

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036670**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.12.07

(21) Номер заявки
201792537

(22) Дата подачи заявки
2015.06.26

(51) Int. Cl. **B66B 7/04** (2006.01)
B66B 9/00 (2006.01)
B66B 11/04 (2006.01)

(54) **ЛИФТ С ЛИНЕЙНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ**

(43) **2018.07.31**

(86) **PCT/EP2015/064535**

(87) **WO 2016/206757 2016.12.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КОНЕ КОРПОРЕЙШН (FI)

(72) Изобретатель:
**Пуросто Торо, Хакала Торо, Ратиа
Йоуни, Петров Илья (FI)**

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев
А.В. (RU)**

(56) WO-A1-2015084366
WO-A1-2014113006
JP-A-2002101682
JP-A-2013086950
US-A-3658155
JP-A-H0952668
JP-A-H033885
US-A-5141082
JP-A-H0891741
JP-A-H04197980

(57) Изобретение относится к лифту (10, 100, 200), содержащему по меньшей мере одну шахту (12, 102, 104, 202, 204) и по меньшей мере одну кабину (16, 16a-16d), перемещающуюся в указанной шахте, причем лифт содержит по меньшей мере один двигатель (14), содержащий по меньшей мере один линейный статор (50), расположенный вертикально вдоль шахты (12, 102, 104, 202, 204) лифта, и по меньшей мере один движитель (24, 26, 126), расположенный в соединении с кабиной (16, 16a-16d) лифта и взаимодействующий со статором, при этом лифт содержит вертикальную балку (18, 114) статора, поддерживающую по меньшей мере один статор (50), причем балка статора имеет по меньшей мере одну боковую поверхность (42-48, 116-124), на которой имеются выполненные из ферромагнитного материала полюсы (52) указанного статора, разнесенные с шагом (d), при этом движитель (24, 26, 126) имеет по меньшей мере одну противостоящую поверхность (54), на которой расположены электромагнитные компоненты (70, 71, 72, 74, 76) движителя (24, 26, 126) и которая обращена к указанной боковой поверхности (поверхностям) балки статора.

B1

036670

036670
B1

Предпосылки изобретения

Изобретение относится к лифту, содержащему линейный статор, проходящий вдоль шахты лифта. На кабине лифта установлен движитель, содержащий компоненты ротора электродвигателя, например обмотки и/или постоянные магниты. Таким образом, движитель, перемещающийся вместе с кабиной лифта, и линейный статор, установленный вдоль шахты, образуют линейный двигатель в вертикальном направлении шахты лифта. Такой тип двигателей по существу является известным. Недостаток этих двигателей заключается в том, что линейный статор, содержащий обмотки и/или постоянные магниты, является весьма дорогостоящим, особенно, если рассматривать более высокие шахты лифта с длиной, равной, например, 50 м или более. Помимо этого, вес такого линейного статора значительно увеличивается уже при его использовании для лифта со средней высотой подъема.

Сущность изобретения

Таким образом, задачей настоящего изобретения является создание лифта, имеющего сравнительно дешевый в изготовлении линейный двигатель и подходящего для использования также в лифтах с большой высотой подъема.

Эта задача решена посредством лифта в соответствии с п.1 формулы изобретения. Предпочтительные варианты выполнения настоящего изобретения охарактеризованы в зависимых пунктах формулы изобретения. Кроме того, варианты выполнения настоящего изобретения представлены в описании и на чертежах данной заявки. Более того, содержание настоящего изобретения может состоять из нескольких отдельных изобретений, в частности, если изобретение рассматривается в плане явных и неявных подзадач или в отношении достигаемых преимуществ. В этом случае некоторые характерные особенности, содержащиеся в приведенных ниже пунктах формулы изобретения, могут быть избыточными с точки зрения отдельных идей изобретения. Признаки различных вариантов выполнения изобретения могут быть использованы в сочетании с другими вариантами выполнения в пределах объема правовой охраны основной идеи изобретения.

В соответствии с настоящим изобретением лифт содержит по меньшей мере одну шахту и по меньшей мере одну кабину, перемещающуюся в указанной шахте. Лифт содержит по меньшей мере один двигатель, содержащий по меньшей мере один линейный статор, расположенный вертикально вдоль шахты лифта, и по меньшей мере один движитель, расположенный в соединении с кабиной лифта и взаимодействующий со статором. В соответствии с настоящим изобретением лифт содержит вертикальную балку статора, поддерживающую указанный по меньшей мере один статор, причем балка статора имеет по меньшей мере одну боковую поверхность, несущую выполненные из ферромагнитного материала полюсы указанного статора, разнесенные с некоторым шагом, при этом движитель имеет по меньшей мере одну противостоящую поверхность, которая обращена к указанной боковой поверхности балки статора и на которой расположены электромагнитные компоненты движителя, например, железосодержащие элементы, обмотки и постоянные магниты.

Таким образом, преимущество настоящего изобретения заключается в том, что для линейного статора требуются лишь полюсы из ферромагнитного материала, которые могут быть, например, зубцами статора, сформированными в боковой поверхности стержня статора, выполненного из ферромагнитного материала, например железа или сплава, содержащего железо. В связи с этим вертикальная балка, поддерживающая линейный статор, может быть изготовлена с меньшим весом и благодаря этому может использоваться для лифтов с большой высотой, особенно для лифтов с высотой более 50 м, предпочтительно более 100 м. Таким образом, данная концепция линейных лифтов подходит для любой высоты подъема, так как для этого решения не требуется использование каких-либо лифтовых канатов, которые создают трудности при проектировании лифтов с большой высотой подъема, связанные с весом указанных канатов. Предпочтительно балка статора содержит вертикальную опорную конструкцию для по меньшей мере двух статоров и по меньшей мере один крепежный элемент для прикрепления опорной конструкции к шахте лифта. Преимущество этой конструкции заключается в том, что движущая сила может быть удвоена, так как балка статора в этом случае содержит два статора и, соответственно, имеет большую поверхность, создающую движущую силу линейного двигателя лифта.

Предпочтительно балка статора в шахте лифта и движитель кабины лифта образуют направляющие средства для перемещения кабины лифта в шахте лифта. Обычно кабину направляют с помощью направляющих роликов вдоль направляющего рельса, проходящего вертикально в шахте лифта. Предпочтительно можно обойтись без этой общепринятой технологии, если сама балка статора и движитель кабины лифта вместе образуют направляющие средства для лифта, чтобы поддерживать лифт в заданном положении по горизонтали относительно балки статора. Это поддержание можно осуществить, например в одном варианте, путем обеспечения направляющих поверхностей на балке статора, взаимодействующих с соответствующими направляющими средствами (например, роликами), имеющимися у кабины лифта. Предпочтительно направляющие средства для кабины лифта снабжены полюсами статора и электромагнитными компонентами линейного двигателя. Такое решение обеспечивает нечто вроде магнитной направляющей, подобной магнитному монорельсу, известному из области, связанной с высокоскоростными поездами.

Таким образом, в наиболее предпочтительном случае выполненные из ферромагнитного материала

полюсы балки статора и электромагнитные компоненты движителя образуют магнитную опору для направляющей и подвески кабины лифта.

Предпочтительно движители сосредоточены вокруг соответствующих балок со статорами посредством магнитной опоры, образованной статорами и электромагнитными компонентами движителя (движителей). Регулирование обмоток движителя выполняют так, что между боковыми поверхностями статора и противостоящими поверхностями движителя поддерживается воздушный зазор. Таким образом, балка статора и движитель образуют сочетание привода и направляющей кабины лифта в шахте. Соответственно, кабина лифта не содержит отдельных направляющих средств, таких как, например, направляющие ролики или направляющие поверхности, взаимодействующие с какими-либо направляющими рельсами.

В предпочтительном варианте выполнения движитель содержит отдельные обеспечивающие магнитную опору катушки, которыми управляют независимо от электромагнитных компонентов движителя линейного двигателя. Назначение отдельных обеспечивающих магнитную опору катушек заключается лишь в регулировании воздушного зазора линейного двигателя. Данные катушки движителя взаимодействуют с линейным статором, предпочтительно с железосодержащим элементом статора, для корректирования каких-либо отклонений длины/толщины воздушного зазора. Предпочтительно эти катушки установлены в виде дополнительного элемента движителя выше и ниже электромагнитных компонентов движителя, т.е. катушек/магнитов линейного двигателя.

