

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **039659**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.02.22**

(51) Int. Cl. **B66B 5/02 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**202090657**

(22) Дата подачи заявки  
**2020.04.03**

**(54) ЛИФТ**(31) **19168226.9**

(56) US-A-5864474  
EP-A1-3403971  
EA-B1-029343  
EA-A1-201491862

(32) **2019.04.09**(33) **EP**(43) **2020.10.30**

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

(72) Изобретатель:  
**Накари Арто, Поккинен Олли (FI)**

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

(57) Изобретение относится к лифту, содержащему двигатель (12), привод (14) двигателя для двигателя (12) лифта, имеющий частотный конвертер, содержащий выпрямительный мост (16), инверторный мост (18) и звено (20) постоянного тока между ними, причём частотный конвертер управляется с помощью контроллера (34), выпрямительный мост (16) присоединён к сети (42) переменного тока с помощью трех питающих линий (38а-с), содержащих дроссельные катушки (44а, b), и выпрямительный мост (16) реализован с помощью управляемых полупроводниковых переключателей (17а-г), изолирующее реле (40), расположенное между питающими линиями (38а-с) и сетью (42) переменного тока, резервный источник (48) энергии, по меньшей мере, для работы аварийного привода, аварийное управление (34) для работы автоматического аварийного привода, причём резервный источник (48) энергии с помощью первого переключателя (52) может соединяться только с первой (38а) из упомянутых питающих линий (38а-с). Согласно изобретению вторая и/или третья (38b, c) из упомянутых питающих линий (38а-с) через второй переключатель (54а, b) может присоединяться как источник энергии к дверному устройству (56) кабины, первый переключатель (52), так же как второй переключатель (54а, b), управляется аварийным управлением (34), и аварийное управление (34) присоединено к цепи (78) ручного привода, имеющей переключатель (82) ручного привода для ручного спасательного привода. Кроме того, лифт содержит первую цепь (41) обратной связи, выполненную с возможностью обеспечения аварийного управления (34) первой информацией, показывающей переключательное состояние изолирующего реле (40), и вторую цепь (47) обратной связи, выполненную с возможностью обеспечения аварийного управления (34) второй информацией, показывающей переключательное состояние первого переключателя (52). Аварийное управление (34) выполнено с возможностью селективного разрешения или предотвращения работы аварийного привода на основе первой информации и второй информации.

**B1****039659****039659****B1**

Изобретение относится к лифту, содержащему двигатель, привод двигателя для двигателя лифта, имеющий частотный конвертер, содержащий выпрямительный мост, инверторный мост и звено постоянного тока между ними, причём частотным преобразователем управляют с помощью контроллера, выпрямительный мост присоединен к электрической сети через три питающих линии, содержащие дроссельные катушки, при этом выпрямительный мост реализован с помощью управляемых полупроводниковых переключателей с обеспечением возможности обратной подачи электричества в сеть во время генераторного режима работы лифта или лифтовой группы. Кроме того, лифт имеет изолирующее реле, расположенное между питающими линиями и электрической сетью, а также резервный источник энергии, по меньшей мере, для работы аварийного привода. Для работы аварийного привода лифт имеет аварийное управление для выполнения автоматического аварийного привода, при этом аварийное управление может представлять собой отдельный компонент, но предпочтительно интегрировано с контроллером. Для подачи энергии к звену постоянного тока резервный источник энергии выполнен с возможностью присоединения с помощью первого переключателя только к первой из упомянутых линий питания, и необходимое напряжение звена постоянного тока обеспечивается через бустерную (усилительную) активную цепь по меньшей мере одного из полупроводниковых переключателей выпрямительного моста, соединённого с первой линией питания и по меньшей мере одной дроссельной катушкой, расположенной в первой линии питания.

Контроллер бесперебойно также управляет тормозами лифта для их отпущения при нормальной работе, а также как во время аварийной работы. Резервный источник энергии, который обычно реализуют с помощью аккумулятора, может также быть образован другими источниками энергии, как, например, суперконденсаторами. Эта технология представляет уровень техники в области изобретения. Такой тип лифта описан в заявке WO 2008/100259 A1.

Целью настоящего изобретения является создание лифта, который облегчает автоматический аварийный привод и обеспечивает его возможность для освобождения застрявших в лифте пассажиров.

Указанной цели достигают с помощью лифта по п.1. Указанной цели, кроме того, достигают с помощью способа по п.17. Предпочтительные варианты выполнения изобретения являются предметом рассмотрения соответствующих зависимых пунктов формулы изобретения. Предпочтительные варианты изобретения также представлены в описании и на чертежах.

Согласно изобретению вторая и/или третья из упомянутых линий питания выполнена с возможностью подключения с помощью второго переключателя к источнику энергии дверей кабины лифта, при этом первый переключатель, соединяющий резервный источник энергии с первой линией питания, так же как второй переключатель, присоединяющий источник энергии дверей кабины лифта, управляются с помощью аварийного управления.

Это изобретательское решение обеспечивает возможность использования выпрямительного моста, с одной стороны, в качестве бустера (усилителя) в соединении с дроссельной катушкой в первой питающей линии для преобразования напряжения постоянного тока резервного источника, далее называемого батареей, в требуемое напряжение звена постоянного тока, и вторая и третья линии питания одновременно используются для обеспечения переменного тока, как источник энергии для дверей кабины лифта, присоединенный через второй переключатель ко второй и/или третьей линии питания. Таким образом, аварийное управление, которое обычно интегрировано в контроллер, выполнено с возможностью отпущения тормозов лифта и старта вращения двигателя лифта для перемещения кабины лифта к ближайшей площадке погрузки/выгрузки лифта. Когда кабина лифта прибывает на площадку выгрузки-погрузки, аварийное управление через вторую/третью линию питания может подать необходимую энергию для дверей кабины лифта для их открытия и освобождения застрявших в лифте пассажиров. Аварийное управление может подать энергию для дверей кабины лифта также во время аварийного движения для обеспечения запирающего момента и сохранения дверей в закрытом состоянии. Выпрямительный мост, который является модулированным выпрямительным мостом, содержащим полупроводниковые переключатели, управляемые контроллером, выполнен с возможностью одновременного выполнения задачи увеличения (бустирования) напряжения постоянного тока для звена постоянного тока, а также обеспечения напряжения переменного тока (АС) для дверей кабины лифта.

Лифт содержит автоматическую функцию аварийного привода, которая выполняется автоматически аварийным управлением в случае отсутствия энергии в общественной сети переменного тока.

