



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012114799/08, 16.09.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.09.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.09.2009

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2013 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 10.08.2014 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2189681 C1, 20.09.2002. EP 981226
A1, 23.02.2000. US 20070288653 A1, 13.12.2007.
US 20080205425 A1, 28.08.2008

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 16.04.2012

(86) Заявка РСТ:
EP 2009/006691 (16.09.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/032570 (24.03.2011)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ГЕРДЕС Кристоф (DE),
ХОГА Клеменс (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

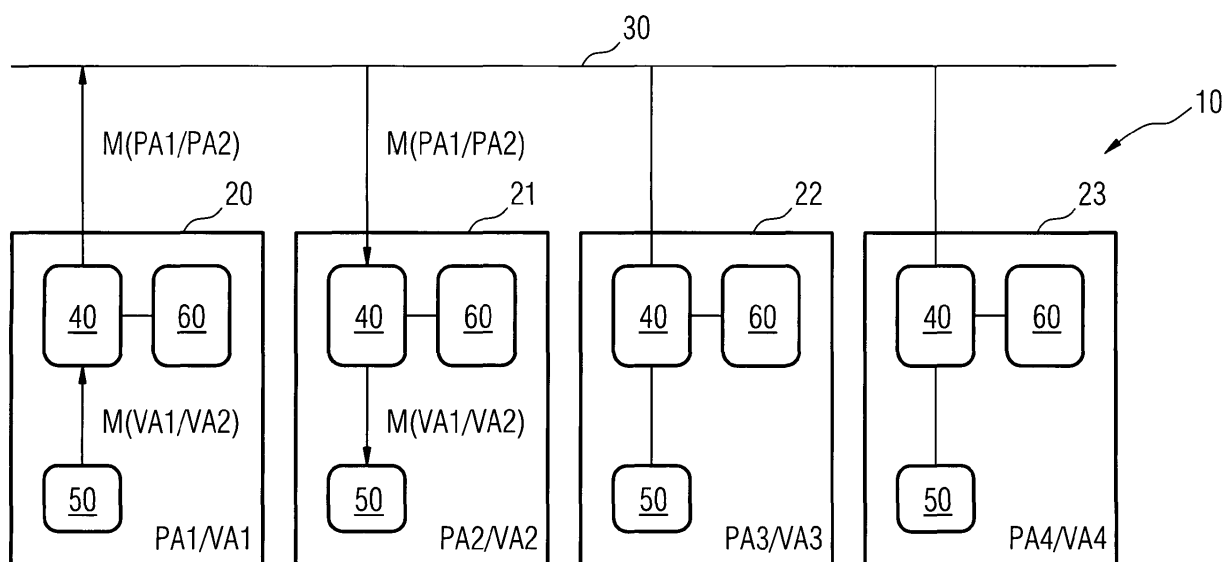
СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ (DE)

(54) СПОСОБ РАБОТЫ ПОДСТАНЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к устройствам подстанций для подстанций систем электроснабжения. Технический результат заключается в обеспечении устройства подстанции, требующего меньших усилий по реконфигурированию в случае замены устройства. Для этого упомянутое устройство подстанции выполнено с возможностью использовать зависимые от устройств физические адреса для связи с другими устройствами подстанций упомянутой подстанции, причем упомянутое устройство подстанции содержит модуль обработки для обработки

информационного содержания данных сообщений. В соответствии с вариантом осуществления изобретения упомянутое устройство подстанции дополнительно содержит модуль преобразования адреса для преобразования упомянутых зависимых от устройства физических адресов на независимые от устройства виртуальные адреса и наоборот. Упомянутый модуль обработки предпочтительно соединен с упомянутым модулем преобразования адреса и выполнен с возможностью обрабатывать сообщения на основе упомянутых виртуальных адресов. 3 н. и 9 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012114799/08, 16.09.2009**(24) Effective date for property rights:
16.09.2009

Priority:

(22) Date of filing: **16.09.2009**(43) Application published: **27.10.2013** Bull. № 30(45) Date of publication: **10.08.2014** Bull. № 22(85) Commencement of national phase: **16.04.2012**(86) PCT application:
EP 2009/006691 (16.09.2009)(87) PCT publication:
WO 2011/032570 (24.03.2011)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**GERDES Kristof (DE),
KhOGA Klemens (DE)**

(73) Proprietor(s):

SIMENS AKTsiENGEZELL'ShAFT (DE)(54) **METHOD OF POWER SYSTEM SUBSTATION OPERATION**

(57) Abstract:

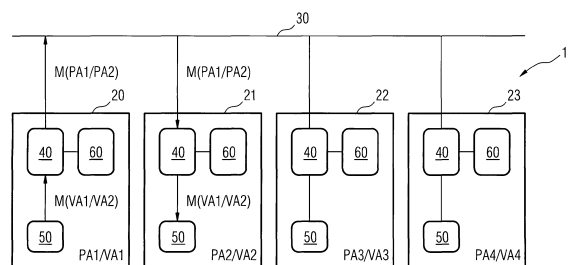
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: group of inventions relates to devices of substations for power system substations. The specified substation device is made as capable of using device-dependent physical addresses for connection with other substation devices of the specified substation, besides, the specified substation device comprises a processing module to process information content of these messages. In accordance with the version of invention realisation the specified substation device additionally comprises a module of address conversion for conversion of the specified device-dependent physical addresses into device-independent virtual addresses and vice versa. The specified processing module is preferably connected to the specified module of address con-

version and is made as capable to process messages on the basis of the specified virtual addresses.

