителен выбор полигонального отношения в пределах от 0,6 до 0,7, в частности в пределах примерно 0,68. У ворот, имеющих высоту звена ворот примерно 750 мм, оказался предпочтительным внутренний радиус примерно 510 мм.

Как уже указывалось выше, в рамках изобретения оказалось целесообразным, когда уравнивающее устройство имеет по меньшей мере одну пружинную систему, связанную с помощью тягового средства с самым нижним в закрытом положении звеном ворот, причем это тяговое средство может наматываться на наматывающий барабан, предпочтительно расположенный над дугобразным участком системы направляющих.

У только что описанных вариантов осуществления изобретения приводное устройство может быть



также связано с наматывающим барабаном или обводным устройством для тягового средства, таким как, например, цепная звездочка. В рамках изобретения с целью оптимизации полигонального отношения при одновременном применении звеньев воротного полотна, имеющих минимальную высоту, требуемую для уменьшения нужного количества звеньев воротного полотна, предпочтительно применяются дугообразные участки, имеющие радиус кривизны на их внутренней ограничительной поверхности (внутренний радиус) 400 мм или больше, предпочтительно 420 мм или больше, особенно предпочтительно 450 мм или больше, в частности 600 мм или больше. С учетом обычно имеющегося в распоряжении монтажного пространства над проемом пространства, закрываемым воротным полотном, оказалось целесообразным, когда внутренний радиус составляет 800 мм или меньше, особенно 760 мм или меньше. Высота по меньшей мере одного звена воротного полотна может составлять 550-950 мм, в частности 600-900 мм, особенно предпочтительно 700-800 мм.

С учетом указанных выше термических свойств или, соответственно, с учетом избегания чрезмерной потери тепла в области закрываемого воротным полотном проема в рамках изобретения особенно предпочтительно, когда электродвигатель и передаточная система, при необходимости взаимодействуя с тросовым барабаном и обводной шестерней, рассчитаны на создание скорости открытия или закрытия 0,6 м/с или больше, в частности 1 м/с или больше.

Хотя с помощью предлагаемых изобретением ворот может достигаться повышенная скорость открытия и закрытия, в особенности в ходе движения закрытия надо также заботиться о том, чтобы предметы и люди не повреждались или, соответственно, не травмировались опережающим краем воротного полотна. Традиционные устройства защиты от защемления при высоких скоростях движения воротного полотна слишком инертны, чтобы обеспечивать достаточную защиту. По этой причине блок управления двигателя предлагаемых изобретением ворот целесообразным образом рассчитано так, чтобы движение закрытия воротного полотна автоматически затормаживалось, когда опережающий при движении закрытия край воротного полотна имеет высоту меньше 2,50 м, ниже которой, в частности, надо опасаться попадания опережающего края воротного полотна на находящихся на траектории движения людей. Когда движение воротного полотна в этой области уже заторможено, достаточная защита может также осуществляться с помощью традиционного устройства защиты от защемления. Дополнительно или альтернативно затормаживанию движения воротного полотна для защиты предлагаемых изобретением ворот может быть также предусмотрена система световых решеток, с помощью которой контролируется пространство, проходимое опережающим при движении закрытия краем воротного полотна, и могут регистрироваться попадающие в это пространство предметы и/или люди. Как реакция на регистрацию предметов и/или людей с помощью системы световых решеток движение воротного полотна может затормаживаться или останавливаться.

В соответствии с изобретением может быть предусмотрено, чтобы находили применение повышающие цепные передачи. В комбинации с понижающей червячной передачей это может приводить не только к повышенной скорости хода ворот, но и к повышенному ускорению воротного полотна. Но повышенные ускоряющие силы приводят к повышенному износу. По этой причине может быть предусмотрено, чтобы блок управления двигателя мог работать в соответствии с заданным профилем ускорения для пуска и затормаживания воротного полотна из положения покоя или, соответственно, из рабочего состояния, в котором воротное полотно движется с максимальной скоростью. Это управляемое ускорение и затормаживание называется также "S-сглаживанием". С помощью надлежащего блока управления двигателя так можно избежать чрезмерного износа в области передачи и ворот. Во всех вариантах осуществления изобретения может находить применение допускающий комплексное управление двигателем частотно-управляемый электродвигатель.

Ниже изобретение поясняется со ссылкой на чертежи, на которых делается прямая ссылка в отношении всех подробностей, существенных для изобретения и не выявленных подробнее в описании. На чертежах показано:

- фиг. 1 - местное изображение предлагаемых изобретением ворот в закрытом положении;
- фиг. 2 - местное изображение ворот в соответствии с фиг. 1 в открытом положении;
- фиг. 3 - изображение сечения предлагаемых изобретением ворот в горизонтальной плоскости сечения, содержащей ось наматывающего барабана для грузового троса;
- фиг. 4 - изображение для наглядного пояснения кинематики традиционных ворот;
- фиг. 5 - изображение для наглядного пояснения кинематики предлагаемых изобретением ворот;
- фиг. 6 - сравнительное изображение на основе фиг. 3 и 4;
- фиг. 7 - ограничительное устройство предлагаемых изобретением ворот в закрытом положении; и
- фиг. 8 - ограничительное устройство в соответствии с фиг. 7 в открытом положении.

На фиг. 1 изображен верхний край самого верхнего в закрытом положении звена 10 воротного полотна в закрытом положении. Ворота включают в себя ходовую планку, имеющую дугообразный участок 100 ходовой планки и два не изображенных на фиг. 1 прямолинейно проходящих участка, из которых один проходит примерно в направлении силы тяжести и параллельно боковому краю воротного полотна в закрытом положении, а другой проходит примерно в горизонтальном направлении и параллельно боковому краю воротного полотна в открытом положении. Ворота включают в себя также дополнитель-

ную планку 200, имеющую спадающий в направлении воротного полотна, когда оно находится в закрытом положении, вниз передний концевой участок 210, который расположен над дугообразным участком 100 ходовой планки.

В изображенном на чертеже варианте осуществления изобретения внутренняя направляющая поверхность 120 дугообразного участка 100, служащая для направления ходовых роликов, установленных на не изображенных на фигуре звеньях воротного полотна, расположенных под звеном 10 воротного полотна, имеет радиус кривизны 510 мм. Не изображенные на чертеже, установленные на нижних звеньях воротного полотна ходовые ролики обкатываются по внутренней направляющей поверхности 120 дугообразного участка. На верхнем крае звена 10 воротного полотна, которое в закрытом положении является самым верхним звеном воротного полотна, установлены ходовые ролики 60 и 62, которые перемещаются в дополнительной ходовой планке 200. Для установки ходовых роликов 60 и 62 предусмотрен держатель 50, который шарнирно соединен с возможностью поворота относительно оси 24 поворота со служащей крепежным средством крепежной скобой 20.

