



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2010107056/07, 26.07.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**26.07.2007**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **26.07.2007**(43) Дата публикации заявки: **20.09.2011** Бюл. № 26(45) Опубликовано: **20.05.2012** Бюл. № 14(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 2006219448 A1, 05.10.2006. RU 2184660 C1, 10.07.2002. RU 2025862 C1, 30.12.1994. US 6710575 B2, 23.03.2004. US 56642270 A, 24.06.1997.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **26.02.2010**(86) Заявка РСТ:  
**US 2007/074504 (26.07.2007)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2009/014543 (29.01.2009)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

**БОГОЛЕЯ Брэдли Д. (US),  
БОЙЛ Патрик Дж. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

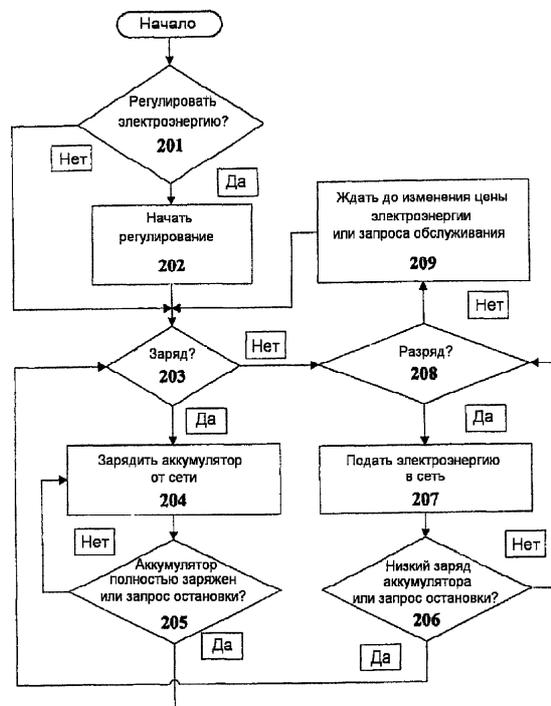
**СИЛВЕР СПРИНГ НЕТВОРКС, ИНК. (US)****(54) СИСТЕМА И СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ МЕЖДУ СЕТЬЮ И  
ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ**

(57) Реферат:

Использование: в области электротехники. Технический результат - предотвращение проседаний напряжения сети. Система содержит двунаправленный интерфейс для подключения сети к среде аккумулирования электроэнергии в транспортном средстве; и устройство управляющей логики, реагирующее на состояние заряда среды аккумулирования электроэнергии и на электроэнергию, для управления двунаправленным интерфейсом для работы по выбору в следующих режимах: (а) передачи электроэнергии из сети в среду

аккумулирования электроэнергии, (b) передачи электроэнергии из среды аккумулирования электроэнергии в сеть, (с) регулирования электроэнергии в сети, (d) после отсоединения локальных потребителей от сети при детектировании аварийного питания и перед тем как сеть была восстановлена в нормальный режим работы: переподключения локальных потребителей к сети, получения инструкций от коммунальной компании, подачи электроэнергии к сети от среды аккумулирования электроэнергии через двунаправленный интерфейс, и приема

указания о том, что сеть была восстановлена в нормальный режим работы, и при этом система передачи содержит переключатель, подключенный к указанному двунаправленному интерфейсу. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 3

RU 2451380 C2

RU 2451380 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**H02J 7/04** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2010107056/07, 26.07.2007**

(24) Effective date for property rights:  
**26.07.2007**

Priority:

(22) Date of filing: **26.07.2007**

(43) Application published: **20.09.2011 Bull. 26**

(45) Date of publication: **20.05.2012 Bull. 14**

(85) Commencement of national phase: **26.02.2010**

(86) PCT application:  
**US 2007/074504 (26.07.2007)**

(87) PCT publication:  
**WO 2009/014543 (29.01.2009)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery", pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**BOGOLEJa Brehdli D. (US),  
BOJL Patrik Dzh. (US)**

(73) Proprietor(s):

**SILVER SPRING NETWORKS, INK. (US)**

RU 2 451 380 C2

RU 2 451 380 C2

(54) **SYSTEM AND METHOD TO TRANSMIT POWER BETWEEN NETWORK AND VEHICLE**

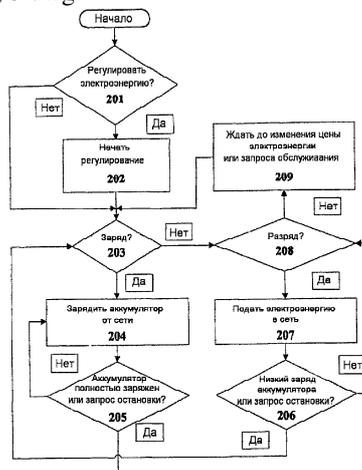
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: system comprises a bidirectional interface for connection of a network to a power-accumulating environment in a vehicle; and a control logic device that reacts at a status of power accumulation environment charging and at power, to control a bidirectional interface for selected operation under the following modes: (a) power transmission from the network into the power accumulation environment, (b) power transmission from the power accumulation environment into the network, (c) power control in the network, (d) after disconnection of local consumers from the network in case emergency supply is detected, and before the network recovers the normal mode of operation: reconnection of local consumers to the network, obtaining instructions from a municipal company, supplying power to the network from the power accumulation environment via the bidirectional interface, and receiving a notice about the fact that

the network has been recovered to the normal mode of operation. The transmission system comprises a switch connected to the specified bidirectional interface.

EFFECT: prevention of network power sags.  
13 cl, 5 dwg



Фиг. 3

**Область техники**

Настоящее изобретение относится к системе передачи электроэнергии между сетью и, по меньшей мере, одним транспортным средством, а также к способу упрощения передачи электроэнергии между сетью и транспортным средством.

**Предшествующий уровень техники**

Аккумуляторные электрические транспортные средства (BEV), включаемые в сеть гибридные электрические транспортные средства (PHEV) и транспортные средства на топливных элементах (FCV) могут обеспечивать множество положительных функций для сети энергетической компании и ее потребителей.