EFFECT: technical result consists in provision of a substation device that requires less effort to reconfigure it in case of device replacement.

12 cl, 7 dwg



Фиг. 3

Изобретение имеет отношение к устройствам подстанций для подстанций систем электроснабжения. Такие устройства подстанций могут содержать защитное и/или управляющее оборудование для измерения, переключения, защиты и/или управления электрическими компонентами или ветвями системы электроснабжения.

Устройства подстанций предшествующего уровня техники содержат модули обработки для обработки информационного содержания данных сообщений и выполнены с возможностью использовать специфичные для устройства физические адреса для связи с другими устройствами подстанций.

Устройства подстанций предшествующего уровня техники требуют дорогостоящих и подверженных ошибкам инженерных процессов. Каждое устройство подстанции должно быть отдельно сконфигурировано с использованием предоставленных поставщиком инструментов. Во множество параметра каждого устройства включены специфичные для устройства физические адреса, такие как MAC-адреса (адреса уровня управления доступом к среде передачи) других устройств подстанции. Эти адреса используются для связи, например для отправки сообщений GOOSE (общая объектно-ориентированная системная среда) в соответствии со стандартом IEC61850.

Поскольку физические адреса являются специфическими для устройства и часто не изменяемыми, замена единственного устройства подстанции требует также реконфигурирования всех других устройств подстанций, соединенных с заменяемым устройством. Например, если устройство подстанции должно быть заменено, другие устройства подстанций, которые были сконфигурированы для отправки сообщений по старому MAC-адресу замененного устройства подстанции, должны быть идентифицированы и реконфигурированы.

Цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы обеспечить устройство подстанции, которое требует меньших усилий по реконфигурированию в случае замены устройства.

В соответствии с изобретением эта цель достигнута устройством подстанции, содержащим признаки по пункту 1 формулы изобретения.

В соответствии с изобретением устройство подстанции содержит модуль преобразования адреса для преобразования зависимых от устройства физических адресов в независимые от устройства виртуальные адреса и наоборот.

Существенное преимущество настоящего изобретения состоит в отделении внешней связи от внутренней обработки информационного содержания данных. Обработка информационного содержания данных может быть выполнена только на основе виртуальных адресов. Таким образом, если старое устройство подстанции заменено на новое устройство подстанции, модули обработки остающихся устройств подстанций не должны обновляться, поскольку они могут продолжать свои алгоритмы обработки на основе старых виртуальных адресов. Должен быть изменен только модуль преобразования адреса посредством обновления присвоения между виртуальным адресом, который остается неизменным, и новым физическим адресом. Однако это обновление может быть легко выполнено. Например, если модуль преобразования использует таблицу маршрутизации, содержащую пары виртуальных и физических адресов, каждая из которых устанавливает соответствие физического адреса и соответствующего виртуального адреса, обновление просто требует обмена единственной парой адресов. Очевидно, что остальная таблица маршрутизации может остаться неизменной. Другими словами, обновление требует только обмена единственным физическим адресом с единственной записью в таблице маршрутизации. Предпочтительно каждое устройство подстанции обновляет себя после приема

сообщения обновления, содержащего новую пару адресов для их таблицы маршрутизации.

Предпочтительно модуль преобразования адреса выполнен с возможностью изменять входящие сообщения, которые не являются сообщениями обновления, заменяя все содержащиеся в них физические адреса на соответствующие виртуальные адреса. Модуль преобразования адреса предпочтительно передает измененные сообщения модулю обработки.

Кроме того, модуль преобразования адреса предпочтительно изменяет исходящие сообщения, которые предоставлены модулем обработки и которые не являются сообщениями обновления, заменяя все содержащиеся в них виртуальные адреса на соответствующие физические адреса. Затем модуль преобразования адреса может передать измененные сообщения получателю (получателям).

В соответствии с дополнительным предпочтительным вариантом осуществления модуль преобразования адреса имеет доступ к таблице маршрутизации, которая содержит пары виртуальных и физических адресов. Каждая пара адресов устанавливает соответствие физического адреса и соответствующего виртуального адреса.

Таблица маршрутизации может храниться в центральной памяти, расположенной в одном из устройств подстанций. В этом случае все другие устройства подстанций также должны иметь доступ к центральной памяти.

В качестве альтернативы каждое устройство подстанции содержит свою собственную память для хранения таблицы маршрутизации.