Предпочтительно два статора расположены на противоположных сторонах вертикальной балки статора, так что устраняются или, по меньшей мере, существенно уменьшаются горизонтальные силы, действующие между балкой статора и движителем.

В наиболее предпочтительном варианте выполнения движителя сосредоточены вокруг соответствующих статоров посредством магнитной опоры, которая может быть образована, например, электромагнитными компонентами статора и движителя линейного двигателя. С помощью указанной магнитной опоры поддерживают постоянный воздушный зазор между статором и противостоящими поверхностями движителя.

В варианте выполнения настоящего изобретения балка статора содержит также направляющие поверхности для направляющих роликов кабины лифта.

Предпочтительно двигатель лифта в соответствии с настоящим изобретением является двигателем на постоянных магнитах с переключением магнитного потока, представленным, например, в патентном документе US 2013/0249324 A1. Такой двигатель является экономически эффективным, обеспечивает большое тяговое усилие и может хорошо работать даже в условиях возникновения неисправности.

Предпочтительно вертикальная балка статора имеет по меньшей мере две боковые поверхности с полюсами статора, имеющими один и тот же шаг, причем шаг между полюсами статора на обеих боковых поверхностях в вертикальном направлении выполнен предпочтительно с взаимным смещением, при этом один из двух полюсов смещен на половину шага, предпочтительно все четыре статора смещены относительно друг друга на 1/4 шага. Благодаря этому варианту выполнения уменьшается момент трогания этого 3-фазного линейного двигателя, так что эффективность двигателя повышается, а перемещение становится более плавным.

В предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения балка статора имеет многоугольное поперечное сечение и несколько боковых поверхностей, несущих выполненные из ферромагнитного материала полюсы статора, при этом указанные боковые поверхности соединены посредством углов. Преимущество этого решения заключается в том, что в соединении с балкой статора может быть расположено несколько статоров, причем эти несколько статоров выполнены с возможностью контакта с соответствующим количеством противостоящих поверхностей, имеющихся на одном или нескольких движителях, соединенных с кабиной лифта. Таким образом, движущая сила, т.е. мощность двигателя, может быть существенно увеличена, тогда как горизонтальные силы могут быть существенно уменьшены.

В предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения поперечное сечение балки статора предпочтительно является прямоугольным, в частности квадратным. В этом случае, поскольку имеются четыре боковые поверхности, на которых установлены выполненные из ферромагнитного материала полюсы статора, статоры на противоположных боковых поверхностях могут иметь одинаковый шаг между полюсами, а также одинаковое положение полюсов статора, тогда как боковые поверхности, перпендикулярные друг другу, имеют одинаковый шаг между полюсами, но со смещением по вертикали предпочтительно на половину шага. В этом варианте выполнения исключены горизонтальные поверхности, перпендикулярные боковым поверхностям, и, с другой стороны, благодаря смещению на половину шага между полюсами на перпендикулярных боковых поверхностях уменьшается пульсация момента двигателя лифта, так что двигатель работает более эффективно и с более плавным пуском.

Предпочтительно движитель имеет проходящий вертикально С-образный профиль или U-образный профиль, окружающий балку статора. Эти профили допускают простое окружение балки статора таким образом, что противостоящие поверхности движителя располагаются с малым воздушным зазором напротив соответствующих боковых поверхностей балки статора. С другой стороны, отверстие в С-

образном или U-образном профиле выполнено с возможностью подгонки крепежных элементов балки статора на стенке шахты, или любой конструкции, закрепленной в шахте лифта. В некоторых вариантах выполнения движитель содержит короткий участок балки статора, который остается внутри движителя при перемещении кабины в смежную шахту.

Преимущество U-образного профиля заключается также в том, что он может быть отсоединен от балки статора при его горизонтальном перемещении в направлении основания U-образного профиля.

В предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения по меньшей мере две кабины лифта выполнены с возможностью перемещения внутри одной шахты лифта. Такое решение является весьма эффективным, так как лифт, содержащий две кабины в одной шахте, которые, по меньшей мере, частично перемещаются независимо друг от друга, имеет увеличенную пропускную способность. Разумеется, независимость перемещения двух кабин ограничена тем, что при перемещении каждой кабины лифта должно учитываться перемещение и положение другой кабины и шахты, чтобы избежать какого-либо столкновения. Расположение двух кабин лифта в одной шахте также способствует тому, что обе кабины могут работать с одними и теми же балками статора, так как управление работой кабины обеспечивается лишь управлением движителем, тогда как статор является исключительно пассивным элементом.

В предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения лифт содержит по меньшей мере две шахты, расположенные рядом и соединенные у их верхних и/или нижних концов горизонтальным проходом, благодаря чему указанные две шахты выполнены с возможностью размещения более двух кабин, перемещающихся в шахтах. Посредством двух горизонтальных проходов в верхней и/или нижней части две шахты лифта образуют нечто вроде объединенной системы транспортировки. В этом случае наиболее предпочтительно, если горизонтальный проход выполнен в верхнем конце, а также в нижнем конце шахт лифта, так что обе шахты и соответствующие верхний и нижний горизонтальные проходы образуют нечто вроде замкнутого контура. Такое решение обеспечивает возможность прохождения нескольких кабин лифта в этих двух шахтах круговым движением, т.е. в одной шахте вверх, а в другой шахте вниз. При такой схеме расположения может быть существенно увеличена пропускная способность лифта, так как в каждой шахте все кабины перемещаются только в одном и том же направлении.

Естественно, что при таком решении можно обеспечить горизонтальные проходы также в промежутке между верхним и нижним концами, например на каждом этаже. Тогда контур, по которому перемещается кабина лифта, может не проходить от верхнего конца к нижнему концу шахты. Такое решение существенно увеличивает пропускную способность лифта.

В этом случае может быть предпочтительным, если двери этажной площадки расположены внутри горизонтальных проходов. Это решение предпочтительно подходит для удовлетворения пиковой нагрузки в направлении движения вверх или вниз, так как кабины лифта могут не проходить по всей длине обеих шахт, а от начального этажа вызова лифт должен перемещаться только на длину наиболее удаленного этажа высадки, задаваемого средством вызова лифта. Помимо этого, остановка кабины у этажной площадки для входа и выхода пассажиров не загрождает шахту лифта, так что другие кабины могут проходить мимо кабины, остановившейся на время входа и выхода из нее пассажиров.

Для перемещения кабины лифта в горизонтальном проходе или проходах предусмотрен механизм для перемещения по горизонтали, который переводит кабину лифта из одной шахты в другую шахту, предпочтительно в обоих направлениях. Если двери этажной площадки расположены в области горизонтального прохода, то механизм для перемещения по горизонтали также передвигает кабину лифта в необходимое положение, в котором двери кабины выровнены с дверями этажной площадки.

Предпочтительно механизм для перемещения по горизонтали содержит средство для перемещения по горизонтали, установленное в соединении с кабиной лифта и предпочтительно содержащее ролики, в связи с чем предпочтительно по меньшей мере один из указанных роликов является приводным. Кроме того, средство для перемещения по горизонтали содержит по меньшей мере одну, предпочтительно две горизонтальные роликовые направляющие, расположенные в горизонтальном проходе и проходящие через этот проход в обе шахты лифта с обеих сторон горизонтального прохода. Когда кабина поступает в верхний или нижний конец шахты лифта или на этаж высадки, осуществляют управление движителями, чтобы расположить кабину лифта относительно горизонтальных роликовых направляющих таким образом, чтобы средство для перемещения кабины лифта располагалось над роликовыми направляющими. Затем ролики средства для перемещения вводят в контакт с горизонтальными роликовыми направляющими, расположенными в горизонтальном проходе, так что вес кабины лифта теперь переносят средства для перемещения по горизонтали и горизонтальные роликовые направляющие, расположенные в горизонтальном проходе и в шахтах лифта. После захвата роликами горизонтальных роликовых направляющих движители могут быть выключены и отсоединены от соответствующих балок статора, что, например, весьма возможно, если движители имеют U-образные профили, а вертикальные балки статора расположены на стороне шахт лифта, противоположной горизонтальному проходу. Если этаж является этажом высадки, то средство для перемещения по горизонтали передвигает кабину лифта к ее положению высадки сзади дверей этажной площадки с обеспечением выравнивания дверей кабины с дверями этажной площадки. После выхода пассажиров из кабины лифта и/или входа в нее движение кабины лифта

либо продолжается в том же направлении благодаря перемещению кабины обратно в шахту, из которой кабина прибыла, либо, если кабина лифта должна перемещаться в противоположном направлении, средства для перемещения передвигают кабину в другую шахту лифта, в которой кабины лифта перемещаются в направлении, противоположном предыдущему направлению.