Держатель 50 шарнирно соединен с крепежной скобой 20 относительно оси 24 поворота, проходящей параллельно шарнирным осям, относительно которых шарнирно соединены друг с другом следующие друг за другом звенья ворот. Крепежная скоба 20 может быть выполнена U-образно, при этом наружные полки охватывают поворотную полку 52 держателя 50, а соединительная полка прилегает к внутренней ограничительной поверхности 12 звена 10 ворот и может там крепиться. При этом положение крепежной скобы 20 в вертикальном направлении может регулироваться, как обозначено двойной стрелкой 22. Для этой цели соединительная полка крепежной скобы 20 может быть пронизана распространяющимися в закрытом положении в направлении силы тяжести продолговатыми отверстиями, сквозь которые проходят крепежные винты, вставляющиеся с другой стороны в звено 10 воротного полотна.

Дополнительно положение оси 24 поворота может быть переставляемым в направлении, проходящем перпендикулярно к внутренней ограничительной поверхности 12 звена 10 ворот, как обозначено двойной стрелкой 23.

Поворотная полка 52 держателя 50 переходит в составляющую с ней тупой угол направляющую полку 54, при этом ось 61 вращения ходового ролика 60 расположена в переходной области между поворотной полкой и направляющей полкой держателя 50 и распространяется примерно параллельно оси 24 поворота. Также ось 63 ходового ролика с возможностью вращения относительно которой ходовой ролик удерживается на направляющей полке 54 держателя, распространяется параллельно оси 24 поворота.

Как изображено на фиг. 1, направляющая плоскость 55, содержащая оси 63 и 61 вращения ходовых роликов 62 и 60, составляет с осью вращения соседнего с осью 24 поворота направляющего ролика 60 и содержащей ось 24 поворота плоскостью 53 поворота тупой угол  $\alpha$ , который соответствует тупому углу между поворотной полкой 52 и направляющей полкой 54. В изображенном на фиг. 1 закрытом положении плоскость 52 поворота поднимается, начиная от оси 24 поворота, в направлении линии пересечения между плоскостью поворота и направляющей плоскостью, при этом направляющая плоскость 55, начиная от линии пересечения между плоскостью 53 поворота и направляющей плоскостью 55, распространяется примерно параллельно концевому участку 210 дополнительной планки 200.

В целом держателем 50 перемыкается расстояние между передним, обращенным к воротному полотну в закрытом положении концом концевой участка 210 дополнительной планки 200 и внутренней ограничительной поверхностью 12 самого верхнего в закрытом положении звена 10 воротного полотна. При этом освобождается обозначенное 70 пространство, в котором может быть проведен связанный с самым нижним звеном воротного полотна тяговый трос, не мешая движению воротного полотна. С помощью изображенного на фиг. 1 положения оси 24 поворота и осей 61 и 63 вращения достигается также, что при давлении на верхний край звена воротного полотна снаружи создается зажимное действие направляющих роликов 60 и 62, помещенных в концевом участке 210 дополнительной планки 200, при этом направляющий ролик 60 вытесняется к нижней ограничительной поверхности концевой участка 210, в то время как направляющий ролик 62 вытесняется к верхней ограничительной поверхности концевой участка 210 дополнительной планки 200.

Этому зажимному действию способствует то, что направляющая плоскость 55 составляет тупой угол с плоскостью 53 поворота, так что держатель 50 при давлении на верхний край звена воротного полотна поворачивается относительно оси 61 вращения направляющего ролика 60, вследствие чего может достигаться вышеописанное зажимное действие. Тупой угол между направляющей плоскостью и плоскостью поворота составляет предпочтительно примерно 120-165°. Особенно предпочтительны пределы угла от 130 до 150°.

При переходе из изображенного на фиг. 1 закрытого положения в изображенное на фиг. 2 открытое положение держатель 50 поворачивается относительно оси 24 поворота в направлении внутренней ограничительной поверхности 12 звена 10 воротного полотна. Когда ходовые ролики 60 и 62 попадают из спадающего вниз концевой участка 210 дополнительной планки 200 в проходящий примерно в горизонтальном направлении прямолинейный участок 220 дополнительной планки 200, направляющая плоскость 55 поворачивается так, что она в изображенном на фиг. 2 открытом положении проходит примерно

параллельно, предпочтительно копланарно внутренней ограничительной поверхности 12 звена 10 воротного полотна.

При всем движении открытия ходовой ролик 62 обгоняет верхний край звена 10 воротного полотна. Путем варьирования расстояния от оси 24 поворота до внутренней ограничительной поверхности 12 звена 10 воротного полотна может достигаться, что звено 10 воротного полотна в открытом положении, так же, как и в закрытом положении будет расположено примерно в той же плоскости, что и отступающие при движении открытия звенья воротного полотна, ходовые ролики которых перемещаются в не изображенной на фиг. 2 направляющей, проходящей под участком 220 дополнительной планки примерно параллельно ему. Звено 10 воротного полотна в концевом участке движения открытия ориентировано примерно в горизонтальной плоскости, так что при набегании на расположенный на заднем конце траектории движения пружинный буфер, который может применяться для запуска движения закрытия, оно не ставится "на попа". Тогда и изломы не происходят.

Эта кинематика гарантируется опертым с возможностью поворота держателем 50, который, с одной стороны, делает возможным желаемое расстояние между осью 61 ходовых роликов и внутренней ограничительной поверхностью 12 в закрытом положении, но с другой стороны, также сближение осей 61 и 63 ходовых роликов в открытом положении, которое предотвращает установку "на попа" верхнего края воротного полотна. Благодаря расстоянию между осью 61 ходового ролика и внутренней ограничительной поверхностью 12 звена 10 воротного полотна в закрытом положении становится возможной конструкция, у которой дополнительная планка 200 заканчивается на расстоянии перед внутренней ограничительной поверхностью 12 звена 10 воротного полотна, чтобы таким образом предоставить в распоряжение пространство для движения тягового троса. На изображении сечения в соответствии с фиг. 3 можно видеть расположенное в закрытом положении звено 10 воротного полотна, на внутренней ограничительной поверхности 12 которого с помощью схематично обозначенного держателя 14 ролика установлен ходовой ролик 16, который оперт на держатель 14 ролика с возможностью вращения относительно оси 15 вращения. В изображенном на фиг. 3 закрытом положении ходовой ролик 16 помещен в проходящем примерно в направлении силы тяжести участке 150 направляющей. На схематичном изображении в соответствии с фиг. 3 звено 10 воротного полотна представляет собой звено воротного полотна, расположенное под самым верхним в закрытом положении звеном воротного полотна. Самое верхнее в закрытом положении звено воротного полотна на этом изображении скрыто. Движение открытия воротного полотна в изображенном на фиг. 3 варианте осуществления изобретения поддерживается с помощью торсионной пружины, напряженной в ходе движения закрытия и проходящей вокруг вала 400 торсионной пружины. Торсионная пружина на фиг. 3 в целях обзорности скрыта.