В последнем случае модуль преобразования предпочтительно выполнен с возможностью обновлять свою таблицу маршрутизации после приема сообщения обновления, содержащего пару адресов, имеющую физический адрес нового устройства и виртуальный адрес старого устройства, которое было заменено на новое устройство. Такое сообщение обновления предпочтительно формируется новым устройством после инициализации.

Физические адреса предпочтительно представляют собой адреса уровня управления доступом к среде передачи (MAC). MAC-адрес является уникальным идентификатором, присваиваемым производителем большинству сетевых адаптеров или картам сетевого интерфейса и используемым на подуровне протокола управления доступом к среде передачи. MAC-адреса также известны как аппаратные адреса Ethernet (ЕНА), аппаратные адреса или адреса адаптеров.

Изобретение также имеет отношение к подстанции системы электроснабжения. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления каждое из устройств подстанций содержит зависимый от устройства физический адрес для связи по сети связи. Кроме того, каждому из устройств подстанций присвоен независимый от устройства виртуальный адрес в дополнение к зависимому от устройства физическому адресу. Модуль преобразования адреса в каждом из устройств подстанций преобразовывает физические адреса в виртуальные адреса и наоборот. Модуль обработки в каждом из устройств подстанций внутренне обрабатывает информационное содержание сообщений на основе виртуальных адресов. Устройства подстанции соединены друг с другом через сеть связи, которая передает сообщения на основе физических адресов.

Изобретение дополнительно имеет отношение к способу работы подстанции системы электропитания. Предпочтительно устройства подстанций обмениваются сообщениями через сеть связи, причем сообщения указывают физический адрес соответствующего отправителя и/или физический адрес соответствующего получателя (получателей).

После приема сообщения каждое устройство подстанции заменяет физические адреса, содержащиеся в сообщении, на соответствующие виртуальные адреса и внутренне обрабатывает сообщение на основе виртуальных адресов.

Устройства подстанций также могут обрабатывать исходящие сообщения только на основе виртуальных адресов и заменять все виртуальные адреса соответствующими физическими адресами, прежде чем передать сообщения через сеть связи.

Устройства подстанций могут использовать таблицу маршрутизации, содержащую пары физических адресов и соответствующих виртуальных адресов, и могут заменять физические адреса соответствующими виртуальными адресами и, наоборот, виртуальные адреса соответствующими физическими адресами посредством обращения к записям в таблице маршрутизации.

После замены старого устройства подстанции на новое устройство подстанции новое устройство предпочтительно публикует пару адресов, содержащую его физический адрес и виртуальный адрес старого устройства. Другие устройства подстанций примут эту новую пару адресов и смогут автоматически обновить свою таблицу маршрутизации, чтобы отправлять и принимать последующие сообщения на основе новой пары адресов.

Чтобы хорошо понять способ, посредством которого достигаются упомянутые выше и другие преимущества изобретения, более подробное описание изобретения, кратко описанного выше, будет воспроизведено со ссылкой на конкретные варианты его осуществления, которые проиллюстрированы на приложенных чертежах. С учетом того, что эти чертежи изображают только типичные варианты осуществления изобретения и, таким образом, не должны рассматриваться как ограничивающие его объем, изобретение будет описано и разъяснено с помощью дополнительной спецификации и подробностей с использованием сопроводительных чертежей.

Фигура 1 показывает иллюстративный вариант осуществления подстанции изобретения;

Фигура 2 показывает иллюстративный вариант осуществления таблицы маршрутизации для подстанции, показанной на фигуре 1;

Фигуры 3 и 4 показывают иллюстративный способ передачи сообщений между устройствами подстанций подстанции, показанной на фигуре 1;

Фигура 5 показывает иллюстративный способ замены устройства подстанции подстанции, показанной на фигуре 1, и последующую автоматическую реконфигурацию;

Фигура 6 показывает иллюстративный вариант осуществления обновленной таблицы маршрутизации для подстанции, показанной на фигуре 1; и

Фигура 7 показывает иллюстративный вариант осуществления устройства подстанции со ссылкой на модель OSI.

Предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения будут лучше всего понятны со ссылкой на чертежи, на которых аналогичные части везде обозначены аналогичными знаками для ссылок.

Будет легко понятно, что этапы модификации сообщения настоящего изобретения, в общих чертах описанные и проиллюстрированные здесь на чертежах, могут изменяться в широком диапазоне различных этапов модификации сообщения. Таким образом, последующее более подробное описание иллюстративных вариантов осуществления настоящего изобретения, представленных на фигурах 1-7, не предназначено для ограничения объема заявленного изобретения, а лишь представляет предпочтительные в настоящий момент варианты осуществления изобретения.

Фигура 1 показывает иллюстративный вариант осуществления подстанции 10 системы электроснабжения. Подстанция 10 содержит множество устройств 20, 21, 22 и 23

подстанций, которые соединены сетью 30 связи. Устройства подстанций могут представлять собой полевые устройства для переключения, защиты и/или управления системой электроснабжения.