Согласно изобретению лифт содержит первую цепь обратной связи, выполненную с возможностью обеспечения аварийного управления первой информацией, показывающей состояние переключателя изолирующего реле, и вторую цепь обратной связи, выполненную с возможностью обеспечения аварийного управления второй информацией, показывающей состояние первого переключателя. Аварийное управление выполнено с возможностью выборочного разрешения или предотвращения аварийного хода на основе первой информации и второй информации. С помощью указанных мер традиционные защитные реле или изолирующие реле могут быть заменены обычными изолирующими средствами, т.е. одним или более изолирующими реле. Эти обычные изолирующие средства не столь надёжны, но проще и дешевле, чем традиционные защитные реле. Низкая надёжность обычных изолирующих средств может быть компенсирована усиленным наблюдением посредством аварийного управления/цепей обратной связи. На-

пример, аварийное управление может обеспечивать замыкание первого переключателя только после того, как обнаружено размыкание изолирующего реле. Следовательно, аварийное управление может обеспечить замыкание изолирующего реле только после того, как обнаружено размыкание первого переключателя. Аварийная работа может быть разрешена только после обнаружения правильной последовательности размыкания изолирующего реле и замыкания первого переключателя.

В частности, изолирующее реле может содержать вспомогательный контакт, и первая цепь обратной связи может быть выполнена с возможностью обеспечения аварийному управлению в качестве первой информации индикации состояния вспомогательного контакта. Вторая цепь обратной связи может быть присоединена к первой линии питания между изолирующим реле и первым переключателем для обеспечения аварийному управлению в качестве второй информации индикации наличия или отсутствия линейного напряжения в упомянутой первой линии питания между изолирующим реле и первым переключателем. Вторая информация, таким образом, показывает, когда линейное напряжение присутствует или отсутствует, т.е. возможность замыкания первого переключателя. После замыкания первого переключателя вторая информация показывает наличие напряжения от резервного источника энергии, т.е. был ли первый переключатель замкнут надлежащим образом. В этом случае аварийный режим работы может быть запущен.

Конечно, вторая цепь обратной связи может быть соединена с индикатором состояния первого переключателя, например, дополнительным контактом реле переключателя, изменяющим состояние своего сигнала вместе с состоянием переключателя. Однако в предпочтительном варианте изобретения вторая цепь обратной связи присоединена к первой линии питания и выполнена с возможностью обеспечения аварийного управления информацией, касающейся наличия или отсутствия линейного напряжения в упомянутой первой линии питания. Таким образом, аварийный контроллер выполнен с возможностью извлечения из линейного напряжения в линии питания информации о состоянии первого переключателя. Это очень лёгкий способ получения информации о состоянии первого переключателя без необходимости в индикаторе состояния первого переключателя.

В предпочтительном варианте изобретения первая цепь обратной связи содержит вспомогательный контакт изолирующего реле, соединённый с сигнальной линией, и выполнена с возможностью передачи контроллеру или аварийному управлению индикации состояния изолирующего реле в качестве первой информации. Это является лёгким способом обеспечения и передачи первой информации аварийному контроллеру.

Предпочтительно аварийное управление интегрировано с контроллером таким образом, что оно разделяет с контроллером все существенные входные и выходные линии, необходимые для управления аварийной ситуацией. Это, кроме того, обеспечивает экономное, с точки зрения пространства, решение и минимизирует количество необходимых компонентов.

В предпочтительном варианте изобретения резервный источник энергии присоединён к звену постоянного тока через конвертер постоянного тока в постоянный, предпочтительно в топологии обратного хода. В этом случае конденсатор звена постоянного тока может быть заряжен до достаточного уровня напряжения перед соединением первой линии питания с резервным источником энергии для осуществления усилительного действия звена постоянного тока. Достоинство конвертера постоянного тока в постоянный заключается в том, что ток, обеспечиваемый указанным конвертером конденсатору постоянного тока, ограничен, так что пик зарядного тока, который присутствует на старте заряда конденсатора, не вредит конвертеру постоянного тока в постоянный, батарее или первому переключателю. Кроме того, тот факт, что теперь звено постоянного тока заряжается конвертером постоянного тока в постоянный и батареей до определённого уровня, ток ограничивается, когда полупроводники выпрямительного моста, присоединённые к первой линии питания, начинают усиливать (бустировать) напряжение батареи до напряжения звена постоянного тока. Если это действие будет начинаться при ненагруженном конденсаторе, высокий начальный ток может повредить соответствующие полупроводники выпрямительного моста.

В предпочтительном варианте конвертер постоянного тока в постоянный является двунаправленным и, с одной стороны, выполнен с возможностью генерации напряжения постоянного тока для звена постоянного тока, которое выше, чем напряжение батареи, и, с другой стороны, конвертер постоянного тока в постоянный выполнен с возможностью формирования зарядной цепи для батареи, питаемой от звена постоянного тока. Таким образом, конвертер постоянного тока в постоянный имеет две функции, т.е. предварительной зарядки конденсатора в случае отсутствия энергии в сети с обеспечением возможности вышеупомянутого действия при работе аварийного привода и, с другой стороны, зарядки батареи во время нормальной работы лифта. В этом случае обеспечивается также то, что ёмкость батареи достаточно высока в любом варианте отсутствия энергии в сети.

Предпочтительно цепь ручного привода расположена в блоке дистанционного управления вне шахты лифта, так что оператор, осуществляющий ручной спасательный привод, не нуждается во входе в шахту лифта.

В предпочтительном варианте изобретения между дверным устройством кабины лифта (дверным приводом) и вторым переключателем выполнен трансформатор, обеспечивающий легкую адаптацию

напряжения питания к требованиям дверного устройства.

В альтернативном варианте конвертер постоянного тока в постоянный является однонаправленным, выполненный только с возможностью зарядки батареи от звена постоянного тока. Это значит, что конвертер постоянного тока в постоянный имеет только один МОП-транзистор в трансформаторе со стороны звена постоянного тока, при этом другой МОП-транзистор со стороны батареи не требуется.

Предпочтительно конвертер постоянного тока в постоянный содержит по меньшей мере один ШИМ-контроллер, предпочтительно два ШИМ-контроллера, а именно по одному на каждой стороне, которая (которые) управляется (управляются) с помощью контроллера. Программы для управления ШИМ-контроллерами предпочтительно хранятся в контроллере, с обеспечением оптимизации зарядки батареи во время нормальной работы, а также предварительной зарядки конденсатора в звене постоянного тока во время аварийного привода.

В этой связи следует отметить, что предпочтительно в звене постоянного тока используется конденсатор, который имеет нормальную топологию частотного конвертера для минимизации пульсации напряжения в указанном звене.