Вал 400 торсионной пружины оперт с возможностью скручивания над дугообразным участком 100 системы направляющих относительно оси 420, проходящей горизонтально и параллельно шарнирным осям, относительно которых звенья воротного полотна шарнирно соединены друг с другом. В осевой концевой области вала 400 торсионной пружины с валом 400 торсионной пружины без возможности вращения соединен ориентированный коаксиально валу 400 торсионной пружины тросовый барабан 300. Тросовый барабан 300 служит для наматывания проволоочного троса 300, закрепленного с другой стороны на самом нижнем в закрытом положении звене воротного полотна, с помощью которого возвратная сила торсионной пружины, проходящей вокруг вала 400 торсионной пружины, передается в закрытом положении воротного полотна на воротное полотно.

В ходе движения открытия участок проволоочного троса, соединяющий самое нижнее звено воротного полотна с тросовым барабаном 300, перемещается, начиная от обозначенного 320a положения в обозначенном стрелкой 325 направлении до обозначенного 320b положения, в котором проволоочный трос полностью намотан на тросовый барабан 300. В ходе движения закрытия проволоочный трос 320 разматывается с тросового барабана 300. Как обозначено стрелкой 326, участок проволоочного троса, соединяющий нижний край воротного полотна с тросовым барабаном 300, в ходе движения закрытия перемещается, начиная от обозначенного 320b положения в направлении обозначенного 320a положения, которого он достигает при достижении закрытого положения. В ходе этого движения перемещения проволоочный трос проходит обозначенную 350 плоскость, проходящую перпендикулярно к шарнирной оси шарнирного соединения между отдельными звеньями воротного полотна и содержащую направляющую 150.

Соответственно увеличенная осевая длина тросового барабана 300 нужна у ворот, имеющих высоту 3,50 м или больше и соответственно длинные проволоочные тросы. Движение без столкновений проволоочного троса из обозначенного 320b открытого положения в обозначенное 320a закрытое положение у предлагаемых изобретением ворот становится возможным, потому что дополнительная планка заканчивается на расстоянии перед плоскостью, содержащей внутреннюю ограничительную поверхность 12 воротного полотна 10 в закрытом положении. Альтернативно может также увеличиваться диаметр тросового барабана 300, чтобы таким образом при меньшей осевой длине можно было наматывать в один слой соответствующие длины троса. Однако это потребовало бы больше монтажной площади над закрываемым проемом, которой, как правило, нет в распоряжении. Иначе, чем позволяет предположить фиг. 3, участок проволоочного троса, соединяющий самое нижнее звено воротного полотна с тросовым барабаном 300, обычно расположен на обращенной к воротному полотну стороне тросового барабана и проходит

оттуда тангенциально к тросовому барабану примерно в направлении силы тяжести вниз. Положение 320b, обозначающее открытое положение, и положение 320a, обозначающее закрытое положение, на фиг. 3 только в целях обзорности изображения обозначены на обращенной от воротного полотна 10 стороне тросового барабана 300.

Ниже со ссылкой на фиг. 4-6 поясняется предпочтительная кинематика предлагаемых изобретением ворот, имеющих радиус кривизны внутренней направляющей поверхности дугообразного участка 100 ходовых планок в пределах от 450 до 550 мм.

На фиг. 4 нанесены значения ускорения на верхней кромке самого верхнего звена воротного полотна в ходе движения открытия в зависимости от хода времени движения открытия, которые обуславливаются полигональным эффектом, когда радиус кривизны направляющей поверхности 120 составляет 361,5 мм, а высота отдельных звеньев воротного полотна в направлении, проходящем параллельно боковым краям, составляет 750 мм, при этом скорость открытия отрегулирована так, что она составляет в среднем примерно 300 мм/с. При радиусе кривизны 361,5 мм, для которого нанесены ускорения на фиг. 4, получают скачки ускорения больше 800 мм/с<sup>2</sup>, как можно видеть на фиг. 4.

Когда радиус кривизны увеличивается до значения 510 мм, получаются изображенные на фиг. 5 условия, при которых скачки ускорения уменьшены до менее чем одной четверти значения в соответствии с фиг. 4, вследствие чего может заметно уменьшаться механическая нагрузка всей конструкции ворот. У предлагаемых изобретением ворот это преимущество может использоваться без повышенной потребности в площади для системы направляющих, при этом для установленных на самом верхнем звене воротного полотна ходовых роликов создаются дополнительные планки, которые предпочтительно заканчиваются на расстоянии от внутренней ограничительной поверхности воротного полотна в закрытом положении.

На фиг. 6 показано сравнение между возникающими у традиционных ворот ускорениями и ускорениями, возникающими у предлагаемых ворот, которое особо поясняет преимущества, достижимые с помощью предлагаемых изобретением ворот. На фиг. 6 изображены ускорения при одинаковой средней скорости открытия примерно 300 мм/с. Достигаемые в соответствии с изобретением преимущества могут также использоваться для повышения скорости открытия. Такое повышение приводит к увеличению скачков ускорения также у предлагаемых изобретением ворот. Однако скорость открытия по сравнению с традиционными воротами может более чем утраиваться, пока не будут достигнуты ускорения, возникающие у традиционных ворот уже при обычных скоростях.

При систематическом исследовании кинематики при движении воротного полотна было выяснено, что оптимальный компромисс между минимизацией максимальных скачков ускорения, с одной стороны, и ограничением потребности в площади для дугообразного участка, с другой стороны, может достигаться, когда отношение внутреннего радиуса (радиуса кривизны внутренней направляющей поверхности) к высоте звеньев воротного полотна выбирается в пределах от 0,6 до 0,8, предпочтительно в пределах от 0,65 до 0,75, особенно предпочтительно в пределах от 0,66 и 0,7, при этом особенно целесообразным оказалось отношение 0,68.