Каждому устройству подстанции присвоен зависимый от устройства физический адрес для связи по сети 30 связи. Зависимые от устройств физические адреса устройств 20-23 подстанций обозначены знаками PA1-PA4 соответственно.

Каждому устройству подстанции также присвоен независимый от устройства виртуальный адрес в дополнение к зависимому от устройства физическому адресу. Независимые от устройств виртуальные адреса устройств 20-23 подстанций обозначены знаками VA1-VA4 соответственно.

Каждое устройство подстанции содержит модуль 40 преобразования адреса для преобразования физических адресов в виртуальные адреса и наоборот и модуль 50 обработки для внутренней обработки информационного содержания данных сообщений.

Внутренняя обработка, выполняемая модулем 50 обработки, основана на виртуальных адресах VA1-VA4 устройств 20-23 подстанций. Однако связью по сети 30 связи управляют на основе зависимых от устройств физических адресов PA1-PA4.

Каждый модуль 40 преобразования адреса имеет доступ к внутренней таблице 60 маршрутизации, которая содержит пары виртуального и физического адресов, каждая пара адресов устанавливает соответствие одного из физических адресов PA1-PA4 с соответствующим виртуальным адресом VA1-VA4.

Иллюстративный вариант осуществления таблицы 60 маршрутизации показан на фигуре 2. Каждая строка в таблице 60 маршрутизации содержит пару адресов, содержащую физический адрес и соответствующий виртуальный адрес.

Фигура 3 показывает иллюстративный способ передачи сообщения M(PA1, PA2) от устройства 20 подстанции к устройству 21 подстанции. Сообщение M(PA1, PA2) указывает физический адрес PA1 отправляющего устройства 20 подстанции и физический адрес PA2 принимающего устройства 21 подстанции.

После приема сообщения M(PA1, PA2) модуль 40 преобразования адреса устройства 21 подстанции заменяет физические адреса PA1 и PA2, содержащиеся в принятом сообщении M(PA1, PA2), на соответствующие виртуальные адреса VA1 и VA2 и формирует измененное сообщение M(VA1, VA2). Обмен адресов выполняется с использованием таблицы 60 маршрутизации, показанной на фигуре 2. Затем измененное сообщение M(VA1, VA2) отправляется модулю 50 обработки устройства 21 подстанции и обрабатывается там.

Фигура 4 показывает иллюстративный способ передачи ответного сообщения от устройства 21 подстанции к устройству 20 подстанции. Сначала модуль 50 обработки устройства 21 подстанции анализирует принятое сообщение M(VA1, VA2), обрабатывает данные и формирует исходящее сообщение на основе виртуальных адресов VA1 и VA2, которые присвоены устройствам 20 и 21 подстанций. Сформированное исходящее сообщение обозначено знаком M(VA2, VA1) на фигуре 4. Таким образом, сообщение M(VA2, VA1) обозначает виртуальный адрес VA2 отправляющего устройства подстанции 21 и виртуальный адрес VA1 принимающего устройства 20 подстанции.

Модуль 50 обработки устройства 21 подстанции передает исходящее сообщение M(VA2, VA1) модулю 40 преобразования адреса устройства 21 подстанции. Модуль 40 преобразования адреса изменяет исходящее сообщение M(VA2, VA1), заменяя виртуальные адреса VA1 и VA2 на соответствующие физические адреса PA1 и PA2. Таким образом, модуль 40 преобразования адреса формирует измененное исходящее сообщение M(PA2, PA1), которое содержит только физические адреса. Затем модуль

40 преобразования адреса передает измененное сообщение M(PA2, PA1) получателю, то есть устройству 20 подстанции.

Фигура 5 показывает иллюстративный способ подстанции 10 с фигуры 1 после замены устройства 20 подстанции на новое устройство 26 подстанции. Новое устройство 26 подстанции содержит физический адрес PA6, который отличается от физического адреса PA1 старого устройства 20 подстанции.

После замены устройств подстанции новое устройство 26 подстанции автоматически или с инициированием посредством персонала публикует пару адресов (PA6, VA1), содержащую его собственный физический адрес PA6 и виртуальный адрес VA1 старого устройства 20 подстанции.

Другие устройства 21-23 подстанции принимают пару адресов (PA6, VA1) и обновляют свои таблицы 60' маршрутизации. Это дает возможность дальнейшей связи с новым устройством 26 подстанции на основе физического адреса PA6. Внутренняя обработка данных может быть основана на виртуальном адресе VA1, который был ранее присвоен устройству 20 подстанции и который теперь присвоен новому устройству 26 подстанции. Иллюстративный вариант осуществления обновленной таблицы 60' маршрутизации показан на фигуре 6. Снова каждая строка в таблице 60' маршрутизации содержит пару адресов, содержащую физический адрес и соответствующий виртуальный адрес.