Таким образом, это решение предлагает возможность выведения кабины лифта из шахты, или обеих шахт, в любой точке расположения горизонтальных роликовых направляющих, т.е. предпочтительно у каждого этажа лифта. С другой стороны, кабина может перемещаться из горизонтального прохода в обоих направлениях в соответствии с планируемым дальнейшим направлением движения кабины. Очевидно, что эта лифтовая система в целом существенно увеличивает пропускную способность лифта. Соответственно, в такой системе с замкнутым контуром и двумя шахтами лифта, расположенными рядом и соединенными с несколькими горизонтальными проходами, может быть размещено 5, 8 или даже 12 кабин лифта, в зависимости от длины шахты лифта. Например, если шахта предназначена для обслуживания лифта с большой высотой подъема, и длина шахты составляет приблизительно 400 м, то в двух шахтах может быть расположено даже 20 кабин лифта. Разумеется, при этом несколько кабин лифта будут расположены в горизонтальном проходе этажа лифта, тогда как другие кабины будут перемещаться в одном и том же направлении либо в одной шахте в направлении вверх, либо в другой шахте в направлении вниз. Таким образом, при использовании конструкции, состоящей только из двух шахт и расположенных между ними горизонтальных проходов, может быть создана лифтовая система со сравнительно большим количеством кабин, которая раньше была возможна только при наличии соответствующего количества шахт. Следовательно, в имеющемся объеме пространства может быть значительно увеличена пропускная способность лифта, в частности лифтах с большой высотой подъема.

Предпочтительно ролики механизма для перемещения по горизонтали кабины лифта могут перемещаться из втянутого положения, в котором они не выступают из боковых поверхностей кабины лифта, в приводное положение, в котором ролики взаимодействуют с горизонтальными роликовыми направляющими, расположенными в горизонтальных проходах. Это приводное положение предпочтительно фиксируется блокирующим средством, которое может быть разблокировано только после вхождения движителей кабины лифта в контакт с соответствующими балками статора в одной из шахт лифта. Таким образом, приводное положение обеспечивается также в случае отключения питания.

Предпочтительно кабины лифта подвешены по типу рюкзака посредством направляющих рельсов и балок статора, расположенных на боковых сторонах шахты лифта напротив горизонтальных проходов. Это решение обеспечивает возможность отсоединения от балок и направляющих рельсов посредством соответствующего механизма после прикрепления механизмом для перемещения по горизонтали кабины лифта к горизонтальным роликовым направляющим горизонтальных проходов. Предпочтительно кабина лифта содержит движители и направляющие ролики на двух противоположных сторонах кабины лифта, обращенных к двум шахтам лифта. Это означает, что в зависимости от того, по какой шахте в настоящее время перемещается кабина лифта, она подвешена по типу рюкзака либо на ее левой стороне, либо на ее правой стороне относительно двери кабины. В этом случае дверь кабины предпочтительно расположена в вертикальной плоскости, проходящей параллельно горизонтальным проходам.

Предпочтительно по меньшей мере часть направляющих роликов кабины лифта выполнена с возможностью отсоединения от соответствующего направляющего рельса. Таким образом, можно отсоединить кабину лифта от соответствующего направляющего рельса в шахте, так что она может быть перемещена посредством механизма для перемещения по горизонтали через горизонтальный проход к другой шахте лифта или к двери этажной площадки, расположенной около шахты лифта.

В варианте выполнения настоящего изобретения балка статора может быть образована самим статором, например, стержнем статора. В одном варианте выполнения настоящего изобретения балка статора может быть образована, например, металлическим стержнем квадратного сечения, содержащим зубцы на двух противоположных сторонах.

Предпочтительно вдоль длины шахты лифта расположен вертикальный токопроводящий рельс или электрическая шина, при этом кабина имеет по меньшей мере один контактор, предпочтительно с контактными роликами, соединяющий токопроводящий рельс или электрическую шину. Общеизвестным является присоединение кабины лифта к блоку управления лифтом с помощью кабелей кабины, при этом кабели кабины свисают между кабиной лифта и крепежной частью, присоединенной к шахте лифта. Поскольку теперь кабина лифта перемещается между двумя шахтами, то соединение кабины лифта с помощью кабелей больше не является возможным. Поэтому предпочтительным является соединение с помощью электрической шины или вертикального токопроводящего рельса, расположенного по длине шахты, так как, с одной стороны, это соединение не зависит от длины шахты лифта и поэтому специально предназначено для использования в лифтах с большой высотой подъема. Кроме того, замыкание и размыкание электрического соединения между электрической шиной и контактором кабины лифта легко реализовать путем горизонтального перемещения кабины, когда она входит в горизонтальный проход или выходит из него. Поэтому электрическая шина предпочтительно находится на стороне шахты, расположенной напротив горизонтального прохода, так что когда кабина перемещается в шахту, контактор движется по электрической шине одновременно с прохождением кабины по горизонтали с введением ее движите-

лей в соединение с вертикальной балкой (балками) статора. В этом случае соединитель кабины прижимается к электрической шине или к токопроводящему рельсу, присоединенному к стенке шахты, или к вертикальной балке статора. Предпочтительно поддержание контактора на кабине обеспечивает опорный элемент, содержащий пружинное средство, предназначенное для смещения контактора к токопроводящему рельсу или электрической шине с обеспечением тем самым необходимого электрического контакта во время вертикального перемещения кабины лифта в шахте.

Предпочтительно кабина лифта содержит беспроводное соединение с блоком управления лифтом, обеспечивающее связь с блоком управления лифтом также во время горизонтального перемещения кабины лифта в горизонтальном проходе, когда контактор кабины не имеет контакта с токопроводящим рельсом или электрической шиной.

Кабина лифта содержит источник питания, например, батарею или аккумулятор, который также конструктивно выполнен в качестве резервного источника питания для движителя. От этого источника питания ко всем электрическим нагрузкам кабины лифта может быть подано питание. Этими нагрузками являются движители, средства освещения, вентиляция, приводы дверей и любые средства ввода-вывода кабины лифта, например, панели дисплея кабины, громкоговорители, дисплеи и т.д. Кроме того, от данного источника питания может быть обеспечено электроснабжение для соединения беспроводной передачи данных с блоком управления лифтом.

В этом случае, работа движителя всегда происходит через источник питания, в связи с чем источник питания заряжается через токопроводящий рельс все время, пока контакторы кабины лифта находятся в контакте с токопроводящим рельсом или электрической шиной. Такое решение обеспечивает поддержание рабочего состояния движителя в любом случае неисправности в сети питания. Мощность источника питания предпочтительно является достаточной для перемещения кабины лифта к заданному местоположению в шахте лифта, или до следующего места высадки-посадки в шахте лифта. Кроме того, механизм для перемещения по горизонтали, в частности, средство кабины для перемещения по горизонтали, предпочтительно получает питание от указанного источника питания кабины лифта.

В другом предпочтительном варианте выполнения подача питания из шахты к кабине лифта осуществлена в соответствии с принципом работы трансформатора, при этом первичная катушка установлена в шахте лифта (например, у этажа), а вторичная катушка перемещается вместе с кабиной. Когда кабина прибывает на этаж, то первичная и вторичная катушки образуют пару, при этом обеспечивается передача электроэнергии от первичной катушки к вторичной катушке и к батарее, смонтированной в кабине. Первичная катушка может быть расположена на каждом этаже остановки.

В предпочтительном варианте выполнения настоящего изобретения источник питания может быть расположен в промежуточном контуре постоянного тока (DC) преобразователя частоты, образующем электропривод движителя.

Предпочтительно указанный источник питания также обеспечивает питание захватного механизма захватного средства или предохранительного средства для смещения захватного средства в положение расцепления. Благодаря этому в любом случае при отключении источника питания кабины лифта, захватное средство быстро приводится в действие с удержанием кабины лифта захватом на направляющих рельсах или на вертикальной балке (балках) статора, предпочтительно, если они действуют в качестве направляющих рельсов.