На фиг. 7 и 8 схематично изображено ограничительное устройство предлагаемых изобретением ворот. Ограничительное устройство 1200 имеет первый ограничительный элемент 1220 и второй ограничительный элемент 1240. Первый ограничительный элемент 1220 может поворачиваться вместе с соединительным устройством 1082 вокруг оси 1250 поворота относительно нижнего звена 1012 воротного полотна. Ось 1250 поворота проходит параллельно шарнирным осям, относительно которых отдельные звенья воротного полотна шарнирно соединены друг с другом. Ограничительный элемент 1220 имеет проходящую примерно перпендикулярно к оси 1250 поворота удерживающую пластину 1220 и распространяющуюся на обращенном от оси 1250 поворота крае удерживающей пластины 1220 примерно перпендикулярно к нему ограничительную кулису 1230 в виде частично проходящего вокруг оси 1250 поворота бортика 1230. Ограничительный элемент 1240 выполнен в виде установленного на поворотном рычаге 1060 упорного элемента. Упорный элемент в поясненном с помощью этого чертежа варианте осуществления изобретения выполнен в виде упорного штифта, распространяющегося примерно параллельно оси 1250 поворота. Упорный элемент 1220 и упорный элемент 1240 расположены в направлении оси 1250 поворота рядом, на чертежном изображении в соответствии с фиг. 7 позади звена 1012 воротного полотна. В изображенном на фиг. 7 закрытом положении ограничительный штифт 1240 при повороте поворотного рычага 1060 в направлении закрытого воротами внутреннего пространства в обозначенном стрелкой P3 направлении попадает в соприкосновение с ограничительной кулисой 1230. Также ограничительная кулиса 1230 при повороте нижнего звена 1012 воротного полотна в обозначенном стрелкой P1 направлении подъема попадает в соприкосновение с ограничительным элементом 1240. Таким образом предотвращается выворачивание нижнего звена 1012 воротного полотна в обозначенном стрелкой P1 направлении относительно расположенного на поворотном рычаге 1060 направляющего ролика 16. Вворачивание звена 1012 воротного полотна в направлении, противоположном направлению P1 подъема, может предотвращаться с помощью не изображенного на чертеже и неподвижно установленного на поворотном рычаге 1060 упора.

При переходе воротного полотна из изображенного на фиг. 7 закрытого положения в изображенное

на фиг. 8 открытое положение соединительное устройство 1082 и вместе с тем также ограничительная кулиса 1230 тяговой силой тягового средства 1080, выполненного в виде роликовой цепи по меньшей мере в области связанного с воротным полотном участка, поворачивается в обозначенном стрелкой Р2 направлении относительно нижнего края 1014 звена 1012 воротного полотна вокруг оси 1250 поворота. Как следует из сравнительного рассмотрения фиг. 7 и 8, выполненный в виде ограничительного штифта ограничительный элемент 1240 в ходе движения поворота ограничительной кулисы 1230 вокруг оси 1250 поворота высвобождается из ограничительной кулисы 1230 и может поворачиваться в обозначенном стрелкой Р3 направлении относительно нижнего звена 1012 воротного полотна вокруг оси 1068 рычага. Это делает возможным движение поворота нижнего края 1014 воротного полотна в обозначенном стрелкой Р1 направлении подъема относительно расположенного в закрытом положении выше него звена воротного полотна. Как особенно отчетливо можно видеть на фиг. 7, радиальное расстояние от ограничительного бортика 1230 до оси 1250 поворота увеличивается в противоположном стрелке Р2 направлении. Благодаря этому становится возможным плавное выворачивание поворотного рычага 1060 относительно звена 1012 воротного полотна вокруг оси 1068 рычага для начала движения поворота звена 1012 воротного полотна в направлении подъема. Одновременно область 1232 ограничительного бортика 1230, имеющая большее радиальное расстояние от оси 1250 поворота, образует входную воронку, которая упрощает вдевание установленного на поворотном рычаге 1060 ограничительного штифта 1240 в ходе движения закрытия воротного полотна. Движение поворота поворотного рычага 1060 вокруг оси 1068 рычага в направлении Р3, противоположном направлению Р1 подъема, может ограничиваться установленным на поворотном рычаге 1060 и не изображенным упором. Тем самым снижается риск того, что нижний край 1014 нижнего звена 1012 воротного полотна под воздействием переданной роликовой цепью 1080 тяговой силы будет вытесняться к обводной шестерне, вокруг которой обводится роликовая цепь 1080. Дополнительно ограничительное устройство 1200 имеет расположенную в верхней области проема здания, закрываемого воротным полотном, направляющую поверхность 1260, которая распространяется наискосок вверх. Для этой направляющей поверхности предназначен другой ограничительный элемент, расположенный в области нижнего края звена 1012 воротного полотна. В изображенном на чертеже варианте осуществления изобретения этот другой ограничительный элемент представляет собой опертый с возможностью вращения относительно оси 1250 поворота ролик 1270, который выдается за нижний край 1014 звена 1012 воротного полотна.

Как уже описано выше, опережающий при движении открытия верхний край воротного полотна в ходе движения открытия попадает на предназначенное для системы 1020 направляющих сдвижное устройство, которое выполнено, например, в виде пружины сжатия. Под действием пружины сжатия ограничительный ролик 1270 вытесняется к неподвижной ограничительной поверхности 1250, чтобы таким образом сделать возможным направление движения воротного полотна в области нижнего края 1014 при малом зазоре, в то время как одновременно нижний край 1014 звена 1012 воротного полотна может отдельно пониматься в направлении 1081 подъема. Указываем, что поворотный рычаг 1060 и ограничительный элемент 1220 в ходе движения открытия воротного полотна поворачиваются в одном и том же направлении вращения относительно оси 1068 подъема или, соответственно, оси 1250 поворота, в то время как нижний край 1014 звена 1012 воротного полотна поворачивается в противоположном ему направлении вращения рычага относительно звена воротного полотна, расположенного в закрытом положении над этим нижним звеном 1012 воротного полотна.