Основной пример содержит измерение реально потребленной из сети электроэнергии, в которой электроэнергия может протекать в обоих направлениях в месте нахождения и потребителю выставляется счет только за потребленную электроэнергию из сети, в течение периода, за который выставляется счет. В этом случае транспортные средства могут программироваться для возврата электроэнергии обратно в электрическую сеть, чтобы помочь снизить общее количество электроэнергии, потребленной в месте нахождения.

Такая система имеет несколько недостатков, так как транспортные средства эффективны не на 100% и затраты на подзаряд транспортного средства в схеме со статическим ценообразованием могут перевешивать экономию от возврата электроэнергии обратно в сеть.

Это ведет к более совершенному сценарию, в котором транспортные средства возвращают электроэнергию в сеть в областях с другим ценообразованием, только когда выручаемые деньги будут больше, чем затраты на подзаряд аккумулятора, а также будут компенсировать затраты на пониженный срок службы аккумулятора и неудобство для пользователя.

BEV будет использовать аккумулялирование электроэнергии в своих аккумуляторах, чтобы возвращать энергию в сеть, и будет нуждаться в получении мощности от сети для подзаряда. Поскольку аккумуляторы заряжаются, прежде всего, от сети (некоторые имеют солнечные или регенеративные средства, работающие во время движения), когда их аккумуляторы разряжены, они не могут больше поддерживать распределенную генерацию.

PHEV и FCV могут поддерживать обеспечение электроэнергией, пока потребителю это экономически выгодно. PHEV имеют вторичный источник топлива, которым может быть газ, природный газ и т.д., как и FCV, и были раскрыты несколько систем, которые у себя дома используют магистрали природного газа для постоянного обеспечения топливом для генерации электроэнергии с помощью автомобиля. Это полезно, но необходимо следить за тем, чтобы плата не превышала стоимость электроэнергии на подзаряд аккумуляторов или на топливо для восполнения того, которое используется в процессе генерации, а также расходы на износ генератора в автомобиле.

Другим предполагаемым преимуществом является регулирование качества электроэнергии. Энергетические компании стремятся поддерживать очень низкую региональную ошибку управления (ACE), которая, в свою очередь, обеспечивает сигнал переменного тока без помех 60 Гц для электроэнергии, доступной из сети. Аккумуляторы в BEV, PHEV и FCV могут значительно повысить качество электроэнергии вблизи конечных точек сети, в частности в жилых помещениях, общественных местах и бизнес-центрах. Регулирование электроэнергии - это 0 потребленной сетевой энергии, так как потребленная энергия обычно равна

возвращаемой энергии при поддержании для доступной электроэнергии устойчивой синусоиды с частотой 60 Гц. Это не требует дополнительных затрат топлива, не истощает аккумуляторы и создаст только минимальную нагрузку на аккумуляторы при обслуживании.

5 Областью, возможно, максимального преимущества является предотвращение проседаний напряжения (частичное нарушение электроснабжения)/полных отключений или оказание помощи энергетическим компаниям при восстановлении после проседаний напряжения/полных отключений. Аккумуляирование энергии и/или генерация мощности, доступные в BEV, PHEV и FCV, могут помочь при обеспечении 10 электроэнергией в пиковые часы, когда спрос потребителя приближается к запасам энергетических компаний. Вместо того, чтобы покупать дорогую энергию у соседних энергетических компаний или истощать имеющуюся в наличии энергию, энергетическая компания могла бы получать электроэнергию от транспортных 15 средств. Этот сценарий обычно возможен только на короткое время и только несколько раз год, и деньги, заработанные от подачи мощности в сеть, конечно должны превысить затраты потребителя на ее обеспечение. Если потребитель не находится в области, где энергетические компании напрямую оплачивают и 20 управляют энергией, генерируемой во время таких суперпиковых периодов, потребитель все еще может сэкономить деньги и особенно в ситуации, когда используется транспортное средство для обеспечения энергией бытовых электроприборов и еще возвращать немного энергии в сеть, чтобы помочь в покрытии недостачи.

25 В случае проседания напряжения транспортное средство не должно пытаться повторно подключиться к сети самостоятельно, потому что оно, возможно, не сможет это сделать и может повредить домашнюю электропроводку, электрический счетчик или электросистему автомобиля. Кроме того, в случае аварии, транспортное средство 30 должно быть доступно для передвижения на значительное расстояние, если люди нуждаются в нем для транспортировки.

#### **Краткое изложение существа изобретения**

Настоящее изобретение является системой управления BEV, PHEV и FCV, когда они 35 подключены к электрической сети, чтобы предоставлять потребителю и энергосистеме общего пользования сочетание полезных функций, в том числе, следующие:

1. Чувствительные к цене подзаряд и разряд, так чтобы батареи заряжались, когда стоимость ниже определенной стоимости, и разряжались, когда стоимость выше 40 определенной более высокой стоимости (в случае PHEV или FCV с источником топлива в месте, где он подключается к сети, энергия может обеспечиваться непрерывно, чтобы гарантировать, что общее количество кВт·ч не превышает в течение определенного периода времени).

2. Регулирование качества энергии в течение всего периода, пока транспортное средство подключено к энергосети.

45 3. Разряд в течение суперпикового потребления мощности, чтобы помочь уменьшить опасность события проседания напряжения/аварии энергосистемы.

4. Помощь в восстановлении сети или генерация энергии в домашних условиях в случае проседания напряжения/полного отключения энергосистемы.

50 Управление такой системой в идеале должно осуществляться от энергосистемы общего пользования. При таком способе владельцам транспортных средств может выплачиваться компенсация в периоды, когда осуществляется регулирование мощности. Кроме того, энергосистема общего пользования находится в наилучшем

положении при организации и оптимизации смягчения последствий отключения и аварий посредством циклической работы доступных транспортных средств, подобно воздушному кондиционеру, работающему циклически с отключением нагрузки для снижения пикового спроса. Таким образом, доступная энергия не расходуется полностью после нескольких коротких часов, если в сети все еще существует дефицит мощности.