В предпочтительном варианте изобретения контроллер содержит вспомогательный силовой вход, выполненный с возможностью присоединения к резервному источнику энергии. Звено постоянного тока обычно подаёт энергию к контроллеру. В любом случае, во время неиспользования, например по ночам, так же как в случае отсутствия энергии в сети, напряжение в звене постоянного тока может так упасть, что не будет больше достаточным для подачи энергии для контроллера, по меньшей мере, для выполнения аварийного привода. В этом случае этот вспомогательный силовой вход является преимуществом, так как он может быть присоединён к резервному источнику энергии во время отсутствия энергии в сети для обеспечения того, что все необходимые операции, связанные с аварийным приводом, независимо от того, является ли это автоматическим аварийным приводом или ручным аварийным приводом, могут быть выполнены.

Предпочтительно второй конвертер постоянного тока в постоянный соединен со вспомогательным силовым входом. Это обеспечивает преимущество в том, что второй конвертер постоянного тока в постоянный может усиливать (бустировать) или уменьшать входное напряжение до уровня напряжения, который принимается в качестве напряжения питания для контроллера. В этой связи предпочтительно, чтобы второй конвертер постоянного тока в постоянный представлял собой ШИМ-контроллер, который обладает широким диапазоном входных напряжений. В этом случае предпочтительно, чтобы широтно-импульсный модулятор второго конвертера постоянного тока в постоянный имел свой собственный отдельный контроллер, так как функционирование контроллера не гарантируется в случае отсутствия энергии в сети, из-за отсутствия питающего напряжения.

В предпочтительном варианте изобретения конвертер постоянного тока в постоянный батареи присоединён к вспомогательному силовому входу, предпочтительно к второму конвертеру постоянного тока в постоянный, предпочтительно через диод. В этом случае контроллер может получить энергию от конвертера постоянного тока в постоянный в ситуации отсутствия энергии в сети, когда конвертер постоянного тока в постоянный начинает заряжать конденсатор в звене постоянного тока, обеспечивающей напряжение постоянного тока, которое выше, чем требуется контроллером, так что уровень напряжения может быть приспособлен к требуемому напряжению для контроллера, посредством второго конвертера постоянного тока в постоянный. С помощью диода между конвертером постоянного тока в постоянный и вторым конвертером постоянного тока в постоянный может быть гарантировано протекание тока только в направлении от конвертера постоянного тока в постоянный к второму конвертеру постоянного тока в постоянный и, таким образом, к вспомогательному силовому входу контроллера. Таким образом, второй конвертер постоянного тока в постоянный получает энергию с выхода конвертера постоянного тока в постоянный, когда он имеет более высокое напряжение, чем батарея, в противном случае второй конвертер постоянного тока в постоянный получает энергию от батареи через третий переключатель, при этом первый и второй диоды действуют как селектор самого высокого входного напряжения для второго конвертера постоянного тока в постоянный.

Предпочтительно между резервным источником энергии и вспомогательным силовым входом выполнена цепь активации, в которой размещен третий переключатель, управляемый с помощью аварийного управления, а также с помощью устройства ручного привода. В результате подача энергии от батареи непосредственно к вспомогательному силовому входу или к второму конвертеру постоянного тока в постоянный, присоединённому к нему, происходит через эту цепь активации. Если контроллер ещё имеет достаточно энергии, аварийное управление замыкает третий переключатель, который предпочтительно является полупроводниковым переключателем, и таким образом гарантирует присоединение батареи к вспомогательному входу энергии контроллера, возможно, через второй конвертер постоянного тока в постоянный для обеспечения корректного уровня напряжения. Таким образом, в любом случае отсутствия энергии в сети надёжная работа контроллера и аварийного управления обеспечены через эту цепь активации, и контроллер может сохранять информацию о текущем состоянии лифта.

Предпочтительно третий переключатель присоединен к второму конвертеру постоянного тока в постоянный через диод, который гарантирует протекание энергии только в одном направлении, к вспомо-

гательному силовому входу контроллера. Предпочтительно также первый конвертер постоянного тока в постоянный присоединен к вспомогательному силовому входу или второму конвертеру постоянного тока в постоянный через диод, при этом энергия подаётся к вспомогательному силовому входу либо от конвертера постоянного тока в постоянный, либо от цепи активации, т.е. от источника, который обеспечивает более высокий уровень напряжения.

Предпочтительно второй конвертер постоянного тока в постоянный является ШИМ-контроллером, обладающим широким диапазоном входных напряжений.

Предпочтительно по меньшей мере один конденсатор присоединен между положительной и отрицательной ветвью звена постоянного тока. Этот конденсатор сглаживает колебания в напряжении постоянного тока звена постоянного тока. Предпочтительно этот конденсатор может быть образован последовательным соединением двух конденсаторов, при этом точка соединения двух конденсаторов может быть использована как нейтральная точка звена постоянного тока.

Предпочтительно третий переключатель в цепи активации управляется, по меньшей мере, с помощью одного полупроводникового переключателя, управляемого аварийным управлением, а также устройством ручного управления. Это означает, что аварийное управление во время автоматического выполнения функции аварийного привода управляет третьим переключателем, замыкая его, обеспечивая подачу энергии от батареи к вспомогательному силовому входу аварийного управления (контроллера).

Предпочтительно по меньшей мере один конденсатор присоединён между положительной и отрицательной ветвью звена постоянного тока, что обеспечивает возможность сглаживания напряжения звена постоянного тока, предпочтительно, когда напряжение звена постоянного тока увеличено (бустировано) с помощью присоединения резервного источника энергии к первой линии питания в соединении с её дроссельной катушкой и соответствующими полупроводниковыми переключателями выпрямительного моста.

Следует также отметить, что полупроводниковые переключатели выпрямительного моста, присоединённые к первым линиям питания, работают во время операции усиления (бустирования) с частотой 100 Гц - 10 кГц для обеспечения в соединении с дроссельной катушкой, расположенной в первой линии питания, достаточного напряжения постоянного тока для звена постоянного тока. Таким образом, полупроводниковый переключатель нижней половины моста управляет с помощью своего переключательного цикла напряжением, которое основано на пиках напряжения индуктивности дроссельной катушки (катушек), пики напряжения которых проходят через антипараллельный диод верхнего полупроводникового переключателя к положительной ветви звена постоянного тока. Конечно, в этом случае усиливается (бустировается) напряжение, которое много выше, чем питающее напряжение резервного источника энергии.

Предпочтительно полупроводниковые переключатели выпрямительного моста выполнены с антипараллельными диодами, так что более лёгкая функция усиления (бустирования) напряжения в принятом выше смысле является возможной.

