



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011102344/11, 15.08.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.08.2008

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.08.2008

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2012 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 20.09.2013 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: JP 2005-57846 A, 03.03.2005. WO 01/74699 A, 11.10.2001. US 2001/011618 A1, 09.08.2001. RU 2072315 C1, 27.01.1997.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 15.03.2011

(86) Заявка РСТ:
US 2008/009778 (15.08.2008)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/019122 (18.02.2010)

Адрес для переписки:

190000, Санкт-Петербург, ул. Малая Морская, 15, офис 5, ВОХ 1125, ООО "ПАТЕНТИКА", М.И.Ниловой

(72) Автор(ы):

ВЕРОНЕСИ Уильям А. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ОТИС ЭЛЕВЭЙТОР КОМПАНИ (US)

(54) УПРАВЛЕНИЕ ОБЩИМ ТОКОМ И АККУМУЛИРОВАНИЕМ ЭНЕРГИИ В ПРИВОДЕ ЛИФТА

(57) Реферат:

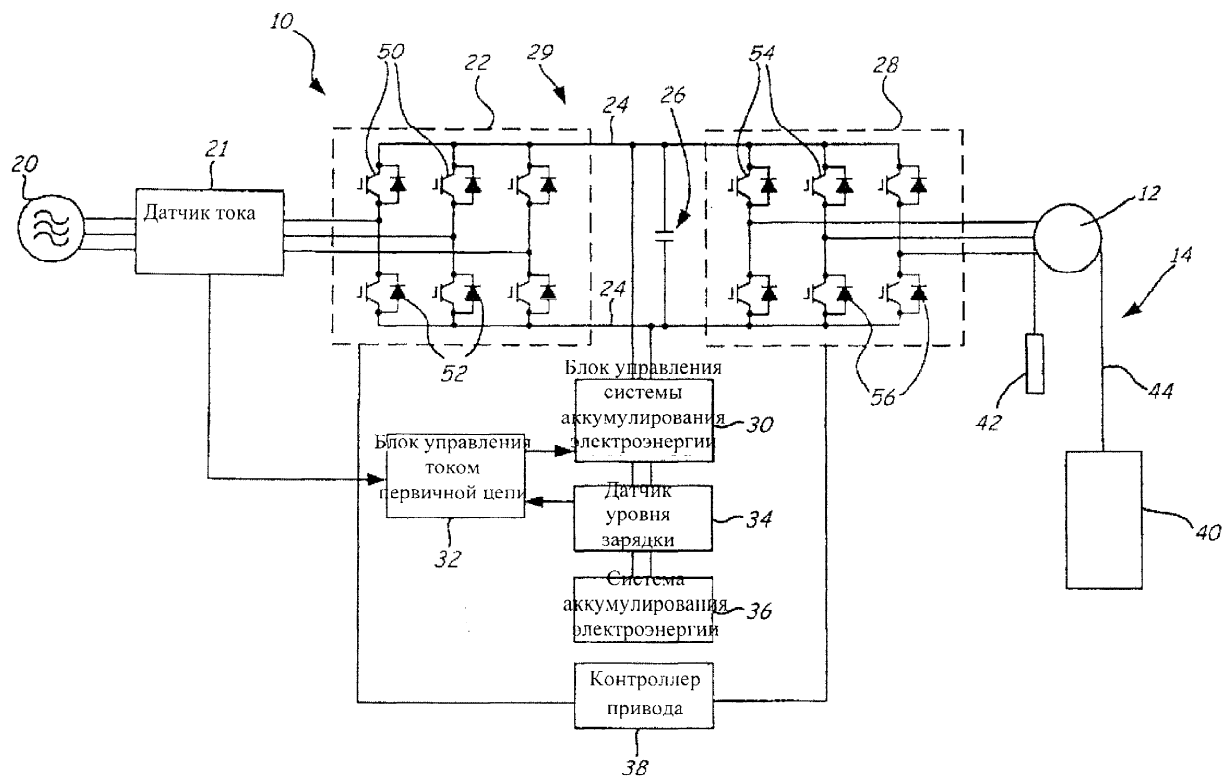
Изобретение предназначено для распределения мощности в системе лифта. Система для управления распределением мощности в системе лифта содержит датчик (21) тока первичной цепи между основным источником питания и рекуперативным приводом (29), датчик (34) уровня зарядки системы (36) аккумулялирования электроэнергии, блок управления мощностью (30, 32). При управлении распределением мощности измеряют ток первичной цепи между основным источником питания (20) и рекуперативным приводом (29).