Фигура 7 показывает иллюстративный способ, в котором модуль 40 преобразования адреса и модуль 50 обработки могут содержаться на уровне 40' преобразования адреса и уровне 50' обработки соответственно. Оба уровня 40' и 50' предпочтительно принадлежат уровню 7 модели OSI (прикладной уровень) согласно эталонной модели OSI (эталонной модели взаимодействия открытых систем). Уровень 40' преобразования адреса имеет предпочтительно прямой доступ к уровню 2 модели OSI (канальный уровень), чтобы обеспечить возможность обмена физическими и виртуальными адресами, содержащимися в сообщениях.

НОМЕРА ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ

10 подстанция

20-23 устройства подстанций

26 новое устройство подстанции

30 сеть связи

40 модуль преобразования адреса

40' уровень преобразования адреса

50 модуль обработки

50' уровень обработки

60 внутренняя таблица маршрутизации

60' обновленная внутренняя таблица маршрутизации

M сообщение

PA1-PA6 зависимый от устройства физический адрес

VA1-VA6 независимый от устройства виртуальный адрес

Формула изобретения

1. Подстанция (10) системы электроснабжения, содержащая по меньшей мере два устройства (20, 21, 22, 23, 26) подстанции, содержащих защитное и/или управляющее оборудование для измерения, переключения, защиты и/или управления электрическими компонентами или ветвями системы электроснабжения,

причем

каждое из упомянутых устройств подстанции содержит зависимый от устройства

физический адрес (P1-PA6) для связи по сети (30) связи с другими устройствами подстанции,

каждому из упомянутых устройств подстанции присвоен независимый от устройств виртуальный адрес (VA1-VA5) в дополнение к зависимому от устройства физическому адресу,

каждое из упомянутых устройств подстанции содержит модуль (40) преобразования адреса для преобразования физических адресов в виртуальные адреса и наоборот, и

каждое из упомянутых устройств подстанции содержит модуль (50) обработки для внутренней обработки информационного содержания данных сообщений на основе виртуальных адресов,

причем устройства подстанции соединены с упомянутой сетью связи, которая передает сообщения на основе физических адресов.

2. Способ работы подстанции (20, 21, 22, 23, 26) системы электроснабжения, содержащей по меньшей мере два устройства (20, 21, 22, 23, 26) подстанции, причем упомянутое устройство подстанции содержит защитное и/или управляющее оборудование для измерения, переключения, защиты и/или управления электрическими компонентами или ветвями системы электроснабжения,

причем

устройства подстанции обмениваются сообщениями через сеть (30) связи, сообщения указывают физический адрес соответствующего отправителя и/или физический адрес соответствующего получателя,

причем после приема сообщения каждое устройство подстанции заменяет физические адреса, содержащиеся в принятом сообщении, на соответствующие виртуальные адреса и внутренне обрабатывает принятое сообщение на основе виртуальных адресов.

3. Способ по п.2,

отличающийся тем, что

каждое устройство подстанции внутренне обрабатывает исходящие сообщения на основе виртуальных адресов и заменяет все виртуальные адреса соответствующими физическими адресами, прежде чем передать сообщения через сеть связи.

4. Способ по п.2,

отличающийся тем, что

устройства подстанции заменяют физические адреса соответствующими виртуальными адресами и, наоборот, виртуальные адреса соответствующими физическими адресами на основе записей в таблице маршрутизации, которая содержит пары физических адресов и соответствующих виртуальных адресов.

5. Способ по любому из п.п.2-4,

отличающийся тем, что

при замене старого устройства подстанции на новое устройство подстанции новое устройство подстанции публикует пару адресов (PA6, VA1), содержащую его собственный физический адрес и виртуальный адрес старого устройства,

причем другие устройства подстанции, которые принимают пару адресов, обновляют свою таблицу маршрутизации, чтобы отправлять и принимать последующие сообщения на основе обновленной таблицы маршрутизации, содержащей новую пару адресов.

6. Устройство (20, 21, 22, 23, 26) подстанции для подстанции (10) системы

электроснабжения,

причем упомянутое устройство подстанции выполнено с возможностью использовать зависимые от устройств физические адреса (PA1-PA6) для связи с другими устройствами подстанции упомянутой подстанции, соединенными в сеть (30) связи, в которой

сообщения передаются на основе физических адресов,

причем упомянутое устройство подстанции содержит защитное и/или управляющее оборудование для измерения, переключения, защиты и/или управления электрическими компонентами или ветвями системы электроснабжения и модуль (50) обработки для

обработки информационного содержания данных сообщений,

причем

упомянутое устройство подстанции дополнительно содержит модуль (40) преобразования адреса для преобразования упомянутых зависимых от устройства физических адресов в независимые от устройства виртуальные адреса (VA1-VA5) и

наоборот,

причем упомянутый модуль (50) обработки соединен с упомянутым модулем (40) преобразования адреса и выполнен с возможностью обрабатывать сообщения на основе упомянутых виртуальных адресов.