Если энергетическая компания не поддерживает или не осуществляет некоторый способ управления, раскрытая система все равно может обеспечить возмещение потребителю. Система может быть запрограммирована на разряд аккумуляторов, когда стоимость электроэнергии достаточно высока, чтобы создавать прибыль, осуществлять подзаряд, когда электроэнергия является самой дешевой, и регулировать мощность в доме, чтобы помочь защитить внутренние нагрузки. Всегда должна поддерживаться изменяемая минимальная величина заряда, чтобы гарантировать, что транспортное средство будет доступно для езды, когда в этом есть необходимость. В случае PHEV или FCV должно использоваться генерирующее средство, если цена электроэнергии выше, чем расходы на восполнение топлива для генератора или топливного элемента. Если чистое измерение недоступно, дом может просто получать энергию частично или полностью от генераторных средств автомобиля или аккумулятора во время периодов высоких цен, так чтобы жители не платили энергетической компании за электроэнергию в пиковые периоды платежей.

Система содержит следующее:

1. Двухнаправленный интерфейс типа розетки, содержащий измерение и контроль, по меньшей мере, входной мощности, выходной мощности, напряжения, частоты, коэффициента мощности (эти средства измерения должны использоваться для идентификации опасности, связанной с аварией, такой как проседание напряжения/полное отключение).

2. Реле, прерыватель или переключатель, которые управляются местно или дистанционно, чтобы обеспечить отключение транспортного средства от сети в случае пропадания мощности или другой аварии (могут быть внутренними или внешними по отношению к двухнаправленной розетке).

3. Средство связи, которое может быть одним или более из следующих: связь по силовой линии (COPL), Bluetooth, связь по стандарту 802.15.4/ZigBee, сотовая беспроводная компьютерная сеть по IP-протоколу, используемая для установления прямой связи между энергосистемами общего пользования, счетчик электроэнергии, связь через один или более BEV/PHEV/FCV и/или компьютеры, PDA или другие электронные устройства.

4. Средство определения действительного местоположения, которое может быть определено, используя систему GPS или экстраполируя с использованием средства относительного определения местоположения относительно известного местоположения, такого как счетчик электроэнергии или розетка, используемая для подключения транспортного средства к сети.

5. В случае PHEV или FCV, топливная линия, которая соединяется с источником природного газа или другим источником топлива, чтобы расширить производственные возможности транспортного средства.

Двухнаправленная розетка должна иметь средство для подключения к домашней электропроводке, независимо от того, присоединяется ли она неразъемно или через стандартную стенную розетку 110 В/220 В. Она также должна иметь средство приема для возможности электрического подключения к транспортному средству, которое

может быть выполнено в форме стандартного штекера 110 В/220 В. Розетка должна определять, какое транспортное средство подключается к ней одним или более из следующих способов: анализ сигнатуры нагрузки (по коэффициенту мощности, потребляемому току, гармоникам, комбинации или другим способом, с помощью

#### **Информация связи**

Информация, совместно используемая энергетическими компаниями и к которой система получает доступ напрямую или через счетчик электроэнергии, может

1. Информации о ценообразовании, как текущем, так и прогнозируемом;
2. Информация о подаче электроэнергии, в том числе, запросы на консервацию или генерацию мощности;
3. Индивидуальные команды на управление аккумулятором/ генерирующим средством/топливным элементом внутри транспортного средства, чтобы возвращать энергию в сеть или заряжать аккумуляторы от сети;
4. Уведомление о приближающейся или существующей в настоящее время аварии или отказе электроснабжения.

Чем больше средств управления и информации использует и предоставляет энергетическая компания, тем более эффективно используется сеть. Цикличность заряда среди большой группы автомобилей гарантирует, что постоянная нагрузка присутствует в ночное время и в другое популярное для подзаряда время, чтобы сеть не перегружалась. Разряд аккумуляторов подобным образом позволяет энергетическим компаниям гарантировать более длительный период времени, в течение которого доступна мощность транспортного средства, чтобы не разряжать полностью доступные источники запасной пиковой мощности.

Информация, собранная энергетической компанией или другой организацией, которая управляет системой, может содержать, в частности:

1. Тип транспортного средства, в том числе, емкость аккумулятора, мощность генератора/топливного элемента и доступное топливо/заряд;
2. Работает ли транспортное средство в режиме, который обеспечивает регулирование энергии, генерацию энергии или подзаряд;
3. Местоположение, полученное средством определения действительного местоположения, таким как система GPS, или по отношению к известному местоположению, такому как счетчик электроэнергии или двунаправленная розетка.

Система служит в качестве посредника между энергетической компанией, накопителем энергии, домом и/или транспортным средством, поскольку каждый из них может использовать различный набор средств контроля, управления и протоколов связи для осуществления связи, в том числе, ВАСnet, LONworks, OpenWAY, и т.д. С обновленными профилями связи система будет способна сокращать команды и взаимодействия между любыми энергетическими компаниями, домашней системой, транспортным средством и накопителем энергии. Этот способ не требует для работы системы никакой установки. Любое транспортное средство может использоваться в любой розетке и владелец пользуется выгодами от своего транспортного средства.

Знание типа транспортного средства и информация об энергетической установке позволяет энергетической компании или накопителю выборочно осуществлять подзаряд/генерацию, чтобы максимизировать эффективность ограничений нагрузки и программ надежности энергоснабжения. Энергетическая компания может позволить регулирование в течение всех часов или только в течение некоторого времени,

когда АСЕ находится вне желаемого диапазона, определенного энергетической компанией.

Режим, в котором находится транспортное средство, важен, поскольку программы управления зарядом и генерацией энергетических компаний или спонсируемых коммунальных служб будут приняты, только если существует способ уклониться от ситуаций, когда заряд необходим немедленно или когда для пользователя желательна полная зарядка (или баллон с газом). Кроме того, транспортное средство или розетка при этом способны вести слежение за параметрами настройки потребителя и энергетическая компания избавляется от большого объема поиска и обработки данных.