Изобретение также относится к способу выполнения спасательной операции в лифте типа, который описан выше. Этот способ работает следующим образом: в случае отсутствия энергии в сети, изолирующие реле открываются, так что линии питания больше не соединены с сетью переменного тока. Затем инициируется резервный источник энергии для подачи постоянного тока к звену постоянного тока через конвертер постоянного тока в постоянный, который повышает (бустировает) напряжение постоянного тока до уровня, который подходит для звена постоянного тока (обычно несколько сотен вольт) от уровня напряжения батареи (обычно от 20 до 63 В). Это осуществляет предварительную зарядку конденсатора в звене постоянного тока.

Аварийное управление (контроллер) затем подаёт энергию в цепь активации через аварийное управление, при этом цепь активации соединяет резервный источник энергии со вспомогательным силовым входом аварийного управления для осуществления автоматического аварийного привода. Резервный источник энергии присоединён к первой линии питания, и нижним полупроводником выпрямительного моста, присоединённого к первой линии питания, управляют для переключения, например, с частотой между 100 Гц и 100 кГц, что является оптимальным для повышения (бустирования) напряжения. При автоматическом спасательном приводе аварийное управление подаёт энергию к тормозам лифта для их отпуска с помощью управления подачей энергии от звена постоянного тока к тормозам и начинает вращение двигателя лифта с помощью управления инверторным мостом.

Через полупроводниковые переключатели, присоединённые к второй и/или третьей линии питания, напряжение переменного тока создаётся во второй и/или третьей линии питания, которая/которые присоединены как источник питания к дверному устройству кабины лифта.

После того как кабина лифта достигла зоны погрузки/разгрузки, двери лифта открываются для выпуска пассажиров с помощью напряжения питания, подаваемого через вторую и/или третью линию питания.

Через полупроводниковые переключатели выпрямительного моста, присоединённые к второй и третьей линии питания, напряжение переменного тока создаётся в этих линиях питания, и вторая и/или третья линия питания присоединяется через второй переключатель к дверному устройству, т.е. приводу

дверей и контроллеру дверей кабины лифта, как источник питания. Если только одна из второй или третьей линии питания присоединена как источник энергии к устройству кабины, другой полюс для источника энергии должен быть создан нейтральным уровнем напряжения звена постоянного тока. Эта нейтральная точка может быть создана, например, с помощью точки соединения между двумя конденсаторами, соединенными последовательно между двумя ветвями звена постоянного тока. Таким образом, либо источник энергии находится между второй или третьей линией питания, с одной стороны, и нейтральной точкой, с другой стороны, или между второй и третьей линией питания. После того как кабина лифта достигла зоны погрузки-выгрузки, двери кабины открываются с помощью соединения второй и/или третьей линии питания с приводом дверей кабины лифта. Таким образом, автоматический привод для освобождения застрявших пассажиров может быть осуществлен экономичным путём.

Предпочтительно между дверным устройством кабины и вторым переключателем выполнен трансформатор так, что напряжение переменного тока, созданного во второй и третьей линиях питания, подается к трансформатору и преобразуется до напряжения, требуемого для дверного устройства.

Предпочтительно конвертер постоянного тока в постоянный, который используется для предварительной зарядки конденсатора в звене постоянного тока перед присоединением резервного источника энергии к первой линии питания, используется в нормальном режиме работы лифта как зарядная цепь для резервного источника энергии. Таким образом, различные функции могут быть реализованы с минимумом компонентов аппаратных средств.

Следует понимать, что контроллер может быть отдельным или интегрированной частью контроллера лифта, и он может содержать или быть соединённым с контроллером тормозов лифта для отпуска тормоза лифта во время аварийного привода. Далее управление тормозами лифта описано как интегрированное с контроллером, но понятно, что оно может быть отдельным управляющим компонентом, соединённым с управлением лифта и/или контроллером. Контроллер обычно является цифровым сигнальным процессором, который соединен управляющими линиями с полупроводниками выпрямительного моста, так же как инверторного моста, и он имеет входы для получения данных о состоянии двигателя лифта, таких как скорость и электрические значения инверторного моста и двигателя лифта.

Выше, подача энергии к аварийному управлению (контроллеру) в случае отсутствия энергии в сети, была реализована через его вспомогательный силовой вход. Конечно, вспомогательный вход предпочтителен, но не является реально необходимым для выполнения упомянутых функций. В этом случае энергия подаётся от конвертера постоянного тока в постоянный или цепи активации к (обычному) силовому входу аварийного управления (контроллера).

Полупроводниковые переключатели выпрямительного моста и/или инверторного моста могут предпочтительно быть IGBT-транзисторами, МОП-транзисторами или кремниевыми МОП-транзисторами.

Для специалистов должно быть понятно, что вышеупомянутые варианты выполнения могут комбинироваться друг с другом произвольно.

Следующие термины используются как синонимы: резервный источник энергии - батарея; выпрямительный мост - модулированный выпрямительный мост; конвертер постоянного тока в постоянный - первый конвертер постоянного тока в постоянный; конденсатор - сглаживающий конденсатор; тормоз лифта - тормоз двигателя; индикатор зоны погрузки-выгрузки - индикатор зоны дверей; четвёртый переключатель - оптосоединитель; контроллер - контроллер, включающий аварийное управление - аварийное управление.

Изобретение далее описано с помощью предпочтительного варианта выполнения со ссылками на чертежи.

На фиг. 1 показана электрическая схема двигателя и привода тормозов лифта, включая компоненты автоматического аварийного привода,

на фиг. 2 показана электрическая схема, подобная схеме на фиг. 1, с упрощённым зарядным устройством для резервного источника энергии.

На фиг. 1 показан лифт 10, содержащий двигатель 12, который управляется приводом 14 лифта, который выполнен в виде частотного конвертера, содержащего модулированный выпрямительный мост 16, состоящий из полупроводниковых переключателей с антипараллельными диодами, инверторного моста 18 и звена 20 постоянного тока между ними. Звено 20 постоянного тока содержит сглаживающий конденсатор 22. Двигатель 12 лифта предпочтительно содержит тяговый шкив 24, через который проходит подъёмный трос 26, несущий кабину 28 лифта и, как вариант, противовес 30. В альтернативном случае подъёмный трос 26 может быть соединён с нижней стороной кабины для образования замкнутой петли (с противовесом 30 или без него). Далее двигатель 12 содержит два параллельных тормоза 32а, 32b лифта. Наконец, имеется контроллер 34, который дополнительно образует аварийное управление привода 14 лифта. Контроллер 34 управляет полупроводниковыми переключателями 17 выпрямительного моста, полупроводниковыми переключателями инвертора 18, тормозами 32а, 32b лифта, и он соединен с индикатором 36 зоны погрузки-выгрузки, показывающим, достигла или нет кабина лифта зоны погрузки-выгрузки лифта 10. Предпочтительно контроллер получает на входе значения электрических величин инверторного моста и двигателя лифта и в конечном итоге тахометрический сигнал АЦП на валу двига-

теля или тягового шкива.