7. Устройство подстанции по п.6,

отличающееся тем, что

упомянутый модуль преобразования адреса выполнен с возможностью изменять входящее сообщение (M(PA1, PA2)), заменяя содержащиеся в нем физические адреса на соответствующие виртуальные адреса,

причем упомянутый модуль преобразования адреса дополнительно выполнен с возможностью передавать измененное сообщение (M(VA1, VA2)) упомянутому модулю обработки.

8. Устройство подстанции по п.6,

отличающееся тем, что

упомянутый модуль преобразования адреса выполнен с возможностью изменять исходящее сообщение (M(VA2, VA1)), которое предоставлено модулем обработки, заменяя содержащиеся в нем виртуальные адреса на соответствующие физические адреса, и упомянутый модуль преобразования адреса дополнительно выполнен с возможностью передавать упомянутое измененное сообщение (M(PA2, PA1)) получателю или получателям.

9. Устройство подстанции по п.6,

отличающееся тем, что

упомянутый модуль преобразования адреса имеет доступ к таблице (60) маршрутизации, содержащей пары виртуального и физического адресов, каждая пара адресов устанавливает соответствие физического адреса и соответствующего виртуального адреса.

10. Устройство подстанции по п.9,

отличающееся тем, что

упомянутая таблица маршрутизации хранится в памяти устройства подстанции.

11. Устройство подстанции по п.10,

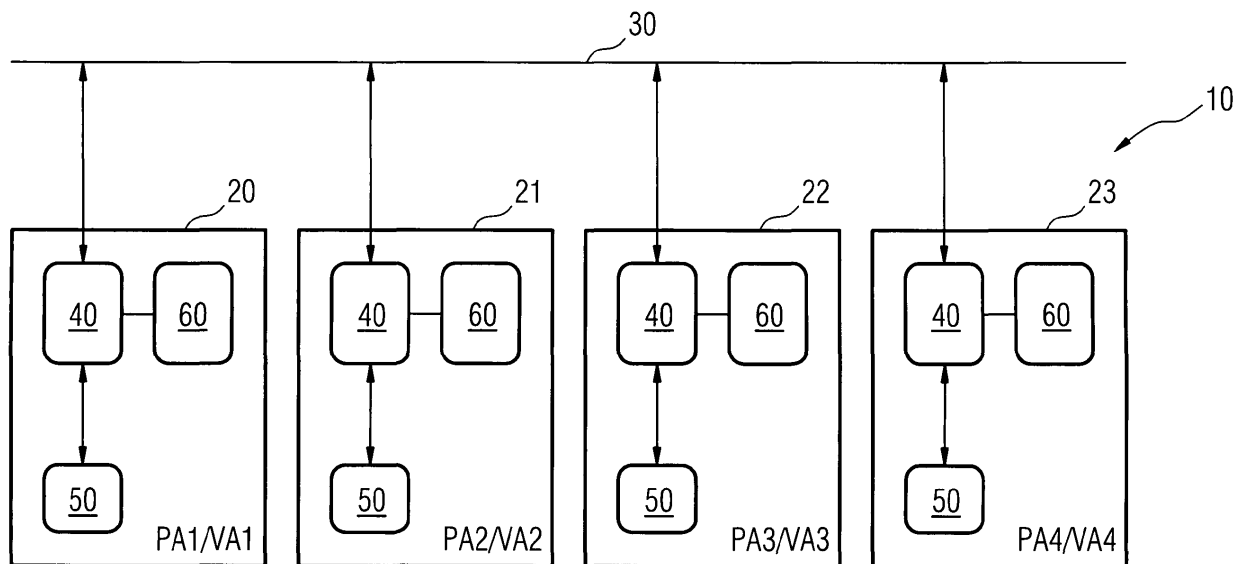
отличающееся тем, что

упомянутый модуль преобразования адреса выполнен с возможностью обновлять свою таблицу маршрутизации после приема сообщения обновления, содержащего пару адресов, имеющую физический адрес нового устройства и виртуальный адрес старого устройства, которое было заменено на упомянутое новое устройство.

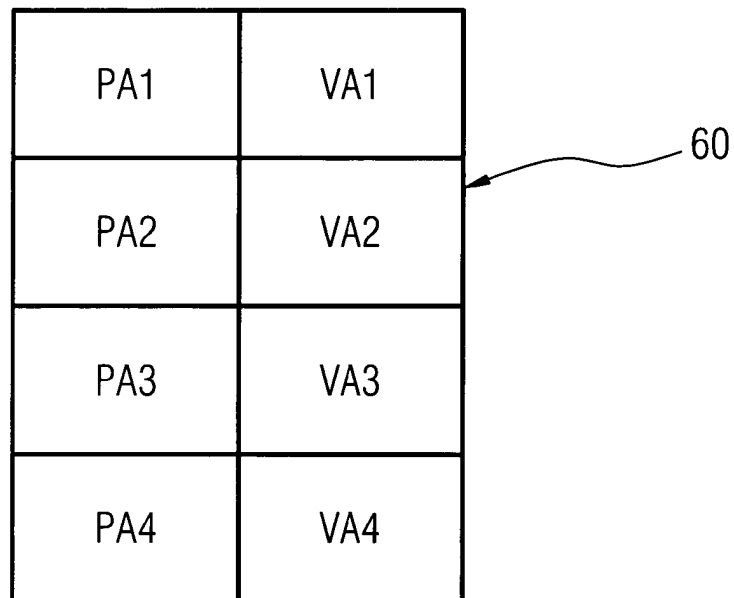
12. Устройство подстанции по любому из п.п.6-11,