Измеряют уровень зарядки системы (36) аккумулялирования электроэнергии. Управляют направлением и величиной тока вторичной цепи между системой (36) аккумулялирования электроэнергии и рекуперативным приводом (29) в зависимости от тока первичной цепи и уровня зарядки системы (36) аккумулялирования электроэнергии.

Поддерживают величину тока первичной цепи ниже порогового значения тока. Поддерживают уровень зарядки системы (36) аккумулялирования электроэнергии в пределах диапазона уровня зарядки, кроме тех случаев, когда необходимо поддерживать величину

тока первичной цепи ниже порогового значения тока. Достигается снижение мощности, потребляемой системой лифта от

основного источника питания. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2011102344/11, 15.08.2008**(24) Effective date for property rights:
15.08.2008

Priority:

(22) Date of filing: **15.08.2008**(43) Application published: **20.09.2012 Bull. 26**(45) Date of publication: **20.09.2013 Bull. 26**(85) Commencement of national phase: **15.03.2011**(86) PCT application:
US 2008/009778 (15.08.2008)(87) PCT publication:
WO 2010/019122 (18.02.2010)

Mail address:

**190000, Sankt-Peterburg, ul. Malaja Morskaja, 15,
ofis 5, VOKh 1125, OOO "PATENTIKA",
M.I.Nilovoj**

(72) Inventor(s):

VERONESI Uil'jam A. (US)

(73) Proprietor(s):

OTIS EhLEVEhJTOR KOMPANI (US)**(54) ELEVATOR DRIVE TOTAL CURRENT AND POWER ACCUMULATION CONTROL**

(57) Abstract:

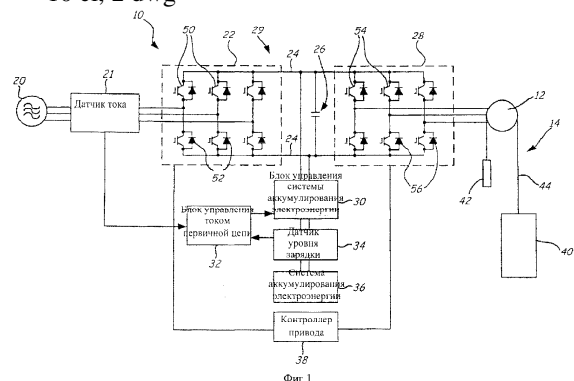
FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention is intended for power distribution in elevator system. Proposed system comprises current transducer primary circuit between the main power supply and regenerative drive 29, transducer 34 of power accumulation system charge level 36 and power control unit 30, 32. In control over power distribution measured is the current of primary circuit between the main power supply 20 and regenerative drive 29. Charge level of electric power accumulation system 36 is measured. Current magnitude and direction in secondary circuit between system 36 and regenerative drive 29 are controlled subject to the current of said primary circuit and power accumulation system charge level 36. Primary circuit current magnitude is kept at the level lower than threshold current. Power accumulation system

charge level is kept within the limits of charge level apart from the cases when it is necessary to keep primary circuit current magnitude at the level lower than threshold current.

EFFECT: reduced power consumed by elevator system from primary power supply.

10 cl, 2 dwg



Уровень техники

Настоящее изобретение относится к системам электропитания. В частности, настоящее изобретение относится к системам для управления мощностью от вторичного источника питания для питания системы лифта от нескольких источников и управления энергией, получаемой от основного источника питания.

Потребляемая мощность при эксплуатации лифтов варьируется от значительной положительной, когда максимально использована электроэнергия, поступающая извне (например от общей электросети), до отрицательной, когда загруженный лифт приводит в действие двигатель, который в этом случае вырабатывает электричество как генератор. Использование двигателя в качестве генератора для производства электроэнергии обычно называют рекуперацией. Если в обычных системах не предусмотрена подача рекуперированной энергии к другому элементу системы лифта или ее возвращение в общую электросеть, энергия может быть рассеяна через сопротивление динамического тормоза или другую нагрузку. В такой конструкции вся потребляемая мощность ложится на общую электросеть, питающую систему лифта, даже в режиме пиковых нагрузок (например при одновременном запуске нескольких двигателей или в периоды высокого уровня потребления мощности). Таким образом, элементы системы лифта, которые поставляют мощность от электросети, должны иметь размер, достаточный для покрытия пиков нагрузки, и, следовательно, занимают много места внутри зданий. Кроме того, рассеянную рекуперированную энергию не используют, снижая, таким образом, эффективность системы электропитания.