Выпрямительный мост 16 присоединен через три питающие линии 38а-с к изолирующему реле 40. Три питающие линии 38а-с соединены через изолирующее реле 40 с сетью 42 переменного тока, т.е. с обычной трёхфазной публичной сетью. В каждой питающей линии 38а-38с расположены две дроссельные катушки 44а, 44б. Изолирующее реле 40 содержит вспомогательный контакт 40', присоединённый к сигнальной линии 43. Вспомогательный контакт 40' и сигнальная линия 43 образуют первую цепь 41 обратной связи для обеспечения индикации переключательного состояния изолирующего реле 40 для аварийного управления 34, как первой информации. Между питающими линиями 38а-38с присоединён конденсаторный мост 46, который в соединении с дроссельными катушками 44а и 44б действует как линейный фильтр переменного тока. Привод 14 лифта содержит резервный источник 48 энергии, предпочтительно в виде батареи, которая соединяется с конвертером 50 постоянного тока в постоянный, предпочтительно в обратной топологии. Конвертер постоянного тока в постоянный содержит на обеих сторонах ШИМ-контроллер, который управляется контроллером 34. Батарея 48 присоединена через первый переключатель 52 к первой линии 38а питания. Вторая цепь 47 обратной связи выполнена между первым переключателем 52 и контроллером (аварийным управлением) 34, при этом вторая цепь 47 обратной связи выполнена с возможностью сообщения аварийному контроллеру 34 второй информации, показывающей переключательное состояние первого переключателя 52. Эта вторая цепь 47 обратной связи может принимать переключательное состояние через контакт реле первого переключателя 52. Альтернативно или дополнительно вторая цепь 47 обратной связи может быть присоединена к первой питающей линии 38а, например, через резистор 45. Когда изолирующее реле 40 размыкается, обычно больше нет напряжения на питающей линии. Однако когда первый переключатель 52 замыкается, питающая линия запитана напряжением от батареи 48. Таким образом, с помощью обнаружения напряжения в первой питающей линии может быть определено переключательное состояние первого переключателя 52.

Первый переключатель 52 также отсоединяет конденсаторный мост 46 от первой питающей линии 38а с присоединением одновременно к батарее 48. Вторая и третья питающие линии соединены вторыми переключателями 54а, 54б с дверным устройством 56, содержащим дверной контроллер, так же как дверной привод и дверь кабины.

Контроллер 34 предпочтительно имеет вспомогательный силовой вход 58, предпочтительно присоединённый ко второму конвертеру 60 постоянного тока в постоянный. Вторым конвертер 60 постоянного тока в постоянный действует как своего рода регулятор для вспомогательного силового входа 58 контроллера 34.

В то время как первая ветвь конвертера 50 постоянного тока в постоянный присоединена к батарее 48, вторая ветвь присоединена к звену 20 постоянного тока. Кроме того, дополнительно вторая ветвь конвертера 50 постоянного тока в постоянный присоединена через первый диод 62 к второму конвертеру 60 постоянного тока в постоянный к вспомогательному силовому входу 58 контроллера 34. Батарея 48 через цепь 64 активации непосредственно присоединена к второму конвертеру 60 постоянного тока в постоянный и, таким образом, к вспомогательному силовому входу 58 контроллера 34. Цепь 64 активации содержит третий переключатель 66 и второй диод 68. Так что второй конвертер 60 постоянного тока в постоянный получает энергию от выхода конвертера 50 постоянного тока в постоянный, когда он имеет более высокое напряжение, чем батарея 48, в ином случае второй конвертер 60 постоянного тока в постоянный получает энергию от батареи 48 через третий переключатель 66, в результате чего первый и второй диоды 62 и 68 действуют как селектор наиболее высокого входного напряжения для второго конвертера 60 постоянного тока в постоянный.

В этой активационной цепи 64 третий переключатель 66 предпочтительно является полупроводниковым переключателем, который активирован через буст-транзистор 72, присоединённый к затвору третьего переключателя 66. Буст-транзистор 72 управляется с помощью транзистора 70 (либо другого полупроводникового переключателя), который управляется с помощью контроллера 34. Функционирование лифта 10 в аварийном случае рассматривается далее.

В случае отсутствия энергии в сети 42 изолирующее реле 40 размыкается. Теперь возможны два случая. Первый случай, это когда уровень напряжения в звене 20 постоянного тока достаточно высок для работы контроллера 34. В этом случае транзистор 70, управляемый контроллером 34, т.е. аварийным контроллером, активируется, что замыкает третий переключатель 66 в цепи 64 активации с обеспечением присоединения батареи 48 через второй конвертер 60 постоянного тока в постоянный к вспомогательному силовому входу 58 контроллера 34. Подача энергии через цепь 64 активации к вспомогательному силовому входу 58 обеспечивает возможность контроллеру 34 работать должным образом. Теперь контроллер 34 управляет двумя ШИМ-контроллерами конвертера 50 постоянного тока в постоянный для зарядки сглаживающего конденсатора в 22 в звене 20 постоянного тока.

Как упоминалось выше, первая цепь 41 обратной связи присоединена между изолирующим реле 40 и контроллером 34 для индикации состояния изолирующего реле 40 контроллеру 34. Эта цепь 41 обратной связи может содержать вспомогательный контакт 40', который присоединён к сигнальной линии 43 цепи 41 обратной связи, которая ведёт к входу контроллера 34. Вспомогательный контакт 40' селективно прерывает или соединяет сигнал обнаружения с входом контроллера 34 с обеспечением возможности

определения состояния вспомогательного переключателя 40/реле 40.

Вторая цепь 47 обратной связи присоединена между первым переключателем 52 и контроллером 34 для индикации состояния первого переключателя 52 контроллеру 34. Первый переключатель 52 может быть выполнен с вспомогательным контактом, который присоединён к сигнальной линии, которая ведёт к входу контроллера 34. Вспомогательный контакт селективно прерывает или присоединяет сигнал обнаружения к входу контроллера 34 с обеспечением возможности определения состояния вспомогательного переключателя/изолирующего реле 40.