отличающееся тем, что

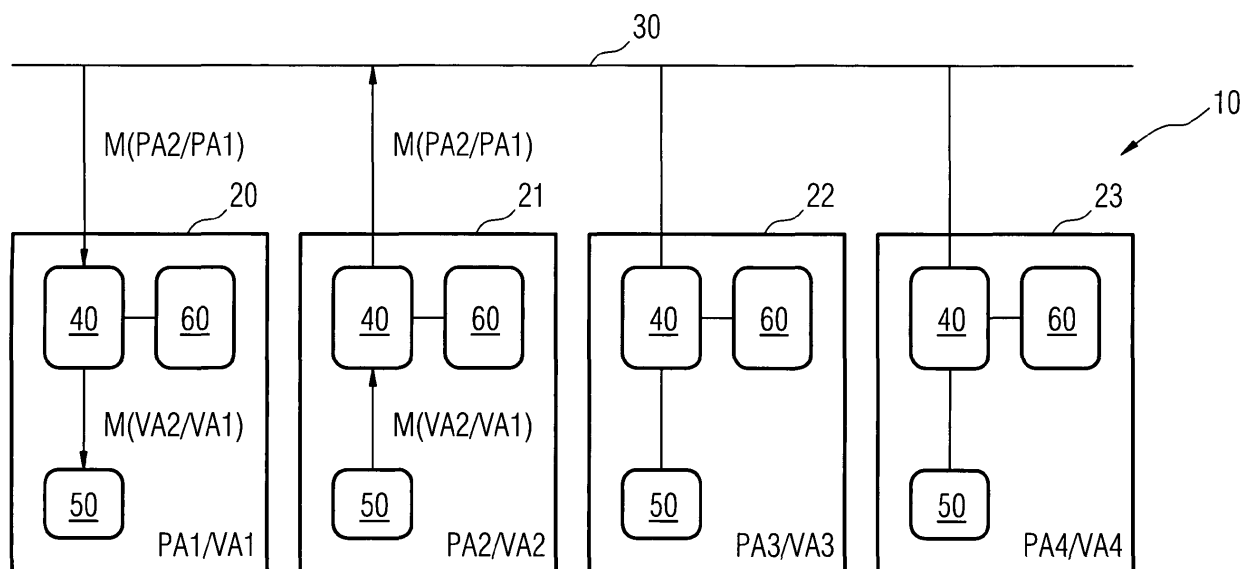
упомянутые физические адреса представляют собой адреса уровня управления доступом к среде передачи.