Кроме того, система привода лифта обычно предназначена для работы в определенном диапазоне входных напряжений основного источника питания, в качестве которого может быть использована общая электросеть. Элементы привода имеют номинальные параметры тока и напряжения, обеспечивающие непрерывную работу привода, пока источник питания работает в пределах предусмотренного диапазона входных напряжений. При падении напряжения в электросети и/или в периоды пиковой нагрузки элементов системы привода, система лифта требует большего потребления тока от источника питания для обеспечения постоянства мощности электродвигателя, что увеличивает полную стоимость энергоснабжения. В некоторых системах предприняты попытки снижения потребления мощности за счет подключения вторичного источника электропитания, обеспечивающего систему привода лифта дополнительной мощностью. Однако это не предотвращает потребления системой привода лифта чрезмерно большого тока от основного источника питания, что создает дополнительную нагрузку на элементы, связанные с основным источником питания, и увеличивает общую стоимость эксплуатации системы привода лифта.

Краткое изложение сущности изобретения

Настоящее изобретение относится к управлению распределением мощности между рекуперативным приводом, связанным с электродвигателем лифта, основным источником питания и системой аккумулирования электроэнергии, связанной с рекуперативным приводом. Для этого измеряют уровень зарядки системы аккумулирования электроэнергии и значение тока первичной цепи между основным источником питания и рекуперативным приводом. Далее управляют направлением и величиной тока вторичной цепи между системой аккумулирования электроэнергии и рекуперативным приводом в зависимости от тока первичной цепи и уровня зарядки системы аккумулирования электроэнергии.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 показан схематичный чертеж системы электропитания лифта, которая содержит контроллер для мониторинга тока от основного источника питания и для управления электропитанием системы лифта в зависимости от этого тока.

На фиг.2 показана блок-схема процесса управления обменом мощностью между электродвигателем, основным источником питания и системой аккумулирования электроэнергии в зависимости от тока основного источника питания и уровня зарядки системы аккумулирования электроэнергии.

Подробное описание

На фиг.1 показан схематичный чертеж системы 10 электропитания, которая содержит основной источник 20 питания, датчик 21 тока, силовой преобразователь 22, силовую шину 24, сглаживающий конденсатор 26, инвертирующий усилитель 28 мощности, блок 30 управления системой аккумулирования электроэнергии, блок 32 управления током первичной цепи, датчик 34 уровня зарядки системы аккумулирования электроэнергии, систему 36 аккумулирования электроэнергии и контроллер 38 привода. Блок 30 управления системой аккумулирования и блок 32 управления током первичной цепи в совокупности могут быть названы блоком управления системы 10 электропитания. Силовой преобразователь 22, силовая шина 24, сглаживающий конденсатор 26 и инвертирующий усилитель 28 мощности входят в состав рекуперативного привода 29. В качестве основного источника 20 питания может быть использована энергосистема общего пользования, например промышленная электросеть. Система 36 аккумулирования электроэнергии включает по меньшей мере одно устройство аккумулирования электроэнергии. Лифт 14 снабжен кабиной 40 лифта и противовесом 42, которые через систему 44 тросов связаны с электродвигателем 12.

Как описано ниже, система 10 электропитания выполнена с возможностью управления обменом мощностью между электродвигателем 12, основным источником 20 питания и/или системой 36 аккумулирования электроэнергии для питания электродвигателя 12 в зависимости от значения тока, измеренного датчиком 21 тока, с поддержанием уровня зарядки системы 36 аккумулирования, измеренного датчиком 34, в пределах некоторого диапазона уровня зарядки. Система 10 электропитания обеспечивает управление мощностью, подаваемой в систему или от системы 36 аккумулирования электроэнергии для ограничения значения тока, потребляемого основным источником 20 питания или подаваемого на него. Кроме того, система 10 электропитания также управляет распределением мощности между рекуперативным приводом 29 и системой 36 аккумулирования, если мощность, потребляемая электродвигателем 12 лифта, примерно равна нулю или отрицательная, а также между системой 36 аккумулирования и электродвигателем 12 лифта в случае отказа основного источника 20 питания.