Вторая цепь 47 обратной связи присоединена между первым переключателем 52 и аварийным управлением 34 для дополнительной индикации состояния первого переключателя 52 аварийному управлению 34. Аварийный контроллер 34 выполнен с возможностью селективного разрешения или предотвращения аварийной работы на основе состояния изолирующего реле 40 и состояния первого переключателя 52.

После того как напряжение в звене 20 постоянного тока достигнет достаточного уровня, первый переключатель 52 замыкается контроллером 34 с обеспечением присоединения батареи 48 к первой линии питания 38а. Одновременно конденсаторный мостик 46 отключается от первой линии питания 38а. Теперь напряжение постоянного тока присоединяется к первой линии питания 38а, и нижним полупроводником 17f выпрямительного моста 16 управляют для размыкания и замыкания на частотах от 100 Гц до 10 кГц. Это ведёт к соответствующим пикам напряжения на дроссельных катушках 44а и 44b в первой линии питания 38а, при этом указанное напряжение проходит через антипараллельный диод верхнего полупроводника 17с к звену 20 постоянного тока и заряжает ее до требуемого уровня напряжения. Хотя сглаживающий конденсатор 22 в звене постоянного тока был предварительно заряжен конвертером 50 постоянного тока в постоянный ток, протекающий через антипараллельный диод 17с не слишком высок, чтобы повредить его. Теперь звено 20 постоянного тока также имеет достаточный уровень напряжения, чтобы вторые переключатели 54а, 54b могли быть замкнуты для подачи энергии дверному устройству 56 для обеспечения закрытия дверей кабины во время аварийного хода. Контроллер 34 теперь управляет тормозами 32а и 32b лифта для их отпускания и управляет полупроводниками в инверторном мосту 18 для обеспечения вращения двигателя 12 лифта. Когда кабина 28 лифта достигает уровня зоны дверей, это сигнализируется контроллеру 34 с помощью индикатора 36 зоны погрузки-выгрузки. Затем контроллер 34 останавливает вращение двигателя 12 лифта и прекращает подачу энергии к тормозам 32а, 32b лифта, обеспечивая возможность захвата и удерживания ими тягового шкива 24 в остановленном состоянии. Теперь контроллер 34 инициирует дверные контроллеры и дверные приводы дверного устройства 56 для открывания двери кабины, что возможно с помощью подачи энергии через вторую и третью линии питания 38b и 38с, которые присоединены к приводу дверей и контроллеру дверей через второй переключатель 54а, 54b. Как обычно, соединители дверей кабины, присоединённые к обеим соответствующим дверям грузовой площадки, открываются, и застрявшие пассажиры могут быть освобождены.

Если во второй ситуации уровень напряжения в звене постоянного тока в начале аварийного привода недостаточно высок для работы контроллера 34, контроллер 34 не может активировать транзистор 70 для замыкания третьего переключателя 66 в активационной цепи 64. В этом случае обслуживающий персонал или оператор должен нажать переключатель 82 ручного привода в цепи 78 ручного привода, который замыкает четвёртый переключатель 74, параллельный транзистору 70 и, таким образом, замыкает через бустерный транзистор 72 третий переключатель 66, соединяющий батарею 48 со вторым конвертером 60 постоянного тока в постоянный на вспомогательном силовом входе 58 контроллера 34 через второй диод 68. Теперь контроллер 34 может работать и начать необходимые шаги для выполнения ручного аварийного хода, как упомянуто выше, начиная с предварительной зарядки конденсатора 22 в звене 20 постоянного тока через конвертер 50 постоянного тока в постоянный. Обычно переключатель ручного хода должен оставаться нажатым, пока кабина не прибудет на разгрузочную площадку и двери откроются, так что застрявшие люди могут быть освобождены.

Автоматический аварийный привод может быть запущен автоматически или управляться с помощью дистанционного центра обслуживания, который присоединен к контроллеру 34 (и/или управлению лифтом) через общественную сеть связи.

Альтернативный вариант, показанный на фиг. 2, почти идентичен фиг. 1, с той разницей, что конвертер 51 постоянного тока в постоянный является только однонаправленным и выполнен только с возможностью заряда батареи 48 от звена постоянного тока, но в отличие от фиг. 1 не может подавать повышенное (бустированное) постоянное напряжение к звену 20 постоянного тока. В этом случае контроллер 51 постоянного тока в постоянный имеет только один ШИМ-управляемый МОП-транзистор в трансформаторе со стороны звена постоянного тока, при этом другой МОП-транзистор со стороны батареи не требуется.

В этом альтернативном варианте начальная зарядка звена постоянного тока происходит через предварительную зарядку линии 83, в которой присоединён ограничивающий ток резистор 84 и третий диод 86. Эта предварительно заряженная линия присоединена между выходом третьего переключателя 64 и положительной ветвью DC+ звена 20 постоянного тока. Этот вариант имеет преимущество низкой стоимости. Конечно, в этом случае конденсатор 22 может быть заряжен только до уровня напряжения бата-

реи 48.

Конденсатор 22 в звене 20 постоянного тока также может быть образован последовательным соединением двух конденсаторов, в этом случае точка соединения двух конденсаторов используется как нейтральная точка звена постоянного тока, например, для присоединения дверного устройства 56 между только одной из второй или третьей линии питания 38b, 38с и этой нейтральной точкой.

Приведённый выше лифт, следовательно, обеспечивает возможность как автоматическую, так и ручную работу аварийного привода, при минимуме компонентов аппаратных средств и с высоким уровнем безопасности и надёжности.

Изобретение не ограничивается описанными вариантами, но может быть изменено в пределах объема приложенной формулы изобретения.

Ссылочные позиции.