Эффективность распределенного регулирования, регулирования и ограничения нагрузки обычно хорошо действует только в локальной области распределенного оборудования. Обеспечение того, чтобы каждое транспортное средство идентифицировалось по его местоположению, важно для знания, какие энергетические службы или компании получают выгоду и кто получит выплату компенсации за услуги транспортных средств. Использование средства относительного определения местоположения предпочтительно, потому что система GPS обычно не работает в закрытом помещении или под землей, где многие автомобили паркуются большую часть времени, и поэтому являются местами, где они, вероятно, будут подключены к сети.

#### **Восстановление после провалов напряжения/полных отключений**

Предложенная система будет служить буфером между домом или транспортным средством и сетью в случае серьезных проседаний напряжения или полных отключений, позволяя дому получать электроэнергию от транспортного средства, чтобы обеспечивать мощность. Энергетические компании со смарт-измерителями могут оказывать помощь при восстановлении после энергетических аварий, используя запрашиваемые аккумуляторами измерители АМІ для отключения подачи электроэнергии к домам, где произошло проседание напряжения/полное отключение, чтобы снизить величину нагрузки на сеть. Жилые дома и места расположения EV, PHEV и FCV могут затем возвращать мощность обратно в сеть, чтобы помочь увеличить доступную мощность, а дома без средств генерации мощности могут подключаться обратно к сети без опасения беспорядочного возврата в сеть подключением всех жилых домов одновременно.

В этом сценарии раскрытая система защищает транспортное средство/а в индивидуальном месте проживания, отделяя его от проблем с сетью. Тем самым защищается домашняя электроника и транспортное средство. Большинство преобразователей будут отключаться, когда электрический сигнал, который пытаются поддерживать, изменяется или теряется, и в этом случае способность транспортного средства помочь в устранении проблемы теряется. Отделение транспортного средства от сети до тех пор, пока ему можно безопасно позволить помогать возвращать энергию обратно в локальную сеть, является как экономически выгодной, так и быстрой реакцией, чтобы помочь вернуть мощность обратно потребителям энергетической компании.

При отсутствии средства связи с энергетической компанией или накопителем электроэнергии, во время нарушения энергоснабжения система будет просто отключать жилой дом от сети и электроэнергия будет поступать непосредственно от силовой установки транспортного средства.

#### **Краткое описание чертежей**

В дальнейшем изобретение поясняется описанием предпочтительных вариантов воплощения со ссылками на сопровождающие чертежи, на которых:

Фиг. 1 изображает блок-схему модуля пользователя как вариант осуществления настоящего изобретения;

Фиг. 2 изображает блок-схему последовательности выполнения операций для передачи электроэнергии от сети транспортному средству и от транспортного средства к сети, как вариант осуществления изобретения;

Фиг. 3 изображает нормальный рабочий режим системы для аккумуляторного электрического транспортного средства (BEV) как варианта осуществления изобретения;

Фиг. 4 изображает нормальное рабочее состояние системы для включаемого в сеть гибридного электрического транспортного средства (PHEV) или транспортного средства на топливных элементах (FCV) как вариант осуществления изобретения;

Фиг. 5 изображает аварийное рабочее состояние системы как вариант осуществления настоящего изобретения.

### **Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения**

Настоящее изобретение раскрывает систему передачи электроэнергии между сетью и, по меньшей мере, одним транспортным средством. Система дополнительно обеспечивает электрическую изоляцию между транспортным средством, сетью и зданием в случае события проседания напряжения (частичного отключения электроэнергии) или полного отключения электроэнергии. Система также облегчает обеспечение электроэнергией сооружений от транспортного средства. В одном варианте осуществления изобретения, по меньшей мере, один аккумулятор используется как средство аккумуляции электроэнергии в транспортном средстве. Однако, без ограничения объема изобретения, могут также использоваться другие устройства аккумуляции электроэнергии.

Система содержит модуль пользователя, подключенный к сети и к транспортному средству через сеть связи. Модуль пользователя дополнительно соединяется с источником топлива. Сеть связи содержит связь по силовой линии (COPL), Bluetooth, связь по протоколу IEEE 802.15.4, ZigBee, сотовую сеть беспроводной связи или компьютерную сеть на основе IP-протокола. Сеть связи использует такие протоколы как, например, BACnet, LonWorks, OpenWay, OpenAMI, SmartGrid, ZigBee или профиль AMI. Однако, как может быть очевидно для специалиста в данной области техники, без ограничения объема настоящего изобретения могут также использоваться другие сети и протоколы связи, помимо упомянутых здесь.

Модуль пользователя дополнительно способен устанавливать прямую связь со счетчиком электроэнергии, компьютером или устройством дистанционной связи, таким как, например, персональный цифровой помощник (PDA). Модуль пользователя также способен обмениваться информацией, по меньшей мере, с одной энергетической компанией. Такая информация может содержать стоимость электроэнергии, информацию о подаче электроэнергии, информацию о состоянии и уведомлении пользователей. Стоимость электроэнергии содержит как текущие затраты, так и прогнозируемую стоимость электроэнергии. Информация о подаче электроэнергии содержит запросы на сохранение электроэнергии и запросы на генерацию электроэнергии для пользователя. Информация о состоянии содержит состояние генерации энергии и состояние заряда/разряда энергии аккумулятора транспортного средства. Уведомления пользователей информируют пользователя, когда существует опасность аварии или провала входной мощности. Для

специалистов в данной области техники должно быть очевидно, что такая информация, которой обмениваются модуль пользователя, энергетическая компания и транспортное средство, улучшает использования сети и любые изменения в этом отношении не должны рассматриваться как ограничение объема изобретения.