Силовой преобразователь 22 и инвертирующий усилитель 28 мощности связаны между собой силовой шиной 24. Сглаживающий конденсатор 26 включен параллельно силовой шине 24. Основной источник 20 питания обеспечивает подачу электрической мощности в силовой преобразователь 22 или получает электрическую мощность от него. Датчик 21 тока использован для измерения тока между основным источником 20 питания и силовым преобразователем 22. Силовой преобразователь 22 представляет собой трехфазный инвертирующий усилитель мощности, который выполнен с возможностью преобразования трехфазной мощности переменного тока основного источника 20 питания в мощность постоянного тока. В одном из вариантов реализации изобретения силовой преобразователь 22 содержит силовые транзисторные

схемы, включающие параллельно-включенные транзисторы 50 и диоды 52. Каждый транзистор 50 может представлять собой, например, биполярный транзистор с изолированным затвором. Управляемый электрод (т.е. затвор или база) каждого транзистора 50 связан с контроллером 38 привода. Контроллер 38 привода
 5 использован для управления силовыми транзисторными схемами для преобразования трехфазной мощности переменного тока основного источника 20 питания в выходную мощность постоянного тока. Силовой преобразователь 22 обеспечивает подачу выходной мощности постоянного тока на силовую шину 24. Сглаживающий
 10 конденсатор 26 сглаживает выпрямленную мощность, которую силовой преобразователь 22 подает на силовую шину 24 постоянного тока. Важно отметить, что несмотря на то, что основной источник 20 электропитания показан в виде трехфазного источника питания переменного тока, система 10 электропитания может
 15 быть адаптирована к приему мощности от источника питания любого типа, включая однофазный источник питания переменного или постоянного тока и пр.

Силовые транзисторные схемы силового преобразователя 22 обеспечивают также преобразование мощности на силовой шине 24 и ее подачу к основному источнику 20 питания. В одном из вариантов реализации изобретения контроллер 38 привода
 20 использует широтно-импульсную модуляцию для создания пропускающих импульсов, обеспечивающих периодическое переключение транзисторов 50 силовой преобразователя 22, для подачи мощности трехфазного переменного тока к основному источнику 20 питания. Такая схема рекуперации способствует снижению
 25 потребления от основного источника 20 питания.

Инвертирующий усилитель 28 мощности представляет собой трехфазный инвертирующий усилитель мощности, который выполнен с возможностью преобразования мощности постоянного тока силовой шины 24 в мощность
 30 трехфазную переменного тока. Инвертирующий усилитель 28 мощности содержит совокупность силовых транзисторных схем, включая параллельно-включенные транзисторы 54 и диоды 56. Каждый транзистор 54 может представлять собой, например, биполярный транзистор с изолированным затвором. Управляемый
 35 электрод (т.е. затвор или база) каждого транзистора 54 связан с контроллером 38 привода, который выполнен с возможностью управления силовыми транзисторными схемами для преобразования мощности постоянного тока на силовой шине 24 в выходную мощность трехфазного переменного тока. Мощность трехфазного
 40 переменного тока с выходов инвертирующего усилителя 28 мощности может быть подана на электродвигатель 12. В одном из вариантов реализации изобретения контроллер 38 привода использует широтно-импульсную модуляцию для создания пропускающих импульсов, обеспечивающих периодическое переключение
 45 транзисторов 54 инвертирующего усилителя 28 мощности, для подачи мощности трехфазного переменного тока на электродвигатель 12. Контроллер 38 привода может менять скорость и направление движения лифта 14 за счет регулирования частоты и амплитуды пропускающих импульсов на транзисторы 54.

Кроме того, силовые транзисторные схемы инвертирующего усилителя 54 мощности выполнены с возможностью выпрямления мощности, вырабатываемой при
 50 приведении лифтом 14 в действие электродвигателя 12. Например, если электродвигатель 12 вырабатывает мощность, то контроллер 38 привода управляет транзисторами 54 в инвертирующем усилителе 28 мощности, обеспечивая преобразование выработанной мощности и передачу ее на силовую шину 24 постоянного тока. Сглаживающий конденсатор 26 сглаживает преобразованную

мощность, которая может быть подана инвертирующим усилителем 28 мощности на силовую шину 24. Рекуперированная мощность силовой шины 24 постоянного тока может быть использована для перезарядки аккумулирующих элементов системы 36
 5 аккумулярования электроэнергии или, как было описано выше, может быть возвращена в основной источник 20 питания.