Изобретение не ограничено примерами осуществления, поясненными с помощью чертежей. Более того, может быть предусмотрено ограничительное устройство, имеющее расположенную на поворотном рычаге 1060 поворотную кулису и предназначенный для соединительного устройства 1082 ограничительный штифт. В предпочтительных вариантах осуществления изобретения положения ограничительного штифта 1240 и ограничительной кулисы 1230 согласованы друг с другом так, что без воздействия внешних сил осуществляется бесконтактное движение этих конструктивных элементов друг относительно друга. Ось 1068 рычага в изображенном на чертеже варианте осуществления изобретения расположена над осью 1250 поворота. В изображенном на чертеже варианте осуществления изобретения направляющий ролик 1016 расположен между осью 1068 рычага и осью 1250 поворота. Во всех вариантах осуществления изобретения соединительное устройство 1082 может одновременно применяться в качестве улавливающего устройства, которое предотвращает обрушение воротного полотна, когда обрывается тяговое средство или ломается связанное с тяговым средством уравнивающее устройство.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ворота, имеющие воротное полотно, выполненное с возможностью движения по заданной системой направляющих траектории между закрытым положением, в котором оно расположено в вертикальной плоскости, и открытым положением, в котором оно расположено выше человеческого роста в горизонтальной плоскости, которое имеет несколько звеньев (10) воротного полотна, расположенных друг за другом в направлении движения воротного полотна и шарнирно соединенных друг с другом относительно проходящих перпендикулярно к заданной траектории шарнирных осей,

при этом система направляющих имеет две расположенные в области проходящих параллельно заданной траектории боковых краев воротного полотна направляющие, каждая из которых имеет первый участок, проходящий по существу прямолинейно параллельно боковому краю воротного полотна в закрытом положении в направлении силы тяжести, второй участок, проходящий по существу прямолинейно параллельно боковому краю воротного полотна в открытом положении, и соединяющий друг с другом прямолинейно проходящие участки дугообразный участок (100), радиус кривизны которого на его внутренней направляющей поверхности (120) составляет 400 мм или больше,

причем система направляющих имеет дополнительные планки (200), взаимодействующие с опережающими направляющими средствами, установленными в области опережающего при движении открытия края опережающего при движении открытия звена (10) воротного полотна, которые имеют проходящий над вторым прямолинейно проходящим участком параллельно ему третий прямолинейно проходящий участок,

отличающиеся тем, что нижний в закрытом положении край воротного полотна, по меньшей мере, при достижении открытого положения движением поворота имеющего этот край нижнего звена (10) воротного полотна в направлении (1081) подъема выполнен с возможностью подъема отдельно относительно расположенного в закрытом положении выше него звена (10) воротного полотна относительно заданной траектории,

при этом предусмотрено ограничительное устройство (1200), ограничивающее движение поворота нижнего звена (1012) воротного полотна в направлении подъема (1081), по меньшей мере, вдоль участка заданной траектории.

2. Ворота по п.1, отличающиеся тем, что радиус кривизны дугообразного участка (100) на его внутренней направляющей поверхности (120) составляет 420 мм или больше, предпочтительно 450 мм или больше, в частности 500 мм или больше.

3. Ворота по п.1 или 2, отличающиеся тем, что третий прямолинейно проходящий участок на своем переднем конце, обращенном в закрытом положении воротного полотна к внутренней ограничительной поверхности (12) воротного полотна, обращенной к закрытому им пространству, переходит в спадающий вниз концевой участок (210), который заканчивается на расстоянии перед плоскостью, содержащей внутреннюю ограничительную поверхность (12) воротного полотна в закрытом положении.

4. Ворота по одному из пп.1-3, отличающиеся тем, что опережающие направляющие средства имеют помещенный в дополнительной планке (200) направляющий элемент, такой как, например, направляющий ролик (60, 62), опертый с возможностью вращения относительно оси (61, 63) вращения, проходящей параллельно шарнирным осям, который установлен на опережающем звене ворот посредством держателя (50), установленного с возможностью поворота относительно проходящей параллельно шарнирным осям оси (24) поворота на опережающем при движении открытия звене ворот.

5. Ворота по п.4, отличающиеся тем, что ось (61, 63) вращения в первом положении поворота держателя (50), принятом в закрытом положении, в направлении внутреннего пространства находится от внутренней ограничительной поверхности (12) опережающего звена ворот на расстоянии, которое сокращается при движении открытия воротного полотна путем поворота держателя (50).

6. Ворота по п.4 или 5, отличающиеся тем, что держатель (50) закреплен на опережающем звене ворот посредством крепежного средства (20), фиксируемого относительно внутренней ограничительной поверхности (12) опережающего звена ворот, при этом держатель (50) удерживается на крепежном средстве (20) с возможностью поворота относительно оси (24) поворота, проходящей предпочтительно в направлении, проходящем перпендикулярно к внутренней ограничительной поверхности (12), со сдвигом к ограничительной поверхности (12), и/или положение крепежного средства (20) относительно опережающего звена ворот может выбираться в содержащей его внутреннюю ограничительную поверхность (12) плоскости, в частности в направлении бокового края воротного полотна.

7. Ворота по п.4 или 5, отличающиеся тем, что опережающие направляющие средства имеют два направляющих ролика (60, 62), опертых на держателе (50) с возможностью вращения относительно проходящих параллельно шарнирным осям осей (61, 63) вращения.

8. Ворота по п.7, отличающиеся тем, что содержащая оси (61, 63) вращения направляющих роликов (60, 62) направляющая плоскость (55) составляет тупой угол с плоскостью (53) поворота, содержащей ось (24) поворота и ближайшую к оси (61, 63) поворота ось (24) вращения, причем эта плоскость (53) поворота в закрытом положении, начиная от оси (24) поворота в направлении линии пересечения направляющей плоскости (55) и плоскости (53) поворота, поднимается круче, чем направляющая плоскость (55), поднимающаяся в закрытом положении параллельно касательной к концевому участку (210) дополнительной планки (200).

9. Ворота по п.8, отличающиеся тем, что направляющая плоскость (55) в открытом положении на стороне оси (63) поворота, обращенной к внутренней ограничительной поверхности (12) опережающего при движении открытия звена ворот, проходит параллельно внутренней ограничительной поверхности (12), предпочтительно копланарно ей.

10. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что предусмотрено поддерживающее движение открытия уравновешивающее устройство, имеющее тяговое средство (1080), связан-

ное с самым нижним в закрытом положении звеном ворот, которое в ходе движения открытия может наматываться на наматывающее устройство, расположенное над дугообразным участком (100) или за обращенным от дугообразного участка (100) концом второго прямолинейно проходящего участка.

11. Ворота по п.10, отличающиеся тем, что тяговое средство (1080) имеет тяговый трос, а наматывающее устройство - наматывающий барабан, вращающийся относительно оси барабана, проходящей параллельно шарнирным осям, имеющий спиралеобразно проходящий вокруг оси барабана направляющий паз в боковой поверхности барабана для наматываемого на него в ходе движения открытия тягового троса.