В случае возникновения неисправности в сети питания при поддержании в этот момент кабины лифта любыми горизонтальными роликовыми направляющими самого верхнего или самого нижнего горизонтального прохода, или горизонтального прохода на любом этаже лифта, кабина подводится к соответствующей двери этажной площадки, если дверь расположена в горизонтальном проходе, так что пассажиры, находящиеся в кабине лифта, могут без проблем выйти из кабины.

Предпочтительно в (каждой) шахте лифта расположены по меньшей мере две параллельные балки, при этом кабина лифта содержит по меньшей мере два параллельных друг другу движителя, расположенных по горизонтали на расстоянии друг от друга, равном по меньшей мере половине ширины кабины, соответственно, каждый из этих движителей взаимодействует с одной из указанных балок статора. При такой конструкции движущая сила удваивается, так как теперь два двигателя лифта установлены в параллель. Кроме того, обеспечивается улучшенная балансировка подвески кабины между несколькими балками статора.

Кроме того, кабина лифта предпочтительно содержит по меньшей мере два движителя, расположенные один над другим и разнесенные с нахождением в верхней и нижней половинах кабины лифта. Таким образом, не только два движителя могут быть расположены параллельно и на расстоянии друг от друга, но и четыре движителя могут быть расположены друг над другом на одной стороне кабины, что обеспечивает соответствующее распределение и увеличение движущей силы двигателей лифта.

Предпочтительно полюсы статора, выполненные из ферромагнитных материалов, сформированы в виде зубцов, выполненных на боковой поверхности ферромагнитного стержня статора, причем зубцы разделены имеющимися между ними зазорами. Такой ферромагнитный стержень статора представляет собой, например, стержень, содержащий железо или железосодержащий сплав, на боковой поверхности которого фрезерованием выполнена зубчатая структура, образующая, в свою очередь, боковую поверх-

ность балки статора. Такой стержень статора является простым в изготовлении и может легко поддерживаться на балке статора в соответствии с настоящим изобретением, обеспечивая, в итоге, формирование балки статора.

Кроме того, количество шахт лифта, соединенных горизонтальными проходами, не обязательно должно быть равно двум, возможно также наличие трех или четырех шахт, однако с точки зрения управления предпочтительным является соединение двух шахт.

Боковая поверхность балки статора и соответствующая противостоящая поверхность движителя могут быть круглыми или закругленными. Таким образом, балка статора может иметь круглое поперечное сечение.

Балка статора может быть присоединена крепежными элементами к шахте лифта, при этом крепежные элементы присоединены по меньшей мере к одному углу или к одной стороне балки статора.

Полюсы статора, которые могут быть зубцами статора, выполнены в вертикальной полосе или стержне статора. В этом случае балка статора предпочтительно содержит вертикальную опорную конструкцию по меньшей мере для двух полюсов статора и крепежные элементы для прикрепления опорной конструкции.

Зазоры между зубцами статора предпочтительно заполнены полимерным материалом, чтобы он вместе с зубцами обеспечивал гладкую боковую поверхность балки статора для устранения скопления грязи.

Противостоящая поверхность движителя предпочтительно выполнена расположенной в углублении или сквозном отверстии движителя, при этом углубление или сквозное отверстие, по меньшей мере, частично окружает балку статора в горизонтальном поперечном сечении.

Лифт может содержать резервный блок, выполненный с возможностью управления движителем для перемещения кабины к следующей этажной площадке и управления механизмом для перемещения по горизонтали для перемещения кабины к двери этажной площадки, расположенной между шахтами.

Разумеется, описанный лифт может быть частью группы или множества групп лифтов, в случае, когда, особенно в здании с большой высотой подъема, имеются группы лифтов в нескольких вертикальных зонах, расположенные друг над другом, причем эти зоны предпочтительно содержат общие этажи переноса и, возможно, соединяющие их челночные лифты. Лифт в соответствии с настоящим изобретением предпочтительно подходит для использования в качестве челночного лифта, но также он подходит и для использования в качестве любых других лифтов в указанных группах лифтов. Кроме того, лифт с двумя соединенными шахтами может образовывать одну группу лифтов из указанного множества групп лифтов.

В соответствии с предпочтительным вариантом выполнения настоящего изобретения статор (статоры) не содержит (не содержат) постоянных магнитов, а также намагничивающих катушек или обмоток.

Перечисленные ниже термины используются как синонимы: кабина - кабина лифта, шахта - шахта лифта, полюсы статора - зубцы статора, обмотки - катушки.

Специалисту в данной области техники очевидно, что компоненты, упомянутые в отношении настоящего изобретения, в соответствии с необходимостью могут быть представлены в одном или нескольких экземплярах. Например, одна вертикальная балка статора может взаимодействовать с тремя движителями, расположенными один над другим у кабины лифта. Кроме того, у стенки шахты лифта могут быть расположены две балки статора или даже более двух балок, например три или четыре балки.

Краткое описание чертежей

Далее приведено описание настоящего изобретения в отношении прилагаемых чертежей, на которых:

фиг. 1 - вид сбоку шахты лифта с линейным двигателем в соответствии с настоящим изобретением, содержащей две параллельные вертикальные балки статора;

фиг. 2 - горизонтальный поперечный разрез частей двигателя лифта и направляющих рельсов в области между кабиной лифта и стенкой шахты, изображенной на фиг. 1;

фиг. 3 - поперечный разрез балки статора и движителя, изображенного на фиг. 4;

фиг. 4 - схематическое изображение работы двигателя с постоянными магнитами с переключением магнитного потока (FSMP), используемого в качестве двигателя лифта;

фиг. 5 - вид сбоку лифта, содержащего две шахты лифта, соединенные у их верхнего и нижнего концов горизонтальными проходами;

фиг. 6 - горизонтальный поперечный разрез соединительной части между стенкой шахты и кабиной лифта в области движителя, на котором показан движитель с U-образным профилем и контактор, входящий в контакт с вертикальной электрической шиной, расположенной у стенки шахты лифта;

фиг. 7 - горизонтальный поперечный разрез соединительной части между стенкой шахты и кабиной лифта в области направляющей для кабины, на котором показан направляющий элемент кабины лифта с двумя поворотными направляющими роликами, причем направляющий элемент проходит вдоль направляющей поверхности балки статора, показанной на фиг. 6;

фиг. 8 - схематический вид сбоку лифтовой системы, содержащей две шахты лифта, соединенные горизонтальными проходами на каждом этаже лифта, при этом двери этажной площадки расположены в

области горизонтальных проходов между каждой шахтой; и

фиг. 9 - механизм для перемещения по горизонтали с горизонтальными роликовыми направляющими, расположенными со стороны шахты, и средство для перемещения по горизонтали, расположенное со стороны кабины, содержащее ролики, взаимодействующие с горизонтальными роликовыми направляющими.

Подробное описание данного изобретения

Следует заметить, что одинаковые части или части с одним и тем же функциональным назначением обозначены одинаковыми ссылочными позициями на всех чертежах.

На фиг. 1 показан лифт 10, содержащий шахту 12, в которой перемещается вверх и вниз кабина 16 лифта. Лифт 10 содержит линейный двигатель 14. Линейный двигатель 14 содержит статоры 50 (см. фиг. 3), расположенные на боковой поверхности балки 18, прикрепленной крепежными элементами 20 к стенке 22 шахты 12 лифта. В этом примере лифт 10 содержит две параллельные балки 18, которые можно видеть на фиг. 2.

Кабина 16 лифта содержит два движителя 24, 26, расположенные один над другим. Нижний движитель 24 расположен в нижней половине кабины, тогда как верхний движитель 26 расположен в верхней половине кабины лифта. Эти два движителя 24, 26 содержат электромагнитные компоненты, например, железосодержащие компоненты, обмотки и постоянные магниты 70, 71, 72, 74, 76 (фиг. 4), взаимодействующие с полюсами 52 статора, расположенными в боковых поверхностях балки 18 статора и выполненными в виде зубцов статора. Соответственно, кабина лифта перемещается вверх и вниз с помощью соответствующего управления обоими движителями 24, 26, взаимодействующими с балками 18 статора.