5 Дополнительно энергетическая компания через модуль пользователя может также собирать информацию управления от пользователя и транспортного средства. Информация управления содержит, но не ограничиваясь этим, тип транспортного средства, емкость аккумулятора транспортного средства, производительность генератора, производительность топливного элемента, доступное топливо, доступный заряд и рабочий режим транспортного средства. Передачей электроэнергии можно дополнительно управлять, проверяя, находится ли транспортное средство в режиме регулирования электроэнергии или генерации электроэнергии, как в рабочем режиме. В одном варианте осуществления энергетическая компания обеспечивает регулирование электроэнергии в течение всего периода времени, когда транспортное средство соединено с сетью. В другом варианте осуществления регулирование электроэнергии обеспечивается только в течение определенного периода времени. Определенный период времени устанавливается энергетической компанией. В еще одном другом варианте осуществления регулирование электроэнергии обеспечивается в зависимости от региональной ошибки управления (АСЕ). Низкое значение АСЕ гарантирует доступную от сети электроэнергию в виде сигнала переменного тока без помех с частотой 60 Гц. Энергетические компании, таким образом, пытаются поддерживать очень низкое значение АСЕ. В одном варианте осуществления регулирование электроэнергии обеспечивается, когда АСЕ превышает заданный диапазон, установленный пользователем. В другом варианте осуществления заданный диапазон АСЕ устанавливается энергетической компанией.

Для передачи электрической энергии от сети к транспортному средству и от транспортного средства к сети полезно знать действительное географическое местоположение транспортного средства. Действительное географическое местоположение транспортного средства помогает в определении того, какая энергетическая компания вовлечена в передачу электроэнергии. Дополнительно, энергетическая компания может компенсировать пользователю предоставление (возврат) электрической энергии в сеть. Знание действительного географического местоположения транспортного средства помогает энергетической компании в идентификации, какому пользователю необходимо выплатить компенсацию. Модуль пользователя способен идентифицировать действительное географическое местоположение транспортного средства. Для определения действительного географического местоположения транспортного средства в варианте осуществления изобретения используется технология GPS. В другом варианте осуществления действительное географическое местоположение транспортного средства определяется путем экстраполяции относительного географического местоположения относительно известного географического местоположения. Известное географическое местоположение может дополнительно быть определено при помощи счетчика электроэнергии. Использование средства экстраполяции для определения действительного географического местоположения транспортного средства более полезно, когда большинство транспортных средств припаркованы большую часть времени или когда транспортное средство расположено под землей.

На фиг. 1 показана блок-схема модуля пользователя, как вариант осуществления изобретения. Модуль пользователя содержит двунаправленный электрический

интерфейс типа розетки. Двухнаправленный электрический интерфейс типа розетки осуществляет мониторинг таких параметров, как, например, входная мощность, выходная мощность, напряжение, частота и коэффициент мощности. Эти параметры могут дополнительно использоваться для идентификации явления проседания напряжения и полного отключения.

Двухнаправленный электрический интерфейс типа розетки соединен с переключателем. Переключателем может быть реле или автоматический прерыватель. Переключатель используется для электрической изоляции транспортного средства от сети в случае события провала сетевого напряжения, провала напряжения или полного отключения. Дополнительно, переключатель также электрически изолирует здание от сети в случае события провала сетевого напряжения, проседания напряжения или полного отключения. В одном варианте осуществления изобретения переключатель встроен в счетчик электроэнергии. В другом варианте осуществления переключатель встроен в двухнаправленный электрический интерфейс типа розетки. Дополнительно, переключателем можно либо управлять местно, либо им может дистанционно управлять двухнаправленный электрический интерфейс типа розетки.

Двухнаправленный электрический интерфейс типа розетки способен подключаться к электропроводке здания. В одном варианте осуществления соединение между двухнаправленным электрическим интерфейсом типа розетки и электропроводкой здания является неразъемным. В другом варианте осуществления соединение между двухнаправленным электрическим интерфейсом типа розетки и электропроводкой здания выполняется через стандартную розетку 110 В/220 В.

Двухнаправленный электрический интерфейс типа розетки дополнительно способен осуществлять прием электрического подключения от транспортного средства. В одном варианте осуществления электрическое подключение от транспортного средства выполняется через стандартную розетку 110 В/220 В.

Тип транспортного средства может определяться двухнаправленным электрическим интерфейсом типа розетки. Для определения типа транспортного средства могут использоваться такие подходы, как, например, анализ сигнатуры нагрузки, измерение коэффициента мощности или RFID. В случае анализа сигнатуры нагрузки информация, полученная двухнаправленным электрическим интерфейсом типа розетки, может быть введена в базу данных сигнатур нагрузки или в нейронную сеть. Анализ сигнатуры нагрузки дополнительно содержит анализ коэффициента мощности, потребление тока и гармонический анализ. Специалисту в данной области техники должно быть очевидно, что для определения типа транспортного средства, кроме описанных, могут также использоваться подходы, отличные от тех, которые описаны здесь, без какого-либо ограничения объема настоящего изобретения.

Модуль пользователя дополнительно содержит блок обработки, модуль запоминающего устройства, модуль датчика, модуль управления и источник электропитания. Блок обработки содержит устройство управляющей логики.

Устройство управляющей логики управляет различными функциями для передачи электроэнергии между сетью и транспортным средством, такими как управление мощностью электропитания, подаваемой на транспортное средство, регулирование электрической мощности и управление получением электроэнергии от транспортного средства. Этап подачи электроэнергии на транспортное средство дополнительно содержит заряд аккумулятора транспортного средства. Этап получения электроэнергии от транспортного средства дополнительно содержит разряд аккумулятора транспортного средства. Как может быть очевидно для специалиста в

данной области техники, аккумулятор используется просто как средство аккумуляции электроэнергии и не должен рассматриваться как ограничение объема изобретения. Дополнительно, в случае включаемого в сеть гибридного электрического транспортного средства (PHEV) и транспортного средства на топливных элементах (FCV), электроэнергия может обеспечиваться за счет внешнего топлива. В одном варианте осуществления изобретения в качестве внешнего топлива используется природный газ. Однако, не влияя на объем изобретения, могут также использоваться и другие виды топлива, отличные от природного газа.