12. Ворота по п.11, отличающиеся тем, что соединяющий самое нижнее звено ворот с тросовым барабаном (300) участок тягового троса в ходе движения закрытия на своем обращенном к тросовому барабану (300) конце, начиная от обращенной к боковому краю воротного полотна области тросового барабана (300), перемещается в направлении обращенной от бокового края воротного полотна области тросового барабана (300) и при этом достигает, а при необходимости проходит плоскость, пронизывающую дополнительную планку (200) и проходящую перпендикулярно к шарнирным осям.

13. Ворота по п.12, отличающиеся тем, что пронизывающая дополнительную планку (200) плоскость пронизывает область тросового барабана (300), обращенную от бокового края воротного полотна.

14. Ворота по п.12 или 13, отличающиеся тем, что тросовый барабан (300) связан с расположенной над дугообразным участком (100) или расположенной за обращенным от дугообразного участка (100) концом второго прямолинейно проходящего участка и напрягаемой в ходе движения закрытия системой торсионных пружин, при этом ось барабана предпочтительно проходит параллельно, в частности коллинеарно, оси торсионной пружины.

15. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что внутренний радиус дугообразного, предпочтительно имеющего форму дуги окружности участка (100) составляет меньше 800 мм, предпочтительно меньше 700 мм, в частности 600 мм или меньше.

16. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что отношение внутреннего радиуса к высоте по меньшей мере одного звена ворот в направлении, проходящем параллельно его боковым краям, составляет 0,6 или больше, предпочтительно 0,65 или больше, в частности 0,665 или больше, особенно предпочтительно 0,68.

17. Ворота по п.16, отличающиеся тем, что отношение внутреннего радиуса к высоте по меньшей мере одного звена ворот составляет 0,8 или меньше, предпочтительно 0,75 или меньше, особенно предпочтительно 0,7 или меньше.

18. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что высота по меньшей мере одного звена (10) воротного полотна в направлении бокового края воротного полотна составляет 550-950 мм, в частности 600-900 мм, особенно предпочтительно 700-800 мм.

19. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что предусмотрено связанное с воротным полотном электродвигательное приводное устройство для осуществления движения воротного полотна.

20. Ворота по п.19, отличающиеся тем, что приводное устройство рассчитано так, что движение закрытия воротного полотна автоматически затормаживается, когда опережающий при движении закрытия край воротного полотна имеет высоту меньше 2,50 м.

21. Ворота по п.19 или 20, отличающиеся тем, что приводное устройство имеет систему световых решеток, с помощью которой контролируется пространство, проходимое опережающим при движении закрытия краем воротного полотна, и могут регистрироваться попадающие в это пространство предметы и/или люди.

22. Ворота по одному из предыдущих пунктов, имеющие воротное полотно, выполненное с возможностью движения по заданной системой направляющих траектории между закрытым положением, в котором оно расположено в вертикальной плоскости, и открытым положением, в котором оно расположено выше человеческого роста предпочтительно в горизонтальной плоскости, которое имеет несколько звеньев (10) воротного полотна, расположенных друг за другом в направлении движения воротного полотна и шарнирно соединенных друг с другом относительно проходящих перпендикулярно к заданной траектории шарнирных осей,

при этом система направляющих

имеет две расположенные в области проходящих параллельно заданной траектории боковых краев воротного полотна направляющие, каждая из которых имеет первый участок, проходящий прямолинейно параллельно боковому краю воротного полотна в закрытом положении по существу в направлении силы тяжести, второй участок, проходящий по существу прямолинейно параллельно боковому краю воротного полотна в открытом положении, и соединяющий друг с другом прямолинейно проходящие участки дугообразный участок (100), а также

имеет дополнительные планки (200), взаимодействующие с опережающими направляющими средствами, установленными в области опережающего при движении открытия края опережающего при движении открытия звена (10) воротного полотна, которые имеют проходящий над вторым прямолинейно проходящим участком параллельно ему третий прямолинейно проходящий участок,

отличающиеся тем, что опережающие направляющие средства имеют помещенный в дополнительной планке (200) направляющий элемент, такой как, например, направляющий ролик (60, 62), опертый с возможностью вращения относительно оси (61, 63) вращения, проходящей параллельно шарнирным осям, который установлен на опережающем звене ворот посредством держателя (50), установленного с возможностью поворота относительно проходящей параллельно шарнирным осям оси (24) поворота на опережающем при движении открытия звене ворот.

23. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что высота воротного полотна составляет 3,50 м или больше, в частности 4,0 м или больше.

24. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что дополнительная планка (200) имеет выполненный в ней предпочтительно в виде подобной окну выемки базирующий элемент для помещения по меньшей мере части опережающих направляющих средств при достижении закрытого положения.

25. Ворота по п.24, отличающиеся тем, что базирующий элемент укомплектован системой упоров, противодействующей движению помещенного в базирующий элемент направляющего средства в направлении открытия.

26. Ворота по одному из предыдущих пунктов, причем эти ворота имеют первое устройство натяга, вытесняющее отдельно поднимаемый край нижнего звена (1012) воротного полотна при переходе из открытого положения в закрытое положение в заданную траекторию.

27. Ворота по п.26, при этом в закрытом положении воротного полотна второе устройство натяга противодействует движению отдельно поднимаемого края в направлении, ортогональном плоскости воротного полотна.

28. Ворота по п.24 или 25, при этом на каждой из обращенных к направляющей сторон звена (1012) воротного полотна, имеющего отдельно поднимаемый край, на нижнем крае (1014) этого звена (1012) воротного полотна расположен по меньшей мере один направляющий элемент.

29. Ворота по одному из предыдущих пунктов, при этом в открытом положении поднимаемый край звена (1012) воротного полотна в направлении, проходящем перпендикулярно к нему, находится дальше от направляющего элемента, расположенного на этом звене (1012) воротного полотна, чем в закрытом положении, и поднят относительно направляющего элемента вверх.

30. Ворота по одному из предыдущих пунктов, при этом отдельно поднимаемое звено (1012) воротного полотна соединено с направляющим элементом с помощью поворотного рычага (1060) рычажной системы, обеспечивающей возможность изменения расстояния между по меньшей мере одним расположенным на этом звене (1012) воротного полотна направляющим элементом и звеном (1012) воротного полотна, при этом направляющий элемент при достижении открытого положения путем поворота поворотного рычага относительно оси (1068) рычага поворачивается в направлении, противоположном направлению (1081) подъема, относительно нижнего звена (1012) воротного полотна.