Электродвигатель 12 управляет скоростью и направлением движения кабины 40 лифта и противовеса 42. Мощность, необходимая для запуска электродвигателя 12, может меняться в зависимости от ускорения и направления лифта 14, а также от
 10 загрузки кабины 40 лифта. Например, при ускорении кабины 40 лифта во время движения вверх в случае, когда вес груза превышает вес противовеса 42 (т.е. при большой загрузке), или при движении вниз, когда вес груза меньше веса противовеса 42 (т.е. при малой загрузке), необходима мощность для приведения в
 15 действие электродвигателя 12. В этом случае мощность, потребляемая электродвигателем 12, является положительной. При торможении кабины 40 лифта во время движения вниз с большой загрузкой или во время движения вверх с малой загрузкой кабина 40 лифта приводит в действие электродвигатель 12. В этом случае, когда потребляемая мощность является отрицательной, электродвигатель 12
 20 вырабатывает мощность трехфазного переменного тока, которая может быть преобразована в мощность постоянного тока с помощью инвертирующего усилителя 28 мощности, управляемого контроллером 38 привода. Как было описано выше, преобразованная мощность постоянного тока может быть возвращена на основной источник 20 питания, используемый для перезарядки системы 36
 25 аккумулярования электроэнергии, и/или рассеяна в сопротивлении динамического тормоза, подключенном параллельно силовой шине 24. При нахождении лифта 14 на этаже или при его движении с постоянной скоростью с симметричной нагрузкой лифт может использовать меньшее количество мощности. Если электродвигатель 12 не
 30 работает в двигательном режиме и не вырабатывает мощность, то потребляемая мощность электродвигателя 12 примерно равна нулю.

Следует отметить, что хотя в данном описании система 10 электропитания связана с одним электродвигателем 12, она может быть видоизменена для подачи питания на
 35 несколько электродвигателей 12. Например, несколько инвертирующих усилителей 28 мощности могут быть включены параллельно силовой шине 24 с возможностью подачи мощности на несколько электродвигателей 12. Кроме того, хотя система 36 аккумулярования электроэнергии подключена к силовой шине 24 постоянного тока, в другом случае система 36 аккумулярования может быть подключена к одной из фаз
 40 трехфазного входа силового преобразователя 22.

Система 36 аккумулярования электроэнергии может содержать одно или более устройств, выполненных с возможностью аккумулярования электроэнергии и
 включенных последовательно или параллельно. В некоторых вариантах реализации изобретения система 36 аккумулярования электроэнергии содержит по меньшей мере
 45 один суперконденсатор, который может содержать симметричные и асимметричные суперконденсаторы. В других вариантах реализации изобретения система 36 аккумулярования электроэнергии содержит по меньшей мере одну вторичную или аккумуляторную батарею, которая может содержать любые из таких батарей, как
 50 никель-кадмиевые (NiCd), свинцово-кислотные, никель-металл-гидридные (NiMH), литий-ионные (Li-ion), литий-ион-полимерные (Li-Poly), с железным электродом, никель-цинковые, оксидные щелочные марганцево-цинковые, цинк-бромные, ванадиевые или натрий-серные. Система 36 аккумулярования электроэнергии может

содержать аккумулирующие устройства одного типа или комбинации аккумулирующих устройств.

На фиг.2 показана блок-схема процесса управления обменом мощностью между электродвигателем 12 лифта, основным источником 20 питания и системой 36
 5 аккумулярования электроэнергии. Ток между основным источником 20 питания и силовым преобразователем 22 (именуемый током первичной цепи) может быть измерен датчиком 21 тока (шаг 70). Ток первичной цепи может протекать от
 10 основного источника 20 питания к силовому преобразователю 22 в периоды, соответствующие положительной мощности электродвигателя 12, или в периоды, соответствующие нулевой мощности электродвигателя, для обеспечения перезарядки системы 36 аккумулярования электроэнергии через силовую шину 24. Ток первичной
 15 цепи может также протекать от силового преобразователя 22 к основному источнику 20 питания в периоды, соответствующие отрицательной мощности электродвигателя 12, или когда уровень зарядки системы 36 аккумулярования электроэнергии выходит за пределы предпочтительного диапазона уровня зарядки с
 20 возвратом мощности от системы 36 аккумулярования электроэнергии на силовую шину 24. Значение тока, измеренное датчиком 21, может быть передано на блок 32 управления током первичной цепи.

Для измерения уровня зарядки системы 36 аккумулярования электроэнергии может быть использован датчик 34 зарядки системы аккумулярования (шаг 72). Измерение
 25 уровня зарядки системы 36 аккумулярования может быть выполнено на основе любых или всех измерений напряжения в системе 36, тока, протекающего через систему 36, и температуры системы 36. На блок 32 управления током первичной цепи поступает сигнал, пропорциональный измеренному уровню зарядки системы 36 аккумулярования электроэнергии.