- 10 - Лифт,
- 12 - двигатель лифта,
- 14 - привод лифта,
- 16 - выпрямительный мост,
- 18 - инверторный мост,
- 20 - звено постоянного тока (DC+, DC-),
- 22 - сглаживающий конденсатор,
- 24 - тяговый шкив,
- 26 - подъёмный трос - система подъёмных тросов,
- 28 - кабина лифта,
- 30 - противовес,
- 32a, b - тормоза лифта - тормоза двигателя,
- 34 - контроллер (включая аварийное управление, например, являющееся частью контроллера лифта).
- 36 - индикатор зоны загрузки-выгрузки - индикатор дверной зоны,
- 38a, b c - три линии питания к выпрямительному мосту,
- 40 - главное изолирующее реле,
- 40' - вспомогательный контакт,
- 41 - первая цепь обратной связи,
- 42 - сеть переменного тока (общественная сеть переменного тока),
- 43 - сигнальная линия первой цепи обратной связи,
- 44a - первые дроссельные катушки в линиях питания,
- 44b - вторые дроссельные катушки в линиях питания,
- 45 - резистор между первой линией питания и второй цепью обратной связи,
- 46 - конденсаторный мост,
- 47 - вторая цепь обратной связи,
- 48 - резервный источник питания - батарея,
- 50 - (первый) конвертер (DC/DC) постоянного напряжения в постоянное,
- 52 - первый переключатель (реле),
- 54a, b - второй переключатель,
- 56 - дверное устройство (дверной привод с дверным контроллером и дверями кабины),
- 58 - вспомогательный силовой вход контроллера,
- 60 - второй конвертер (DC/DC) постоянного напряжения в постоянное у вспомогательного силового входа,
- 62 - первый диод между конвертером DC/DC и вторым конвертером DC/DC,
- 64 - цепь активации,
- 66 - третий переключатель,
- 68 - второй диод,
- 70 - транзистор, управляемый контроллером,
- 72 - буст-транзистор для третьего переключателя,
- 74 - четвёртый переключатель - оптосоединитель,
- 76 - устройство ручного привода,
- 78 - цепь ручного привода,
- 80 - второй резервный источник энергии - вторая батарея в цепи ручного привода,
- 82 - линия предварительной зарядки,
- 83 - линия предварительной зарядки,
- 84 - резистор,
- 86 - третий диод.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Лифт, содержащий двигатель (12),

привод (14) двигателя для двигателя (12) лифта, имеющий частотный конвертер, содержащий выпрямительный мост (16), инверторный мост (18) и звено (20) постоянного тока между ними, причём частотный конвертер управляется с помощью контроллера (34), выпрямительный мост (16) присоединён к сети (42) переменного тока с помощью трех линий (38a-c) питания, содержащих дроссельные катушки (44a, b), и выпрямительный мост (16) реализован с помощью управляемых полупроводниковых переключателей (17a-f),

изолирующее реле (40), расположенное между линиями (38a-c) питания и сетью (42) переменного тока,

резервный источник (48) энергии, по меньшей мере, для аварийной работы привода,

аварийное управление (34) для выполнения автоматического аварийного привода,

причем резервный источник (48) энергии выполнен с возможностью соединения через первый переключатель (52) только с первой (38a) из упомянутых линий питания (38a-c),

отличающийся тем, что вторая и/или третья (38b, c) из упомянутых линий (38a-c) питания выполнена с возможностью присоединения как источник энергии через второй переключатель (54a, b) к дверному устройству (56) кабины, при этом указанная вторая и третья линии (38b, c) отделены от сети (42) переменного тока (АС) изолирующим реле (40), и первый переключатель (52), так же как второй переключатель (54a, b), управляются аварийным управлением (34),

при этом лифт содержит первую цепь (41) обратной связи, выполненную с возможностью обеспечения аварийного контроллера (34) первой информацией, показывающей переключательное состояние изолирующего реле (40), и вторую цепь (47) обратной связи, выполненную с возможностью сообщения аварийному контроллеру (34) второй информации, показывающей переключательное состояние первого переключателя (52),

причем аварийное управление (34) выполнено с возможностью селективного разрешения или предотвращения аварийной работы привода на основе первой информации и второй информации.

2. Лифт по п.1, в котором вторая цепь (45) обратной связи присоединена к первой питающей линии (38a), при этом вторая цепь (45) обратной связи выполнена с возможностью обеспечения аварийного управления (34) информацией относительно наличия или отсутствия линейного напряжения в упомянутой первой питающей линии (38a), и при этом аварийное управление выполнено с возможностью извлечения из линейного напряжения в питающей линии (38a) информации о переключательном состоянии первого переключателя (52).

3. Лифт по п.1 или 2, в котором первая цепь (41) обратной связи содержит вспомогательный контакт (40') изолирующего реле (40), присоединённого к сигнальной линии (43), и выполнена с возможностью обеспечения аварийного управления (34) индикацией переключательного состояния изолирующего реле (40) в качестве первой информации.

4. Лифт по одному из пп.1-3, в котором резервный источник (48) энергии присоединён к звену (20) постоянного тока через конвертер (50) постоянного тока в постоянный, предпочтительно в обратной топологии.

5. Лифт по п.4, в котором конвертер (50) постоянного тока в постоянный является двунаправленным и выполнен с возможностью генерации напряжения постоянного тока для звена (20) постоянного тока, которое выше, чем напряжение резервного источника (48) энергии, при этом конвертер (50) постоянного тока в постоянный также выполнен с возможностью работы в качестве зарядной цепи для резервного источника (48) энергии, питаемого от звена (20) постоянного тока.

6. Лифт по п.4, в котором конвертер (51) постоянного тока в постоянный является однонаправленным, и предварительно заряжаемая линия (82) присоединена между резервным источником (48) энергии и положительной шиной (DC+) звена (20) постоянного тока предпочтительно через третий переключатель (66) цепи (64) активации.

7. Лифт по одному из пп.4-6, в котором конвертер (50) постоянного тока в постоянный содержит по меньшей мере один ШИМ-контроллер, который (которые) управляется (управляются) с помощью указанного контроллера (34).

8. Лифт по одному из пп.1-7, в котором контроллер (34) содержит вспомогательный силовой вход (58), выполненный с возможностью соединения с резервным источником (48) энергии.

9. Лифт по п.8, в котором во вспомогательном силовом входе (58) размещен второй конвертер (60) постоянного тока в постоянный.

10. Лифт по одному из пп.4-7 и одному из пп.8, 9, в котором конвертер (50) постоянного тока в постоянный присоединён к вспомогательному силовому входу (58), предпочтительно к второму конвертеру (60) постоянного тока в постоянный, предпочтительно через первый диод (62).

11. Лифт по одному из пп.8-10, в котором между резервным источником (48) энергии и вспомогательным силовым входом (58) выполнена цепь (64) активации, при этом в цепи (64) активации выполнен

третий переключатель (66), который управляется с помощью аварийного управления (34) и с помощью цепи (76) ручного привода.

12. Лифт по одному из пп.8-10 и 11, в котором третий переключатель (66) соединён с вторым конвертером (60) постоянного тока в постоянный через второй диод (68).

13. Лифт по п.11 или 12, в котором третий переключатель (66) управляется с помощью по меньшей мере одного транзистора (70), управляемого аварийным управлением (34).

14. Лифт по п.13, в котором параллельно транзистору (70) присоединён четвёртый переключатель (74) цепи (78) ручного привода, который предпочтительно является оптосоединителем.