31. Ворота по одному из предыдущих пунктов, при этом тяговое средство (1080), поднимающее воротное полотно из закрытого положения в открытое положение, одним своим концом соединено с нижним краем (1014) воротного полотна, а другим своим концом связано с уравнивающим устройством, при этом тяговое средство (1080) противодействует первому устройству натяга.

32. Ворота по п.31, отличающиеся тем, что тяговое средство (1080) связано с нижним краем (1014) воротного полотна через соединительное устройство (1082), установленное на нижнем крае (1014) с возможностью поворота относительно проходящей параллельно шарнирным осям оси (1250) поворота, причем эта ось (1250) поворота в закрытом положении расположена под осью (1068) рычага.

33. Ворота по п.32, отличающиеся тем, что соединительное устройство (1082) под действием тяги тягового средства (1080) при достижении открытого положения поворачивается в направлении (P2), противоположном направлению (P1) подъема, относительно нижнего элемента воротного полотна.

34. Ворота по одному из пп.31-33, отличающиеся тем, что ограничительное устройство (1200) имеет ограничительный элемент (1220, 1240), предназначенный для соединительного устройства (1082) и обладающий возможностью поворота вместе с ним относительно оси (1250) поворота, и ограничительный элемент (1220, 1240), предназначенный для рычажной системы и обладающий возможностью поворота вместе с ней относительно оси (1068) рычага.

35. Ворота по п.34, отличающиеся тем, что один из ограничительных элементов (1220, 1240) имеет ограничительную кулису (1230), по меньшей мере частично проходящую вокруг оси (1068) рычага и/или оси (1250) поворота.

36. Ворота по п.35, отличающиеся тем, что один из ограничительных элементов (1220, 1240) имеет упорный элемент, приходящий в соприкосновение с ограничительной кулисой (1230) при движении поворота нижнего элемента воротного полотна в направлении (P1) подъема.

37. Ворота по одному из пп.35 или 36, отличающиеся тем, что ограничительная кулиса (1230) имеет бортик, распространяющийся, начиная от распространяющегося перпендикулярно к шарнирным осям держателя (50) соединительного устройства (1082), поперек, в частности перпендикулярно к нему, и/или на поворотном рычаге (1060) установлен упорный элемент, который при движении поворота нижнего элемента воротного полотна в направлении (P1) подъема приходит в соприкосновение с обращенной к



оси (1250) поворота ограничительной поверхностью (12) ограничительной кулисы (1230).

38. Ворота по п.37, отличающиеся тем, что упорный элемент высвобождается при достижении открытого положения ограничительной кулисы (1230).

39. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что ограничительное устройство (1200) имеет неподвижную направляющую поверхность (1260), взаимодействующую при достижении открытого положения с установленным на нижнем крае (1014) нижнего элемента воротного полотна ограничительным элементом (1220, 1240).

40. Ворота по п.39, отличающиеся тем, что неподвижная направляющая поверхность (1260) размещена на стене, имеющей стеновой проем, и распространяется наискосок вверх.

41. Ворота по п.39 или 40, отличающиеся установленным на обращенном от дугообразного сегмента направляющих конце проходящего выше человеческого роста сегмента направляющих, в открытом положении обладающим возможностью прилегания к опережающему при движении открытия краю воротного полотна сдвижным устройством, с помощью которого установленный на нижнем крае (1014) воротного полотна ограничительный элемент (1220, 1240) в открытом положении вытесняется к направляющей поверхности (1260).

42. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что первое и/или второе устройство(а) натяга имеет(ют) пружинный элемент.

43. Ворота по одному из пп.26-42, отличающиеся тем, что первое и/или второе устройство(а) натяга имеет(ют) торсионную пружину.

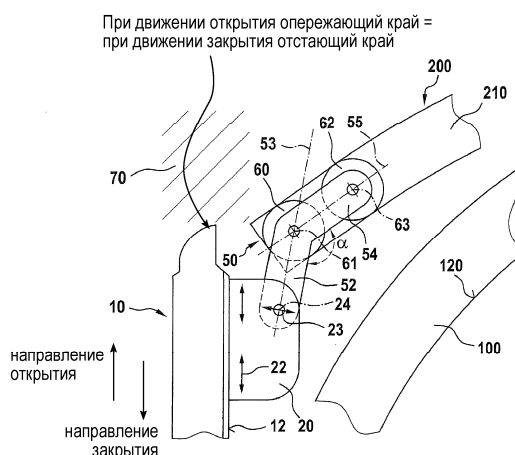
44. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что предусмотрено связанное с воротным полотном приводное устройство, имеющее электродвигатель, связанную с электродвигателем передаточную систему и блок управления двигателя, а также поддерживающее движение открытия воротного полотна уравнивающее устройство.

45. Ворота, в частности, по п.44, отличающиеся тем, что передаточная система имеет связанную с электродвигателем, самозамедляющуюся и понижающую червячную передачу и связанную с валом отбора мощности червячной передачи повышающую передачу, такую как цепная передача, имеющую передаточное отношение повышающей передачи предпочтительно 1:1,5 или больше, в частности 1:2 или больше, особенно предпочтительно 1:3,5.

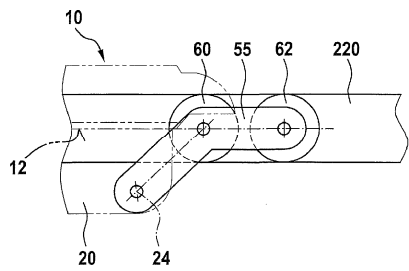
46. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что электродвигатель и передаточная система рассчитаны на получение скорости открытия и/или закрытия 0,6 м/с или больше, в частности 1 м/с.

47. Ворота по одному из предыдущих пунктов, отличающиеся тем, что электродвигатель включает в себя частотно-управляемый двигатель.