Далее, блоком 32 управления током первичной цепи могут быть выданы сигналы
 30 на блок 30 управления системой аккумулярования электроэнергии, обеспечивающие управление направлением протекания тока между системой 36 аккумулярования и силовой шиной 24 рекуперативного привода 29 (шаг 74). Сигнал, выданный блоком 32 управления током первичной цепи на блок 30 управления системой аккумулярования
 35 электроэнергии, обусловлен током первичной цепи, измеренным датчиком 21 тока, и уровнем зарядки системы 36 аккумулярования, измеренным датчиком 34 зарядки системы аккумулярования. На основе этого сигнала блок 30 управления системой аккумулярования осуществляет управление величиной и направлением тока от
 40 системы 36 аккумулярования, поддерживая величину тока основного источника 20 питания ниже порогового значения тока (который может быть аккумулярован в блоке 32 управления током первичной цепи) и величину уровня зарядки системы 36 в пределах некоторого диапазона уровня зарядки. Эти элементы управления
 45 обеспечивают снижение мощности, потребляемой системой 10 электропитания от основного источника 20 питания, что, в свою очередь, приводит к снижению затрат на управление системой 10 электропитания. Кроме того, регулирование величины тока, протекающего между основным источником 20 питания и силовым
 преобразователем 22, способствует уменьшению размеров элементов силового преобразователя 22. Кроме того, регулирование диапазона уровня зарядки системы 36 аккумулярования позволяет продлить срок службы системы 36.
 50

Силовой преобразователь 22 выполнен с возможностью управления энергией, которой обмениваются в процессе работы основной источник 20 питания и силовая
 55 шина 24, обеспечивая поддержание напряжения на силовой шине 24 на уровне

значения рабочего напряжения. Таким образом, если значение напряжения на силовой шине 24 превышает значение рабочего напряжения, контроллер 38 привода осуществляет управление силовым преобразователем 22, обеспечивая возврат энергии от силовой шины 24 на основной источник 20 питания. С другой стороны, при падении напряжения на силовой шине 24 ниже значения рабочего напряжения, контроллер 38 привода осуществляет управление силовым преобразователем 22, обеспечивая подвод энергии основного источника 20 питания и повышение напряжения на силовой шине 24.

В некоторых случаях ток первичной цепи может превышать пороговое значение тока, например при запуске электродвигателя 12 лифта (вызывающем короткий импульс положительной мощности) или когда электродвигатель 12 рекуперировывает большое количество мощности в периоды, соответствующие отрицательной потребляемой мощности. Если значение тока первичной цепи, измеренное датчиком 21 тока, превышает пороговое значение тока, блок 32 управления током первичной цепи подает команду на блок 30 управления системой аккумуляирования о регулировании тока вторичной цепи, подводимого к силовой шине 24 системой 36 аккумуляирования, для снижения нагрузки на основной источник 20 питания.

Например, при большой положительной мощности электродвигателя 12 лифта блоком 38 управления током первичной цепи может быть выдана команда блоку 30 управления системы аккумуляирования на подачу питания от системы 36 аккумуляирования к силовой шине 24 для снижения значения тока первичной цепи от основного источника 20 питания ниже порогового значения тока. В некоторых вариантах реализации изобретения блоком 38 управления током первичной цепи может быть выдана команда блоку 30 управления системой аккумуляирования на подачу питания от системы 36 аккумуляирования к силовой шине 24 до тех пор, пока уровень зарядки системы 36 не достигнет своего минимального порогового значения. Это позволяет сохранить уровень зарядки системы 36 аккумуляирования в пределах ограниченного диапазона, и, таким образом, увеличить срок ее службы. Еще в одном варианте для поддержания величины тока первичной цепи ниже порогового значения тока блок 38 управления током первичной цепи может подавать команду на блок 30 управления системы аккумуляирования на продолжение подачи питания на силовую шину 24 независимо от уровня зарядки системы 36.

При большой отрицательной мощности электродвигателя 12 лифта блоком 32 управления током первичной цепи может быть выдана команда блоку 30 управления системы аккумуляирования на передачу мощности от силовой шины 24 системе 36 аккумуляирования для уменьшения значения тока первичной цепи, протекающего в основной источник 20 питания, ниже порогового значения тока. В некоторых вариантах реализации изобретения блоком 38 управления током первичной цепи может быть выдана команда блоку 30 управления системы аккумуляирования на передачу мощности от силовой шины питания в систему 36 аккумуляирования, до тех пор пока уровень зарядки системы 36 не достигнет своего максимального порогового значения (для поддержания уровня зарядки в ограниченном диапазоне). Еще в одном варианте для поддержания величины тока первичной цепи ниже порогового значения тока блоком 38 управления током первичной цепи может быть выдана команда блоку 30 управления системы аккумуляирования на продолжение передачи мощности от силовой шины 24 независимо от уровня зарядки системы 36 аккумуляирования.