Система дополнительно способна заряжать и разряжать аккумулятор транспортного средства в зависимости от цены. В этом случае, аккумулятор транспортного средства подзаряжается, когда стоимость электроэнергии ниже определенного заданного уровня. Электроэнергию получают от транспортного средства, разряжая аккумулятор транспортного средства, когда стоимость электроэнергии выше определенного заданного уровня. Заданный уровень может быть установлен пользователем или энергетической компанией. Дополнительно, в случае включаемого в сеть гибридного электрического транспортного средства (PHEV) или транспортного средства с топливными элементами (FCV), аккумулятор транспортного средства может заряжаться и разряжаться, чтобы гарантировать, что определенное количество кВт-часов для заданного периода времени доступно в сети. Определенное количество кВт-часов может быть выбрано энергетической компанией. В одном варианте осуществления указанный период времени выбирается как пиковый период потребления электроэнергии. Таким способом можно снизить вероятность возникновения явления проседания напряжения или полного отключения. Энергетическая компания может дополнительно компенсировать пользователю электроэнергию, получаемую от транспортного средства за определенный период времени.

Чтобы избежать перегрузки сети, система дополнительно способна заряжать и разряжать транспортное средство в циклическом режиме. В этом случае группа транспортных средств заряжается циклически, чтобы гарантировать, что в ночное время и в другие популярные периоды заряда присутствует постоянная нагрузка. Разряд аккумулятора транспортного средства в циклическом режиме гарантирует, что транспортные средства способны подавать электроэнергию в течение более длительного периода времени, помогая, таким образом, энергетической компании в периоды пикового использования электроэнергии.

На фиг. 2 показана работа системы передачи электроэнергии от сети к транспортному средству и от транспортного средства к сети, как вариант осуществления настоящего изобретения. На этапе 101 система детектирует, подключено ли транспортное средство к модулю пользователя. На этапе 102 определяются параметры транспортного средства. Параметры транспортного средства содержат тип транспортного средства, действительное географическое местоположение транспортного средства и количество электроэнергии, запасенной в транспортном средстве. Несколько параметров, помимо упомянутых здесь, также могут быть идентифицированы, не ограничивая объем настоящего изобретения. На этапе 103 система детектирует, подключена ли постоянно сеть. Если сеть не подключена постоянно, то система на этапе 106 переходит в аварийный рабочий режим. На этапе 104 система пытается синхронизироваться с сетью и проверяет, была ли синхронизация с сетью успешной. На этапе 105 система входит в нормальный рабочий режим. Если этап 102 или 104 терпит неудачу, то система входит в режим

устранения неисправностей.

На фиг. 3 показан нормальный рабочий режим системы для аккумуляторного электрического транспортного средства (BEV), как вариант осуществления настоящего изобретения. На этапе 201 система проверяет, требует ли транспортное средство регулирования электрической мощности. Это определяется, используя текущую цену электроэнергии или запрос обслуживания от пользователя. На этапе 202 система начинает регулирование электроэнергии. На этапе 203 система определяет, требует ли заряда аккумулятор BEV. Если аккумулятор требует заряда, система переходит к этапу 204, на котором аккумулятор транспортного средства заряжается, используя электроэнергию от сети. На этапе 205 система либо детектирует полностью заряженный аккумулятор или запрос остановки от пользователя. Когда электроэнергию получают от транспортного средства, система переходит к этапу 208, на котором аккумулятор транспортного средства разряжается. На этапе 207 транспортное средство подает электроэнергию в сеть. Когда на этапе 206 система детектирует низкий заряд аккумулятора или запрос остановки от пользователя, система повторно вводит этап 203 и снова начинает заряжать аккумулятор транспортного средства.

На фиг. 4 показан нормальный рабочий режим системы для включаемого в сеть гибридного электрического транспортного средства (PHEV) или транспортного средства на топливных элементах (FCV), как вариант осуществления изобретения. На этапе 301 система проверяет, требует ли транспортное средство регулирования электроэнергии. Это определяется, используя текущую цену электроэнергии или запрос обслуживания от пользователя. На этапе 302 система начинает регулирование электроэнергии. На этапе 303 система определяет, требует ли заряда аккумулятор PHEV или FCV. Если аккумулятор требует заряда, система переходит к этапу 305, на котором аккумулятор транспортного средства заряжается, используя электроэнергию от сети. Если невозможно зарядить аккумулятор транспортного средства от сети, то система переходит к этапу 304. На этапе 304 проверяется, может ли аккумулятор транспортного средства заряжаться, используя внешний источник топлива. В одном варианте осуществления изобретения в качестве внешнего источника топлива используется природный газ. На этапе 306 система либо детектирует полностью заряженный аккумулятор, либо запрос остановки от пользователя. При получении электроэнергии от транспортного средства система переходит к этапу 309, на котором аккумулятор транспортного средства разряжается. На этапе 308 транспортное средство обеспечивает подачу электроэнергии в сеть. Когда система на этапе 307 детектирует разряженный аккумулятор или запрос остановки от пользователя, система повторно вводит этап 303 и снова начинает заряд аккумулятора транспортного средства.

На фиг. 5 показан аварийный рабочий режим системы. На этапе 401 система отключает здание от сети. Это может осуществляться посредством использования переключателя, подключенного к двунаправленному электрическому интерфейсу типа розетки. На этапе 402 система детектирует, было ли здание успешно отключено от сети. Затем на этапе 403 система проверяет участие пользователя в программе реакции на спрос. При участии пользователя система переходит к этапу 404, на котором зданию обеспечивается электроэнергия. На этапе 405 система выдает команду на начало генерации электроэнергии для здания. Затем на этапе 406 система разрешает энергетической компании присоединить здание обратно к сети согласно просьбе пользователя. На этапе 407 аккумуляторное электрическое транспортное