Разумеется, кабина лифта содержит комплект из двух движителей 24, 26 для каждой вертикальной балки 18 статора, так что кабина 16 содержит в общем четыре движителя, два нижних движителя 24 и два верхних движителя 26, взаимодействующих с двумя балками 18 статора.

Как уже говорилось, каждая балка 18 статора может сдерживать один или более статоров 40, как это показано на фиг. 2 и 3.

Хотя предпочтительным является то, что балки 18 и движители 24, 26 лифта 10, показанного на фиг. 1, также образуют электромагнитную направляющую для кабины 16 лифта так, что любые направляющие ролики и направляющие рельсы могут быть изъяты, тем не менее, на фиг. 2 показан один вариант выполнения с возможными направляющими 32, 34 кабины 16, взаимодействующими с возможными направляющими рельсами 28, проходящими вертикально вдоль стенки 22 шахты, показанной на фиг. 1. Стенка 22 шахты содержит два параллельных направляющих рельса 28, 30, взаимодействующих с соответствующими направляющими 32, 34 кабины. Каждая направляющая 32, 34 кабины содержит комплект направляющих роликов, взаимодействующих с направляющими рельсами 28, 30 кабины. Так как эти направляющие 32, 34 кабины в соединении с направляющими рельсами 28, 30 кабины конструктивно выполнены для обеспечения подвески по типу рюкзака, соответствующая направляющая система 28, 30, 32, 34 выполнена с возможностью поддержания кабины 16 горизонтально в соединении со стенкой 22 шахты, так как эти оба направляющих рельса 28, 30 кабины являются лишь направляющими рельсами кабины 16 лифта в шахте 12. Вертикальные балки 18, а также движители 24, 26 кабины 16 лифта показаны более детально на фиг. 3. В общем, могут быть использованы направляющие рельсы с круглым поперечным сечением, окруженные роликами направляющей кабины с закреплением тем самым кабины горизонтально в соединении с направляющим рельсом.

В соответствии с фиг. 3, вертикальная балка 18 содержит металлическую опорную конструкцию 40 с квадратным поперечным сечением. На каждой стороне опорная конструкция 40 несет металлический стержень 50 статора, содержащий зубцы 52 и образующий четыре боковые поверхности 42, 44, 46, 48 балки 18 статора. Каждый из этих стержней (или балок) 50 с зубцами 52 образует статор линейного двигателя 14, так что балка 18, показанная на фиг. 3, содержит четыре статора. Зубцы 52 статора взаимодействуют с обмотками 74, 76 (показанными на фиг. 4), железосодержащими элементами 70, 72 движителей и постоянными магнитами 71, расположенными вдоль противостоящих поверхностей 54 четырех плеч 56, 58, 60, 62 С-образного профиля движителя 24, 26. Этот С-образный профиль движителя окружает балку 18 статора, но оставляет отверстие 64 для прохождения крепежных элементов 20, когда движитель 24, 26 перемещается вдоль шахты 12.

Стержни 50 статора на всех четырех боковых сторонах 42, 44, 46, 48 имеют один и тот же шаг d между зубцами. Во всяком случае, первая и третья боковые поверхности 42, 46 балки статора также имеют одинаковое расположение зубцов в вертикальном направлении, тогда как вторая и четвертая боковые поверхности 44, 48 балки статора имеют такой же шаг между зубцами, но положение зубцов смещено на $1/4$ шага по вертикали относительно зубцов 52 статора, расположенных на первой и третьей боковых поверхностях на 42, 46.

При таком расположении, с одной стороны, горизонтальные силы, действующие между статорами 50, расположенными на противоположных сторонах, компенсируют друг друга, а с другой стороны, смещение шага по вертикали на боковых поверхностях, проходящих перпендикулярно, обуславливает большую эффективность и более плавный пуск двигателя лифта, так как шаг перемещения такого двигателя 14 равен половине шага между зубцами. Поскольку внутри балки 18 расположены четыре статора

50, сила, создаваемая между движителями 24, 26 и балкой 18 статора, увеличивается в четыре раза с обеспечением тем самым меньшего количества горизонтальных пульсаций и более плавного перемещения движителей 24, 26 относительно вертикальной балки 18 статора.

На фиг. 4 показан принцип работы двигателя с постоянными магнитами с переключением магнитного потока, образованного движителями 24, 26 и статорами 50, расположенными в балке 18. Стержень 50 статора содержит зубцы 52, разделенные зазорами 53. Шаг d между зубцами 52 статора на протяжении всей длины стержня 50 статора является одинаковым. Статор, расположенный в балке 18, находящейся в более длинной вертикальной шахте 12, может состоять из одного единственного стержня 50 соответствующей длины или из нескольких стержней 50 статора, расположенных один над другим в соответствии с требуемой длиной шахты. В соединительных участках стержней статора, расположенных один над другим, между зубцами должен поддерживаться шаг d .

Движитель 24, 26 содержит на каждой противостоящей поверхности 54 последовательность из двух железосодержащих элементов 70, 72, между которыми расположен один тонкий магнит 71. За этим пакетом из железосодержащих элементов 70, 72 и магнита 71 следуют две обмотки 74, 76, которыми управляют так, чтобы создать магнитное поле, имеющее противоположное направление. Эта последовательность 70, 71, 72, 74, 76, состоящая из железосодержащих элементов движителей, постоянных магнитов и обмоток, повторяется в соответствии с длиной движителя. Перемещение движителя 24, 26 относительно стержня статора достигается посредством управления обеими обмотками 74, 76 для переключения направления магнитного потока на противоположное направление так, что при каждом переключении движитель 24, 26 перемещается на половину шага d между зубцами 52 статора. Таким образом, движителем 24, 26 моно управлять для перемещения, в соответствии со стрелками, в направлении вверх или вниз относительно стержня 50 статора.

На фиг. 5 показан лифт 100, содержащий две шахты 102, 104, соединенные верхним горизонтальным проходом 106 у верхнего конца обеих шахт 102, 104, а также нижним горизонтальным проходом 108 у нижнего конца обеих шахт 102, 104 лифта. Таким образом, обе шахты 102, 104 с верхним и нижним горизонтальными проходами 106, 108 образуют замкнутый контур с обеспечением, тем самым, возможности перемещения кабин 16a-16d только в одном направлении в соответствии со стрелками, показанными на данном чертеже. Такое решение обеспечивает передвижение кабины в каждой из шахт только в одном направлении, что обуславливает более высокую пропускную способность и более простое управление кабинами в шахте.

В обеих шахтах 102, 104 расположены вертикальные балки 18, 114 статора, например, в соответствии с одним из предыдущих вариантов выполнения, или в соответствии с фиг. 6 и 7, взаимодействующие с движителями 24, 26, расположенными на кабинах 16a-16d лифта. Каждая шахта 102, 104 может содержать предпочтительно две, три или четыре параллельные балки 18, 114 статора. На данном чертеже показаны двери 110 этажной площадки, расположенные в первой шахте 102, а также во второй шахте 104 лифта. Кабины 16a-16d перемещаются по горизонтали в горизонтальных проходах 106, 108 произвольным образом посредством механизмов для перемещения по горизонтали, например таких, которые показаны на фиг. 8 и 9.

Обе шахты лифта для ясности показаны в разрезе, взятом по линии 112, как правило, эта концепция предпочтительно предназначена для лифтов с большой высотой подъема, имеющей 20 этажей или более. Соответственно, две шахты 102, 104 способны размещать значительно большее количество кабин, чем четыре кабины 16a-16d, показанные на чертеже. Каждая кабина 16a-16d способна перемещаться в значительной степени независимо от других кабин внутри двух шахт 102, 104, но так, что должны быть исключены столкновения между кабинами. Благодаря тому, что в первой шахте 102 кабины 16a-16d лифта перемещаются только вниз, а во второй шахте 104 - только вверх, уменьшается вероятность взаимного воздействия. Помимо этого, благодаря использованию этой круговой схемы перемещения пропускная способность обеих шахт значительно увеличивается, так как, с одной стороны, в этом случае две шахты лифта могут содержать значительно большее количество кабин лифта, чем в обычных системах, и с другой стороны, в каждой шахте все кабины перемещаются только в одном и том же направлении с исключением тем самым встречных перемещений кабин, которые уменьшают экономичность использования шахты и требуют усложненного управления для предупреждения столкновений.