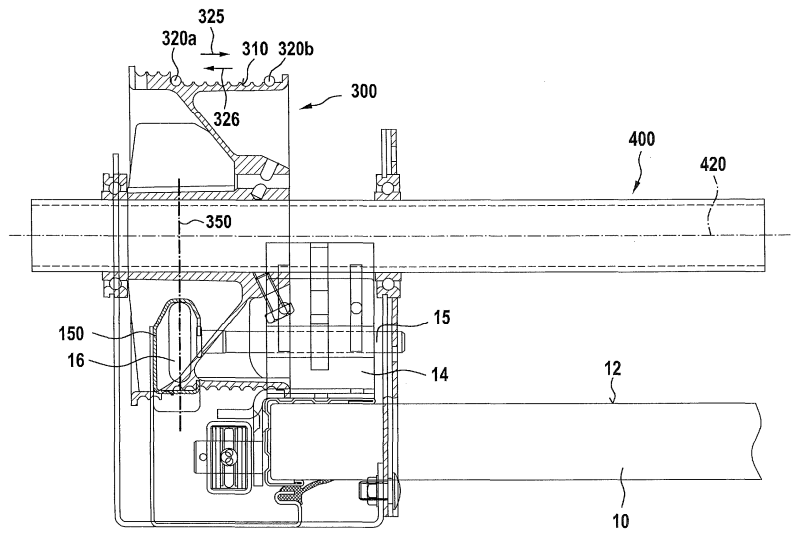
48. Ворота по одному из пп.44-47, отличающиеся тем, что блок управления двигателя может работать с заданным профилем ускорения для пуска и/или затормаживания воротного полотна из положения покоя или, соответственно, из состояния движения воротного полотна.



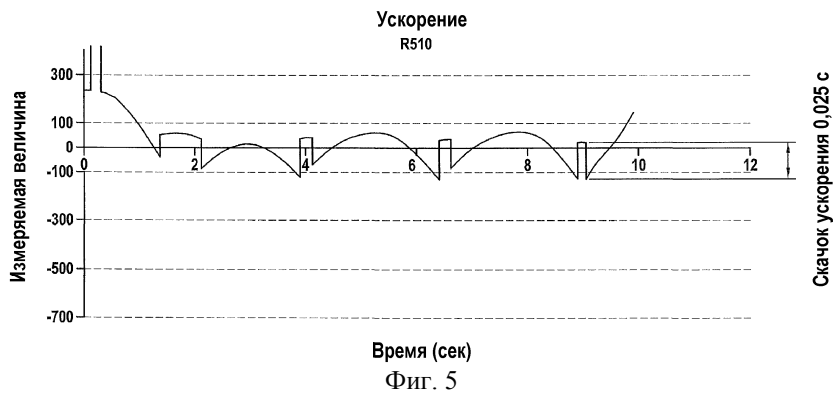
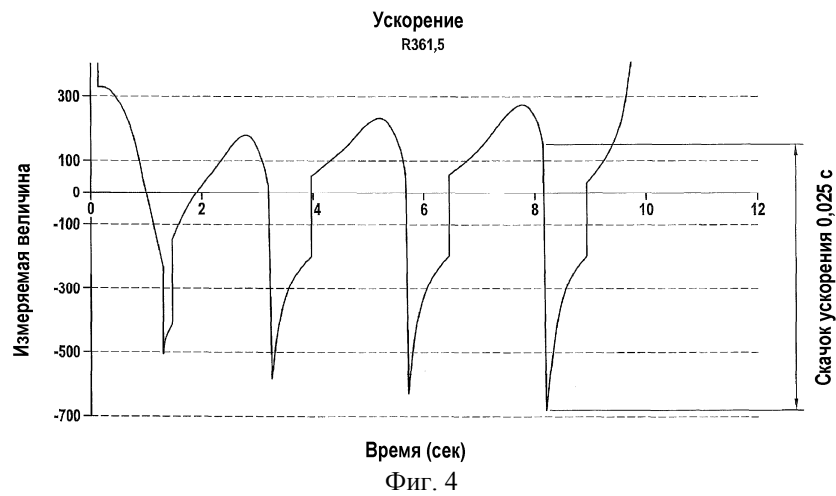
Фиг. 1

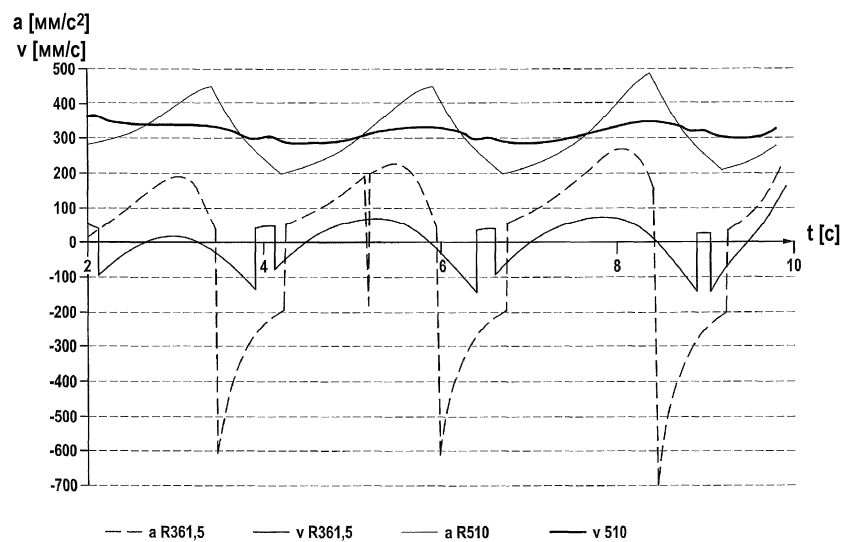


Фиг. 2

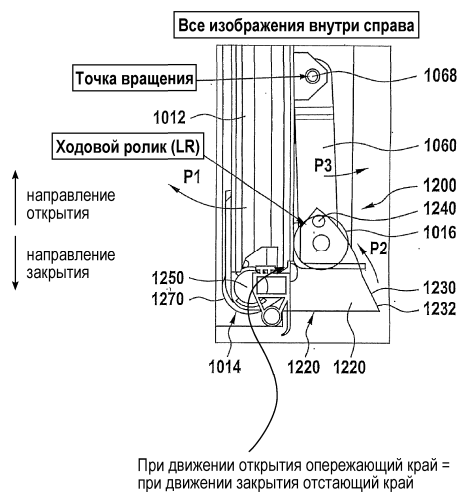


Фиг. 3

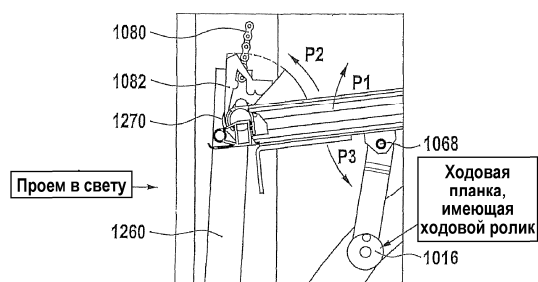




Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2