средство (BEV) начинает выполнение следующих команд, выдаваемых энергетической компанией. На этапе 408 система проверяет, восстановлена ли сеть. Если сеть восстановлена, система переходит к этапу 501, на котором достигается синхронизация с сетью. После детектирования успешной синхронизации с сетью на этапе 502 система возвращается в нормальный рабочий режим. Если сеть не восстановлена, то система на этапе 409 проверяет, находится ли аккумулятор BEV на изменяемом минимальном уровне. Если транспортное средство является гибридным электрическим транспортным средством (PHEV), включаемым в сеть, или транспортным средством на топливных элементах (FCV), система переходит к этапу 500, на котором детектируется доступность внешнего источника топлива. Если внешний источник топлива доступен, система переходит к этапу 503, на котором выполняются команды, выданные энергетической компанией. На этапе 504 система детектирует, восстановлена ли сеть. Если сеть восстановлена, система переходит к этапу 501, на котором достигается синхронизация с сетью. После детектирования на этапе 502 успешной синхронизации с сетью система возвращается в нормальный режим работы. Если на этапе 502 детектируется неудача с синхронизацией, система переходит в режим устранения неисправностей.

На этапе 403 если участие пользователя не детектируется, система переходит к этапу 505, на котором здание обеспечивается электроэнергией. На этапе 506 аккумуляторное электрическое транспортное средство (BEV) продолжает подавать энергию к зданию. На этапе 507 система проверяет, восстановлена ли сеть. Если сеть восстановлена, система переходит к этапу 600, на котором достигается синхронизация с сетью. После детектирования успешной синхронизации с сетью на этапе 601 система возвращается в нормальный рабочий режим. Если сеть не восстановлена, то система на этапе 508 проверяет, находится ли аккумулятор BEV на минимальном конфигурируемом уровне. Если транспортное средство является включаемым в сеть гибридным электрическим транспортным средством (PHEV) или транспортным средством на топливных элементах (FCV), система переходит к этапу 509, на котором детектируется доступность внешнего источника топлива. Если внешний источник топлива доступен, система переходит к этапу 602, на котором система обеспечивает электроэнергию зданию, при этом поддерживая полный заряд аккумуляторов. На этапе 603 система детектирует, восстановлена ли сеть. Если сеть восстановлена, система переходит к этапу 600, на котором достигается синхронизация с сетью. После детектирования успешной синхронизации с сетью на этапе 601 система возвращается в нормальный рабочий режим. Если на этапе 601 детектируется неудача синхронизации с сетью, система переходит в режим устранения неисправностей.

Устройство управляющей логики дополнительно обеспечивает вход в режим холостого хода, в котором система не выполняет никаких управляющих функций. Система входит в режим устранения неисправностей всякий раз, когда в нормальном рабочем режиме или в аварийном рабочем режиме сталкиваются с ошибкой. Ошибка дополнительно содержит пропадание сети, при котором невозможно заряжать или разряжать аккумулятор транспортного средства.

В одном варианте осуществления изобретения устройство управляющей логики интегрируется в блок обработки. В другом варианте осуществления изобретения устройство управляющей логики является внешним по отношению к блоку обработки.

Если энергетическая компания не поддерживает управляющие функции, устройство управляющей логики может дополнительно быть запрограммировано на получение электроэнергии от транспортного средства в случае явлений проседания напряжения

или полного отключения. Дополнительно, устройство управляющей логики может также получать электроэнергию от транспортного средства, когда стоимость получения электроэнергии от транспортного средства меньше, чем стоимость получения электроэнергии от сети. Чтобы определить стоимость получения электроэнергии от транспортного средства, устройство управляющей логики вычисляет стоимость подачи электроэнергии к транспортному средству и стоимость износа компонентов, участвующих в процессе подачи и получения электроэнергии. В случае включения в сеть гибридного электрического транспортного средства (PHEV) или транспортного средства на топливных элементах (FCV), устройство управляющей логики учитывает затраты на использование внешнего топлива, при подаче электроэнергии на транспортное средство.

Дополнительно, система поддерживает изменяемый минимальный уровень заряда в аккумуляторном электрическом транспортном средстве (BEV), чтобы гарантировать, что пользователь при необходимости сможет воспользоваться транспортным средством для поездки. В случае включаемого в сеть гибридного электрического транспортного средства (PHEV) или транспортного средства на топливных элементах (FCV) система поддерживает изменяемый минимальный уровень внешнего топлива в транспортном средстве.

Многочисленные вариации и изменения в вариантах осуществления, которые были здесь раскрыты в пределах сущности настоящего изобретения, конечно, могут производиться специалистами в данной области техники. Однако эти вариации и изменения нельзя считать ограничивающим фактором для объема настоящего изобретения.

#### Формула изобретения

1. Система передачи электроэнергии между сетью и, по меньшей мере, одним транспортным средством, содержащая: двунаправленный интерфейс для подключения сети к среде аккумулирования электроэнергии в транспортном средстве и устройство управляющей логики, реагирующее на состояние заряда среды аккумулирования электроэнергии и на электроэнергию, для управления двунаправленным интерфейсом для работы по выбору в следующих режимах: (a) передачи электроэнергии из сети в среду аккумулирования электроэнергии, (b) передачи электроэнергии из среды аккумулирования электроэнергии в сеть, (c) регулирования электроэнергии в сети, (d) после отсоединения локальных потребителей от сети при детектировании аварийного питания и перед тем как сеть была восстановлена в нормальный режим работы: переподключения локальных потребителей к сети, получения инструкций от коммунальной компании, подачи электроэнергии к сети от среды аккумулирования электроэнергии через двунаправленный интерфейс и приема указания о том, что сеть была восстановлена в нормальный режим работы, и при этом система передачи содержит переключатель, подключенный к указанному двунаправленному интерфейсу.

2. Система по п.1, дополнительно содержащая модуль связи для связи с сетью энергетической компании.

3. Система по п.2, в которой модуль связи дополнительно выполнен с возможностью осуществления связи напрямую, по меньшей мере, с одним счетчиком электроэнергии.

4. Система по п.1, в которой переключатель интегрирован в счетчик электроэнергии.

5. Система по п.1, в которой переключатель выполнен с возможностью

электрически изолировать здание от сети.