На фиг. 6 показана вертикальная балка 114 статора, которая может быть использована в соединении с лифтом 100, показанным на фиг. 5, и с лифтом 200, показанным на фиг. 8.

Вертикальная балка 114 статора имеет пять боковых поверхностей 116, 118, 120, 122, 124. Первая боковая поверхность 116, направленная к кабине 16a-16d лифта, а также четвертая и пятая боковые поверхности 122, 124, направленные к стенке 22 шахты, являются направляющими поверхностями, взаимодействующими с направляющими роликами направляющей 140 кабины, как показано на фиг. 7. Вторая боковая поверхность 118 и третья боковая поверхность 120 вертикальной балки 114 содержат стержни 50 статора с зубцами 52, взаимодействующими с постоянными магнитами и обмотками 70, 71, 72, 74, 76, расположенными на противостоящих поверхностях 54 движителя 126 кабины 16a-16d лифта. Движитель 126 выполнен в виде U-образного профиля, прикрепленного монтажным элементом 128 к кабине 16a-16d лифта. Монтажный элемент также может быть винтом или болтом, или подобным им, так что в ряде слу-

чаев U-образный профиль 126 прикреплен непосредственно к кабине 16а-16d лифта, а в некоторых случаях прикреплен с использованием демпфирующего слоя, расположенного между указанными профилем и кабиной. Так как два стержня 50 статора на второй и третьей боковых поверхностях 118, 120 вертикальной балки 114 статора являются противоположными друг другу, горизонтальные силы, действующие между статорами 50 вертикальной балки 114 и компонентами 70, 71, 72, 74, 76 двигателя 126, компенсируют друг друга. С другой стороны, стенка 22 шахты содержит электрическую шину 130 с четырьмя проходящими по вертикали контактными рельсами 132, из которых три контактных рельса 132 обеспечивают три фазы сети питания переменного тока (АС), а один из вертикальных контактных рельсов 132 является соединителем, соединяющим кабину с блоком управления лифтом. Кабина лифта содержит контактор 134, прижимаемый с помощью телескопической пружинной опоры 136 к кабине 16а-16d лифта. С помощью этого контактора 134 кабина 16а-16d лифта получает электроэнергию для работы двигателя 126, а также для всех дополнительных компонентов кабины, для которых необходима электроэнергия, таких как, например, двери, устройства ввода/вывода (I/O), освещение и т.д.

Преимущество вертикальной балки 114, показанной на фиг. 6, заключается в том, что она не только поддерживает статоры 50 электродвигателя 14 лифта, но также обеспечивает направляющие поверхности 116, 122, 124 для направления кабины в шахте 12, 102, 104 в соединении с направляющей 32, 34, 140 кабины. Направляющая 140 кабины содержит три направляющих ролика 142, 144, 146, перемещающихся по трем направляющим поверхностям 116, 122, 124 вертикальной балки 114 статора. Второй и третий направляющие ролики 144, 146, расположенные смежно со стенкой 22 шахты, поддерживаются поворотными рычагами 148, закрепленными с возможностью поворота на поворотном механизме 150 для отведения роликов от соответствующих направляющих поверхностей 122, 124 вертикальной балки 114. С помощью этого средства вертикальные балки 114 могут быть освобождены от контакта с направляющими 32, 34 кабины путем перемещения кабины в горизонтальном направлении от стенки 22 шахты. Так как двигатель 126 в соответствии с фиг. 6 представляет собой U-образный профиль, открытый со стороны стенки 22 шахты, двигатель 126 также может быть отведен от вертикальной балки 114 в горизонтальном направлении от стенки 22 шахты лифта. Таким образом, кабины 16а-16d лифта могут быть освобождены от соответствующих вертикальных балок 114 при перемещении вместе с механизмом для перемещения по горизонтали в верхнем и нижнем горизонтальных проходах 106, 108, изображенных на фиг. 5, например, как показано на фиг. 8 и 9.

На фиг. 8 показан второй вариант выполнения лифта 200, в котором вертикальные балки 114 соответствуют балкам статора, показанным на фиг. 6 и 7, а изображенные на фиг. 8 направляющие 140 кабин 16а-16d (не показанных на фиг. 8) предпочтительно соответствуют направляющим 140 кабины, показанным на фиг. 7. Лифт 200, показанный на фиг. 8, содержит две шахты 202, 204, которые предпочтительно больше не разделены стенками шахты. Вместо этого, у каждой этажной площадки лифта горизонтальные роликовые направляющие 206 (см. также фиг. 9) проходят по горизонтали вдоль горизонтальных проходов 208, расположенных между двумя шахтами 202, 204 лифта. Соответственно, в этом случае термин "шахта лифта" в этом отношении обозначает вертикальные пути перемещения кабин 16а-16d лифта 200. Две остальные стенки 22 шахты, расположенные напротив горизонтальных проходов 208, содержат не только вертикальные балки 114 статора, но и вертикальные электрические шины 130, показанные на фиг. 6, которые не показаны для ясности изображения, так как на фиг. 8 основное внимание уделено механизму 205 для перемещения по горизонтали. Механизм 205 для перемещения по горизонтали содержит горизонтальные роликовые направляющие 206 на каждой этажной площадке лифта и средство 210 для перемещения по горизонтали, расположенное на верхней части каждой кабины 16а-16d лифта. Средство 210 для перемещения по горизонтали кабины лифта содержит опорные ролики 212, которые могут перемещаться между втянутым положением и рабочим положением, в котором опорные ролики 212 передвигаются путем вращения по горизонтальным роликовым направляющим 206.

Схема перемещения кабин в лифте 200 соответствует схеме перемещения, показанной на фиг. 5. Это означает, что в первой шахте 202 все лифты перемещаются в одном и том же направлении, т.е. вверх, в то время как во второй шахте 204 все кабины 16а-16d лифта перемещаются вниз. Таким образом, в этом лифте 200 достигается нечто вроде кругового перемещения, соответственно, круговое перемещение может быть сделано более коротким, так как кабины лифта могут перемещаться из одной шахты 202, 204 в другую шахту на каждой этажной площадке лифта с помощью механизма 205 для перемещения по горизонтали, содержащего горизонтальные роликовые направляющие 206 и средство 210 для перемещения по горизонтали кабины лифта.

В основу работы механизма 205 для перемещения по горизонтали положено взаимодействие между горизонтальными роликовыми направляющими 206 и средством 210 для перемещения по горизонтали кабины 16а-16d, рассмотренное более подробно в отношении фиг. 9. Кабина 16а-16d лифта содержит блок управления 214 кабиной, содержащий беспроводное средство 216 связи для беспроводного сообщения с блоком управления лифтом. Кроме того, кабина 16а-16d лифта содержит источник 218 питания, предпочтительно аккумулятор, питающий двигатель 24, 26, 126 кабины 16, 16а-16d, а также все другие электрические компоненты, присоединенные к кабине лифта. Средство 210 для перемещения по горизонтали содержит четыре роликовых приспособления 220. Каждое роликовое приспособление 220 со-

держит монтажное основание 222, к которому шарнирно прикреплен опорный рычаг 224. Опорный рычаг 224 может перемещаться между втянутым положением (показанным на левой стороне чертежа) и рабочим положением (показанным на правой стороне чертежа), в котором опорный ролик 212 передвигается путем вращения по верхней части горизонтальной роликовой направляющей 206. С опорным рычагом 224 соединен приводной элемент 226, на котором поддерживается опорный ролик. Приводной элемент содержит электродвигатель, предназначенный для вращения опорного ролика 212 на горизонтальной роликовой направляющей 206. Очевидно, что любое действие поворотного механизма на монтажном основании 222 может быть предотвращено, когда опорный ролик в этот момент находится во втянутом положении, показанном на левой стороне, также как и в рабочем положении опорного ролика 212 на горизонтальной роликовой направляющей 206. Поэтому предпочтительно предусмотрен блокирующий механизм (не показанный), обеспечивающий блокировку в соответствующих положениях.

Кроме того, специалисту очевидно, что управление втянутым и рабочим положениями опорного ролика 212 выполняется синхронно с замыканием и размыканием контакта между движителями 126 и соответствующими вертикальными балками 114 статора. При такой конструкции кабина всегда поддерживается в вертикальном направлении или с помощью силы движителя 126 на вертикальной балке 114, или благодаря поддержанию опорными роликами 212 на горизонтальных роликовых направляющих 206.