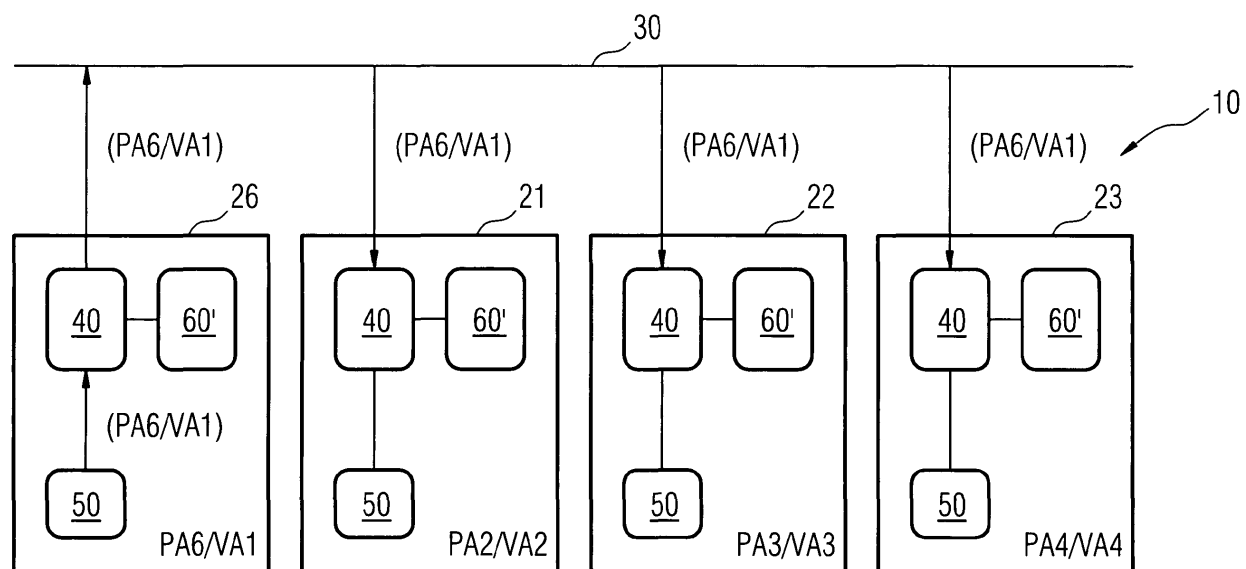
Фиг. 1



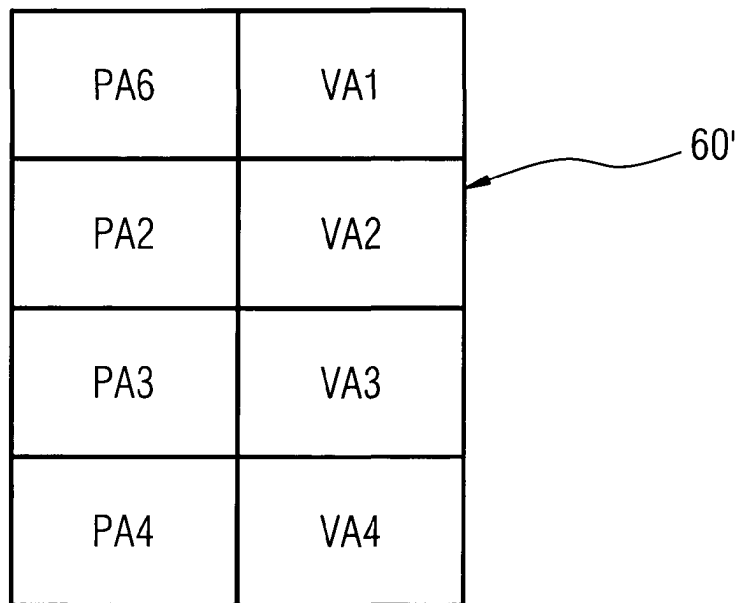
Фиг. 2



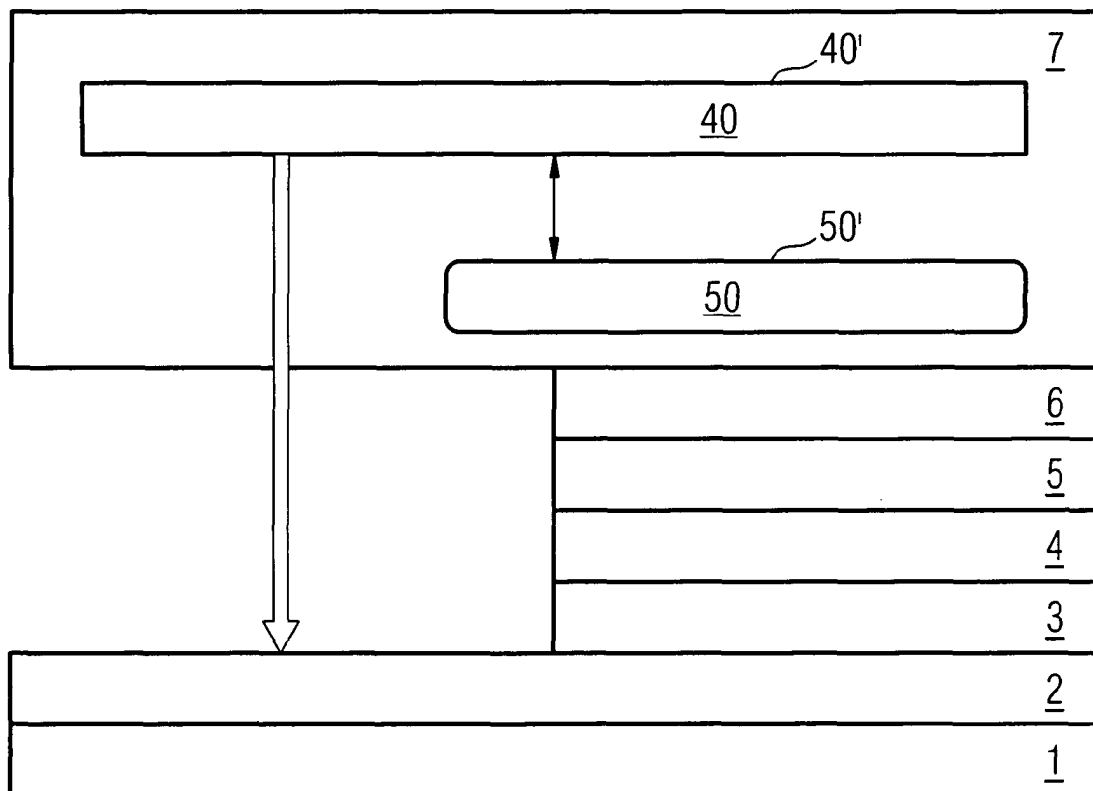
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7