Если мощность, потребляемая электродвигателем 12, примерно равна нулю (т.е. двигатель 12 не работает в двигательном режиме и не рекуперировывает мощность),

блок 32 управления током первичной цепи осуществляет мониторинг уровня зарядки системы 36 аккумулирования, измеренного датчиком 34 уровня зарядки системы аккумулирования. Блоком 32 управления током первичной цепи может быть выдана команда блоку 30 управления системы аккумулирования на обмен мощностью с силовой шиной 24 так, чтобы уровень зарядки системы 36 аккумулирования был в пределах требуемого диапазона. В некоторых вариантах реализации изобретения блок 32 управления током первичной цепи выполнен с возможностью задания требуемого значения уровня зарядки системы 36 аккумулирования, а блок 30 управления системы аккумулирования выполнен с возможностью регулирования энергообмена между силовой шиной 24 и системой 36 аккумулирования для достижения заданного уровня зарядки. За счет возврата уровня зарядки системы 36 аккумулирования к заданному значению система 36 способна обеспечить мощность, достаточную для пополнения основного источника 20 питания, если значение тока первичной цепи превышает пороговое значение тока.

При выходе из строя основного источника 20 питания вся потребляемая мощность электродвигателя 12 может быть обеспечена системой 36 аккумулирования. Блоком 32 управления током первичной цепи могут быть выданы сигналы блоку 30 управления системы аккумулирования на обеспечение электродвигателя 12 количеством энергии, необходимым для приведения его в действие в периоды, соответствующие положительной мощности, и на аккумулирование всей энергии, выработанной электродвигателем 12 в периоды, соответствующие отрицательной мощности. В некоторых вариантах реализации изобретения вся мощность, потребляемая электродвигателем 12, обеспечена системой 36 аккумулирования независимо от уровня ее зарядки. В других вариантах реализации изобретения мощность, потребляемая электродвигателем 12, обеспечена, пока уровень зарядки системы 36 аккумулирования электроэнергии лежит в ограниченном диапазоне.

Настоящее изобретение относится к управлению распределением мощности между рекуперативным приводом, связанным с электродвигателем лифта, основным источником питания и системой аккумулирования электроэнергии, связанной с рекуперативным приводом. Для этого измеряют уровень зарядки системы аккумулирования электроэнергии и значение тока между основным источником питания и рекуперативным приводом. Далее управляют направлением и величиной тока вторичной цепи между системой аккумулирования электроэнергии и рекуперативным приводом в зависимости от тока первичной цепи и уровня зарядки системы аккумулирования. Эти элементы управления обеспечивают снижение мощности, потребляемой системой лифта от основного источника питания, что, в свою очередь, приводит к снижению затрат на ее эксплуатацию. Кроме того, регулирование величины тока, протекающего между основным источником питания и рекуперативным приводом, способствует уменьшению размеров элементов рекуперативного привода.

Хотя описание настоящего изобретения приведено со ссылкой на предпочтительные варианты его реализации, специалистами в данной области могут быть внесены изменения по форме и деталям без выхода за пределы сущности и объема изобретения.

Формула изобретения

1. Способ управления распределением мощности между рекуперативным приводом, связанным с электродвигателем лифта, основным источником питания и системой

аккумуляции электроэнергии, связанной с рекуперативным приводом, включающий:

измерение тока первичной цепи между основным источником питания и рекуперативным приводом;

измерение уровня зарядки системы аккумуляции электроэнергии; и управление направлением и величиной тока вторичной цепи между системой аккумуляции электроэнергии и рекуперативным приводом в зависимости от тока первичной цепи и уровня зарядки системы аккумуляции электроэнергии и

поддержание величины тока первичной цепи ниже порогового значения тока, отличающийся тем, что он также включает

поддержание уровня зарядки системы аккумуляции электроэнергии в пределах диапазона уровня зарядки, кроме тех случаев, когда необходимо поддерживать величину тока первичной цепи ниже порогового значения тока.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что шаг поддержания включает регулирование энергии, подаваемой от системы аккумуляции электроэнергии в рекуперативный привод, для обеспечения потребляемой мощности электродвигателя, превышающей мощность основного источника питания при пороговом значении тока.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что шаг управления включает аккумуляцию энергии рекуперативного привода в системе аккумуляции электроэнергии в периоды, соответствующие отрицательной или нулевой потребляемой мощности электродвигателя лифта.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что шаг поддержания включает аккумуляцию энергии рекуперативного привода в системе аккумуляции электроэнергии в периоды, соответствующие отрицательной или нулевой потребляемой мощности электродвигателя лифта, пока уровень зарядки системы аккумуляции электроэнергии не достигнет максимального порогового значения.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что шаг поддержания включает подачу энергии от системы аккумуляции электроэнергии на рекуперативный привод, пока уровень зарядки системы аккумуляции электроэнергии не достигнет минимального порогового значения.