На чертежах не показано, но, тем не менее, является очевидным для специалиста, что кабина лифта содержит захватное средство, обеспечивающее захват направляющих поверхностей направляющих рельсов или вертикальных балок 114 статора, когда прекращается электроснабжение от источника 218 питания (и отчасти в случае неисправности в сети питания), с предотвращением тем самым возможности падения кабины вниз, когда движители больше не получают питания. При возникновении неисправности источника питания во время поддержания кабины с помощью опорных роликов 212 на горизонтальных направляющих 206 ничего не может случиться, так как рабочее положение опорных роликов 212 на направляющих 206 блокируется даже в случае отключения питания.

Таким образом, в этой предложенной новой, состоящей из множества шахт и множества кабин, конструкции всегда обеспечивается безопасность кабин 16a-16d лифта независимо от того, поддерживается ли кабина в текущий момент движителями 126 и вертикальными балками 114 или опорными роликами 212 на горизонтальных роликовых направляющих 206.

Данное изобретение может быть выполнено в пределах объема правовой охраны прилагаемой формулы изобретения. Таким образом, вышеупомянутые варианты выполнения не следует рассматривать как ограничивающие настоящее изобретение.

Список ссылочных обозначений

- 10 - лифт;
- 12 - шахта лифта;
- 14 - двигатель лифта;
- 16 - кабина лифта;
- 18 - балка статора;
- 20 - крепежные элементы;
- 22 - стенка шахты/сторона шахты;
- 24 - нижний движитель;
- 26 - верхний движитель;
- 28 - первый направляющий рельс;
- 30 - второй направляющий рельс;
- 32 - первая направляющая кабины;
- 34 - вторая направляющая кабины;
- 40 - опорная конструкция;
- 42 - первая боковая поверхность;
- 44 - вторая боковая поверхность;
- 46 - третья боковая поверхность;
- 48 - четвертая боковая поверхность;
- 50 - статор/стержень статора;
- 52 - зубцы статора;
- 53 - зазоры между зубцами;
- 54 - противостоящая поверхность движителя;
- 56 - первое плечо движителя с С-образным профилем;
- 58 - второе плечо движителя с С-образным профилем;
- 60 - третье плечо движителя с С-образным профилем;
- 62 - четвертое плечо движителя с С-образным профилем;
- 70 - железосодержащий элемент первого движителя;
- 71 - постоянный магнит;
- 72 - железосодержащий элемент второго движителя;
- 74 - первая обмотка;

76 - вторая обмотка;
 100 - лифт (второй вариант выполнения);
 102 - первая шахта лифта;
 104 - вторая шахта лифта;
 106 - верхний горизонтальный проход;
 108 - нижний горизонтальный проход;
 110 - дверь этажной площадки;
 114 - балка статора (второй вариант выполнения);
 116 - первая боковая поверхность (первая направляющая поверхность);
 118 - вторая боковая поверхность;
 120 - третья боковая поверхность;
 122 - четвертая боковая поверхность (вторая направляющая поверхность);
 124 - пятая боковая поверхность (третья направляющая поверхность);
 126 - движитель (второй вариант выполнения);
 128 - монтажный элемент;
 130 - электрическая шина;
 132 - контактные рельсы;
 134 - контактор;
 136 - пружинная опора;
 140 - направляющая кабины (второй вариант выполнения);
 142 - первый направляющий ролик со стороны кабины;
 144 - второй направляющий ролик со стороны стенки шахты;
 146 - третий направляющий ролик со стороны стенки шахты;
 148 - поворотный рычаг;
 150 - поворотный механизм;
 200 - лифт (третий вариант выполнения);
 202 - первая шахта лифта;
 204 - вторая шахта лифта;
 205 - механизм для перемещения по горизонтали;
 206 - горизонтальная роликовая направляющая 208 горизонтальный проход;
 210 - средство для перемещения по горизонтали, установленное на кабине лифта;
 212 - опорный ролик;
 214 - регулятор кабины;
 216 - беспроводное средство связи;
 218 - источник питания;
 220 - роликовое приспособление;
 222 - монтажное основание;
 224 - опорный рычаг;
 226 - приводной элемент.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Лифтовая система (10; 100; 200) с линейным двигателем, содержащая по меньшей мере две шахты (102, 104; 202, 204) лифта, расположенные рядом и соединенные по меньшей мере у их верхнего и/или нижнего концов горизонтальным проходом (106; 108; 208), причем указанные две шахты (102, 104; 202, 204) выполнены с возможностью размещения более двух кабин (16a-16d), перемещающихся в этих шахтах, причем указанная лифтовая система содержит по меньшей мере один двигатель (14), содержащий по меньшей мере один линейный статор (50), расположенный вертикально вдоль каждой шахты (12; 102, 104; 202, 204) лифта, и по меньшей мере один движитель (24, 26; 126), расположенный в соединении с каждой кабиной (16; 16a-16d) лифта и взаимодействующий со статором, при этом лифтовая система содержит вертикальную балку (18; 114) статора, поддерживающую по меньшей мере один статор (50), причем балка статора имеет по меньшей мере одну боковую поверхность (42-48; 116-124), на которой имеются выполненные из ферромагнитного материала полюсы (52) указанного статора, разнесенные с шагом (d), при этом движитель (24, 26; 126) имеет по меньшей мере одну противостоящую поверхность (54), которая обращена к указанной боковой поверхности (поверхностям) балки статора и на которой расположены электромагнитные компоненты (70, 71, 72, 74, 76) движителя (24, 26; 126), отличающаяся тем, что кабина (16; 16a-16d) содержит беспроводное соединение (216) с блоком управления лифтовой системой и источник (218) питания, выполненный в виде резервного источника питания для движителя (24, 26; 126).

2. Лифтовая система (10; 100; 200) по п.1, в которой статор (50) и движитель (24, 26; 126) образуют направляющие средства для перемещения кабины в шахте.

3. Лифтовая система (10; 100; 200) по п.2, в которой выполнены из ферромагнитного материала

полюсы (52) балки (114) статора и электромагнитные компоненты (70, 71, 72, 74, 76) двигателя образуют магнитную опору для направляющей и подвески кабины (16; 16a-16d) лифта.

4. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-3, в которой двигатель содержит отдельные обеспечивающие магнитную опору катушки, выполненные с возможностью управления независимо от электромагнитных элементов (70, 71, 72, 74, 76) линейного двигателя, причем указанные катушки управляются для регулирования воздушного зазора линейного двигателя, при этом отдельные обеспечивающие магнитную опору катушки взаимодействуют с линейным статором, предпочтительно с железосодержащим элементом статора.

5. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-4, в которой балка (18; 114) статора содержит вертикальную опорную конструкцию (40) по меньшей мере для двух статоров (50) и по меньшей мере один крепежный элемент (20) для прикрепления опорной конструкции (40) к шахте лифта (12; 102, 104; 202, 204).

6. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-5, в которой двигатель (14) является двигателем с постоянными магнитами с переключением магнитного потока (FSPM).

7. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-6, в которой вертикальная балка (18; 114) статора имеет по меньшей мере две боковые поверхности (42-48; 116-124) с полюсами (52) статора, имеющими один и тот же шаг (d), причем положение полюсов статора по вертикали на обеих боковых поверхностях предпочтительно выполнено с взаимным смещением.

8. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-7, в которой балка (18; 114) статора имеет многоугольное поперечное сечение и несколько боковых поверхностей (42-48; 116-124), несущих выполненные из ферромагнитного материала полюсы, при этом указанные боковые поверхности соединены с помощью углов.

9. Лифтовая система (10; 100; 200) по п.8, в которой поперечное сечение балки (18) статора является прямоугольным, в частности квадратным.

10. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.7-9, в которой балка (18; 114) статора имеет четыре боковые поверхности (42-48) с полюсами статора, имеющими один и тот же шаг (d), при этом шаг между полюсами на противоположных боковых поверхностях является одинаковым, тогда как шаг между полюсами на боковых поверхностях, проходящих под прямыми углами, смещен по вертикали предпочтительно на половину шага.

11. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.5-8, в которой двигатель (24, 26; 126) имеет проходящий по вертикали С-образный профиль или U-образный профиль, окружающий балку (18; 114) статора.