15. Лифт по п.14, в котором цепь (78) ручного привода содержит второй резервный источник (80) энергии и переключатель (82) ручного привода, причем цепь (78) ручного привода управляет третьим переключателем (66) через оптосоединитель (74).

16. Лифт по одному из пп.1-15, в котором резервный источник (48) энергии является батареей или содержит батарею.

17. Способ выполнения спасательных работ в лифте по одному из пп.1-16, отличающийся тем, что включает следующие этапы:

в случае отсутствия энергии в сети изолирующее реле (40) размыкается и иницируется резервный источник (48) энергии для подачи постоянного тока к звену (20) постоянного тока через конвертер (50) постоянного тока в постоянный,

в цепь (64) активации подают энергию с помощью аварийного управления (34), при этом цепь (64) активации соединяет резервный источник (48) энергии с вспомогательным силовым входом (58) аварийного управления (34) для селективного осуществления автоматического аварийного привода,

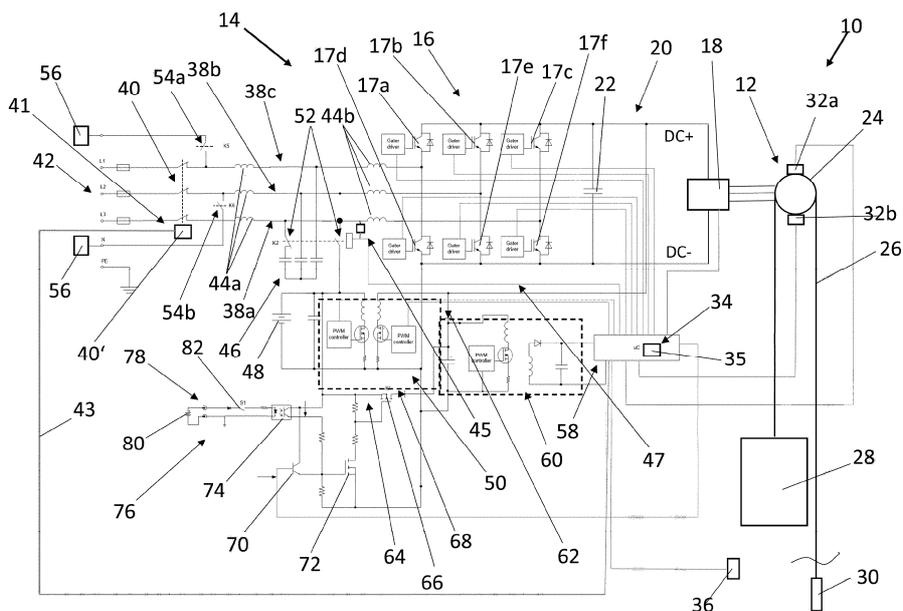
резервный источник (48) энергии соединяют с первой питающей линией (38a) и управляют нижним полупроводником (17f) выпрямительного моста (16), присоединённым к первой питающей линии (38a), для переключения с частотой между 100 Гц и 100 кГц,

посредством чего при автоматическом аварийном приводе аварийное управление (34) подаёт энергию тормозам (32a, b) лифта для их отпущения с помощью управления подачей энергии от звена (20) постоянного тока к тормозам (32a, b) и начинает вращать двигатель (12) лифта с помощью управления инверторным мостом (18), и

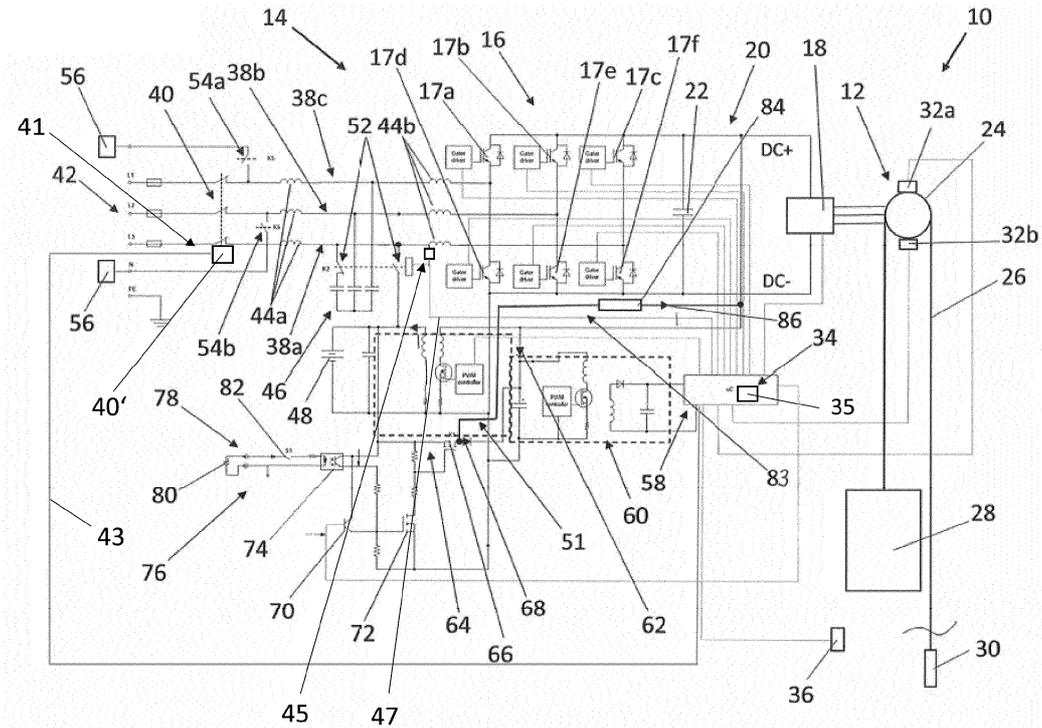
при этом с помощью полупроводниковых переключателей (17a, b, d, e), присоединённых к второй и третьей питающим линиям (38b, c), создают напряжение переменного тока (AC) во второй и/или третьей питающей линии (38b, c), которая/которые присоединена/присоединены как источник (48) энергии к дверному устройству (56) кабины (28) лифта,

после того как кабина (28) лифта достигнет зоны погрузки-разгрузки, двери кабины открывают для освобождения пассажиров при подаче напряжения с помощью второй и/или третьей линии питания (38b, c).

18. Способ работы лифта по одному из пп.1-16, предназначенного для использования способа выполнения спасательных работ в лифте по п.17, в котором конвертер (50) постоянного тока в постоянный используют при нормальной работе лифта для зарядки резервного источника (48) энергии.



Фиг. 1



Фиг. 2