6. Система для управления распределением мощности между рекуперативным приводом, связанным с электродвигателем лифта, основным источником питания и системой аккумуляции электроэнергии, связанной с рекуперативным приводом, содержащая:

датчик тока, выполненный с возможностью измерения тока первичной цепи между основным источником питания и рекуперативным приводом;

датчик уровня зарядки, выполненный с возможностью измерения уровня зарядки системы аккумуляции электроэнергии; и блок управления мощностью, выполненный с возможностью управления направлением и величиной тока вторичной цепи между системой аккумуляции электроэнергии и рекуперативным приводом в зависимости от тока первичной цепи и уровня зарядки системы аккумуляции электроэнергии, и с возможностью поддержания величины тока первичной цепи ниже порогового значения тока,

отличающаяся тем, что

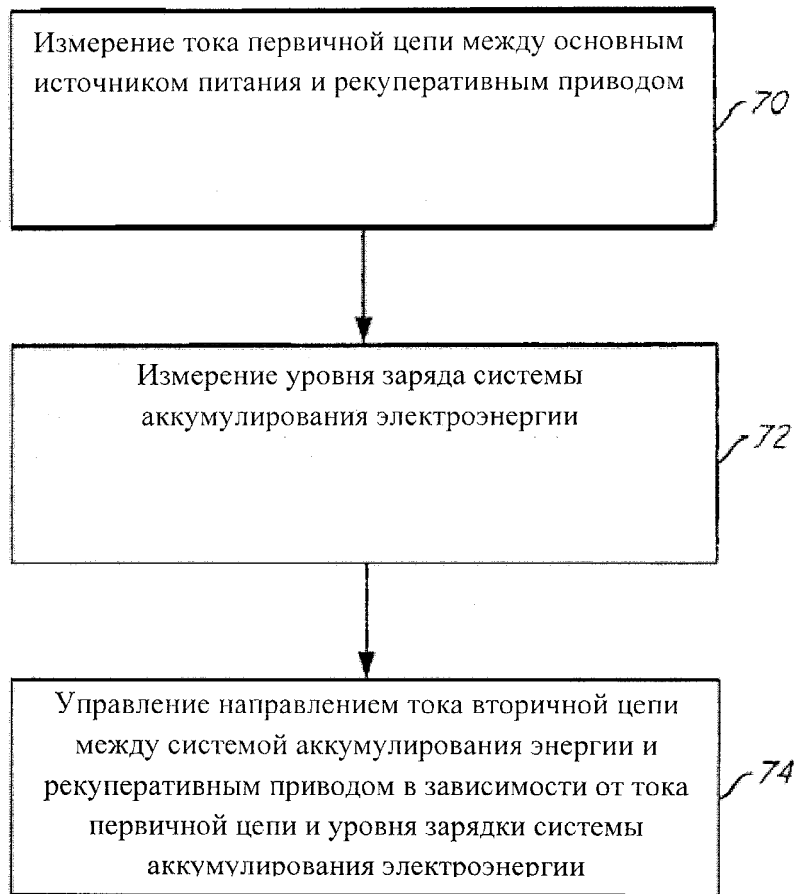
блок управления мощностью выполнен с возможностью поддержания уровня зарядки системы аккумуляции электроэнергии в пределах диапазона уровня зарядки, кроме тех случаев, когда необходимо поддерживать величину тока первичной цепи ниже порогового значения тока.

7. Система по п.6, отличающаяся тем, что блок управления мощностью выполнен с возможностью регулирования энергии, подаваемой из системы аккумулирования электроэнергии на рекуперативный привод, для обеспечения потребляемой мощности электродвигателя, превышающей мощность основного источника питания при

8. Система по п.6, отличающаяся тем, что блок управления мощностью выполнен с возможностью аккумулирования энергии рекуперативного привода в системе аккумулирования электроэнергии в периоды, соответствующие отрицательной или нулевой потребляемой мощности электродвигателя лифта.

9. Система по п.6, отличающаяся тем, что блок управления мощностью выполнен с возможностью подачи энергии от рекуперативного привода в систему аккумулирования электроэнергии в периоды, соответствующие отрицательной или нулевой потребляемой мощности электродвигателя лифта, пока уровень зарядки системы аккумулирования электроэнергии не достигнет порогового значения.

10. Система по п.6, отличающаяся тем, что блок управления мощностью выполнен с возможностью подачи энергии от системы аккумулирования электроэнергии к рекуперативному приводу при уровне зарядки аккумулятора выше целевого значения.



Фиг.2