12. Лифтовая система (10; 100; 200) по п.11, в которой двигатель (24, 26) имеет четыре противостоящие поверхности (54), расположенные в форме прямоугольника и обращенные к четырем боковым поверхностям (42-48) балки (18) статора, причем предпочтительно каждая из противостоящих поверхностей содержит электромагнитные компоненты (70, 71, 72, 74, 76) двигателя, при этом отверстие С-образного профиля выполнено с возможностью прохождения крепежного элемента (20) балки статора.

13. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-12, в которой по меньшей мере две кабины (16a-16d) лифта выполнены с возможностью перемещения внутри одной шахты (12; 102, 104; 202, 204) лифта.

14. Лифтовая система (100; 200) по любому из пп.1-13, в которой в горизонтальном проходе (проходах) (106; 108; 208) выполнен механизм (205) для перемещения по горизонтали, предназначенный для перемещения кабины (16; 16a-16d) лифта в горизонтальном направлении между шахтами (102, 104; 202, 204).

15. Лифтовая система (100; 200) по п.14, в которой механизм (205) для перемещения по горизонтали содержит средство (210) для перемещения по горизонтали, установленное в соединении с кабиной (16; 16a-16d) лифта и предпочтительно содержащее ролики (212), причем предпочтительно по меньшей мере один из этих роликов является приводным (216), при этом механизм (205) для перемещения по горизонтали содержит по меньшей мере одну горизонтальную роликую направляющую (206), предпочтительно две направляющие, расположенную (расположенные) в горизонтальном проходе (106; 108; 208) и проходящую (проходящие) в шахты (102, 104; 202, 204) лифта с обеих сторон горизонтального прохода.

16. Лифтовая система (10; 100; 200) по п.15, в которой ролики (212) выполнены с возможностью перемещения из втянутого положения в приводящее положение, в котором ролики взаимодействуют с роликowymi направляющими (206).

17. Лифтовая система (100; 200) по любому из пп.1-16, в которой две шахты (102, 104, 202, 204) лифта и их верхний и нижний горизонтальные проходы (106, 108, 208) образуют замкнутый маршрут следования.

18. Лифтовая система (200) по любому из пп.1-17, в которой двери (110) этажной площадки лифта расположены в горизонтальных проходах (208) между шахтами (202, 204).

19. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-18, в которой кабины (16; 16a-16d) подвешены по типу рюкзача посредством направляющих рельсов (32, 34; 114) и балок (18; 114) статора, расположенных на сторонах (22) шахты, противоположных горизонтальным проходам (106; 108; 208).

20. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-19, в которой движитель (126) выполнен с возможностью отсоединения от балки (114) статора в направлении горизонтальных проходов (106; 108; 208).

21. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-20, в которой по меньшей мере часть направляющих роликов кабины (16; 16a-16d) лифта выполнена с возможностью отсоединения от соответствующего направляющего рельса.

22. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-21, в которой вдоль длины шахты (12; 102, 104; 202, 204) расположена электрическая шина (130) с вертикальными токопроводящими рельсами (132), а кабина (16; 16a-16d) содержит по меньшей мере один контактор (134), предпочтительно с контактными роликами, обеспечивающий соединение с указанными рельсами.

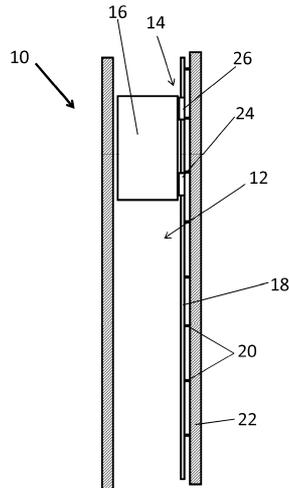
23. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-22, являющаяся лифтовой системой с большой высотой подъема при вертикальной длине более 50 м, предпочтительно более 100 м.

24. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-23, в которой по меньшей мере две параллельные балки (18; 114) статора расположены в шахте (12; 102, 104; 202, 204) лифта, при этом кабина (16; 16a-16d) лифта содержит по меньшей мере две параллельных друг другу движителя (24, 26; 126), которые расположены по горизонтали на расстоянии, равном по меньшей мере половине ширины кабины, и каждый из которых взаимодействует с одной из балок статора.

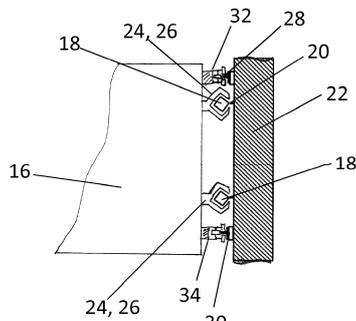
25. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-24, в которой кабина (16; 16a-16d) содержит по меньшей мере два движителя (24, 26; 126), расположенных один над другим и разнесенных с нахождением в верхней и нижней половинах кабины лифта.

26. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-25, в которой выполненные из ферромагнитных материалов полюсы (52) статора являются зубцами, выполненными на боковой поверхности (42-48; 116-24) ферромагнитного стержня (50) статора, причем зубцы (52) разделены между собой зазорами (53).

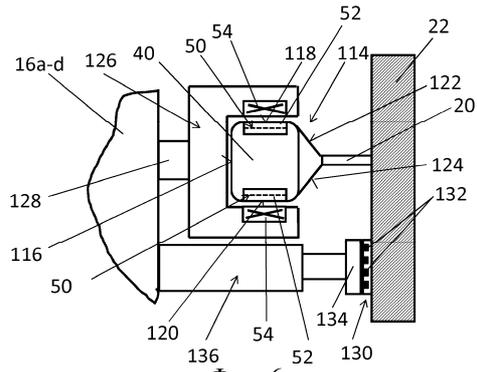
27. Лифтовая система (10; 100; 200) по любому из пп.1-26, в которой статор (статоры) (50) не содержит (содержат) ни постоянных магнитов, ни обмоток.



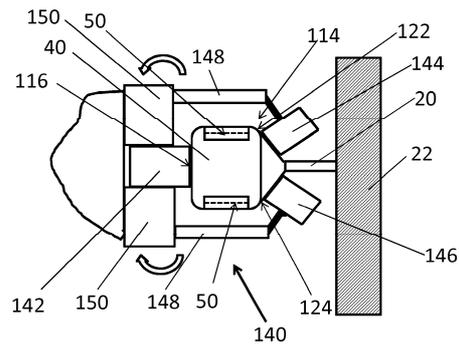
Фиг. 1



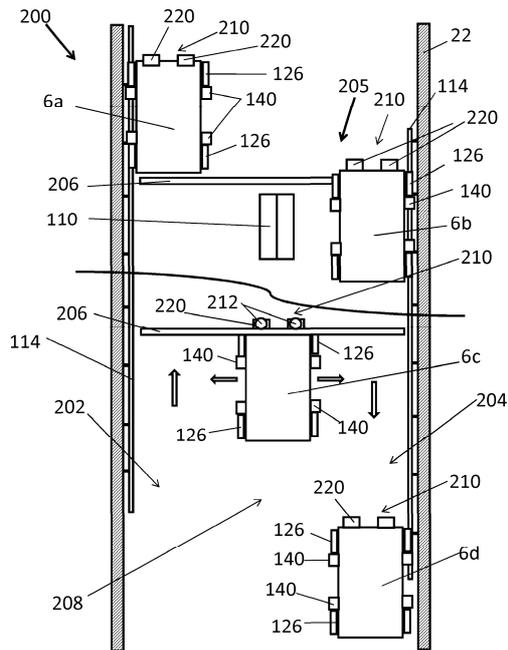
Фиг. 2



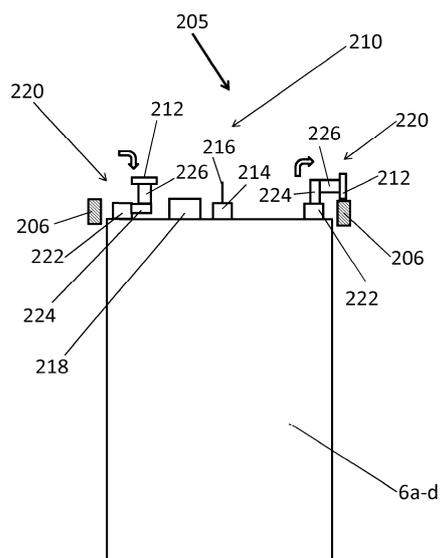
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9