6. Система по п.1, в которой переключатель выполнен с возможностью электрически изолировать транспортное средство от сети.

5 7. Система по п.1, в которой транспортное средство содержит альтернативный источник энергии и устройство управляющей логики сконфигурировано для: определения, может ли заряжаться от сети среда аккумулирования электроэнергии, и, если среда аккумулирования электроэнергии не может заряжаться от сети, осуществления заряда среды аккумулирования электроэнергии от альтернативного  
10 источника энергии.

8. Способ передачи электроэнергии между сетью и, по меньшей мере, одним транспортным средством в ответ на состояние заряда среды аккумулирования электроэнергии в транспортном средстве и на электроэнергию для работы по выбору в следующих режимах: (а) передача электроэнергии из сети в среду аккумулирования  
15 электроэнергии, (b) передача электроэнергии из среды аккумулирования электроэнергии в сеть и (с) регулирование электроэнергии в сети, при этом регулирование электроэнергии выполняют, когда региональная ошибка управления (АСЕ) превышает заданный диапазон.

20 9. Способ по п.8, в котором электроэнергия для транспортного средства обеспечивается за счет внешнего топлива и дополнительно содержащий этап, на котором поддерживают изменяемый минимальный уровень внешнего топлива в транспортном средстве.

10. Способ по п.8, в котором заданный диапазон устанавливает пользователь.

25 11. Способ по п.8, в котором заданный диапазон устанавливает энергетическая компания.

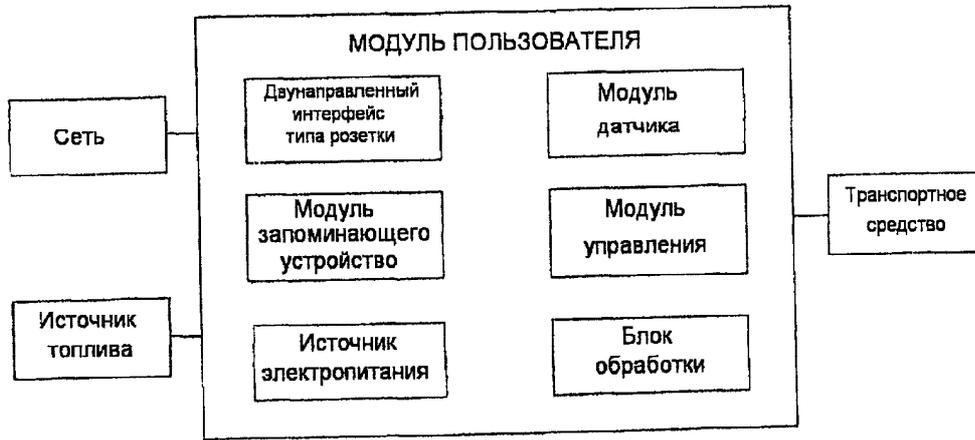
12. Способ по п.8, в котором этап передачи электроэнергии из среды аккумулирования электроэнергии в сеть выполняют, когда затраты на получение  
30 электроэнергии от транспортного средства меньше, чем затраты на получение электроэнергии из сети.

13. Способ по п.8, в котором этапы (а) передачи электроэнергии из сети в среду аккумулирования электроэнергии, (b) передачи электроэнергии из среды  
35 аккумулирования электроэнергии в сеть и (с) регулирования электроэнергии в сети выполняют циклически.

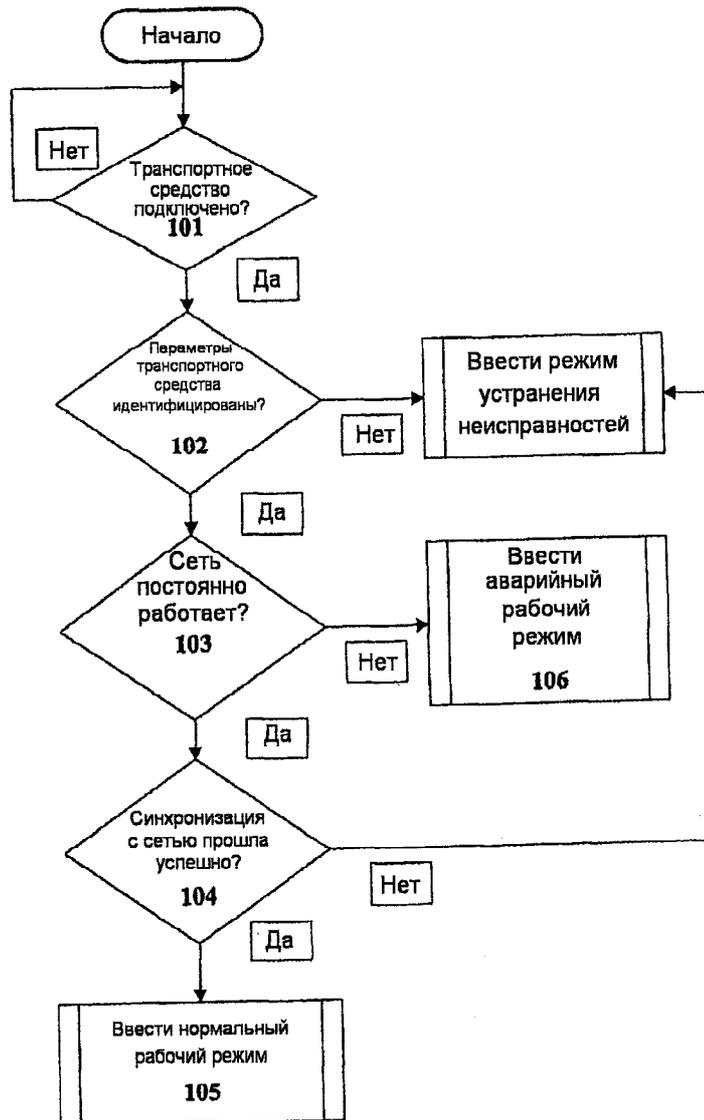
40

45

50



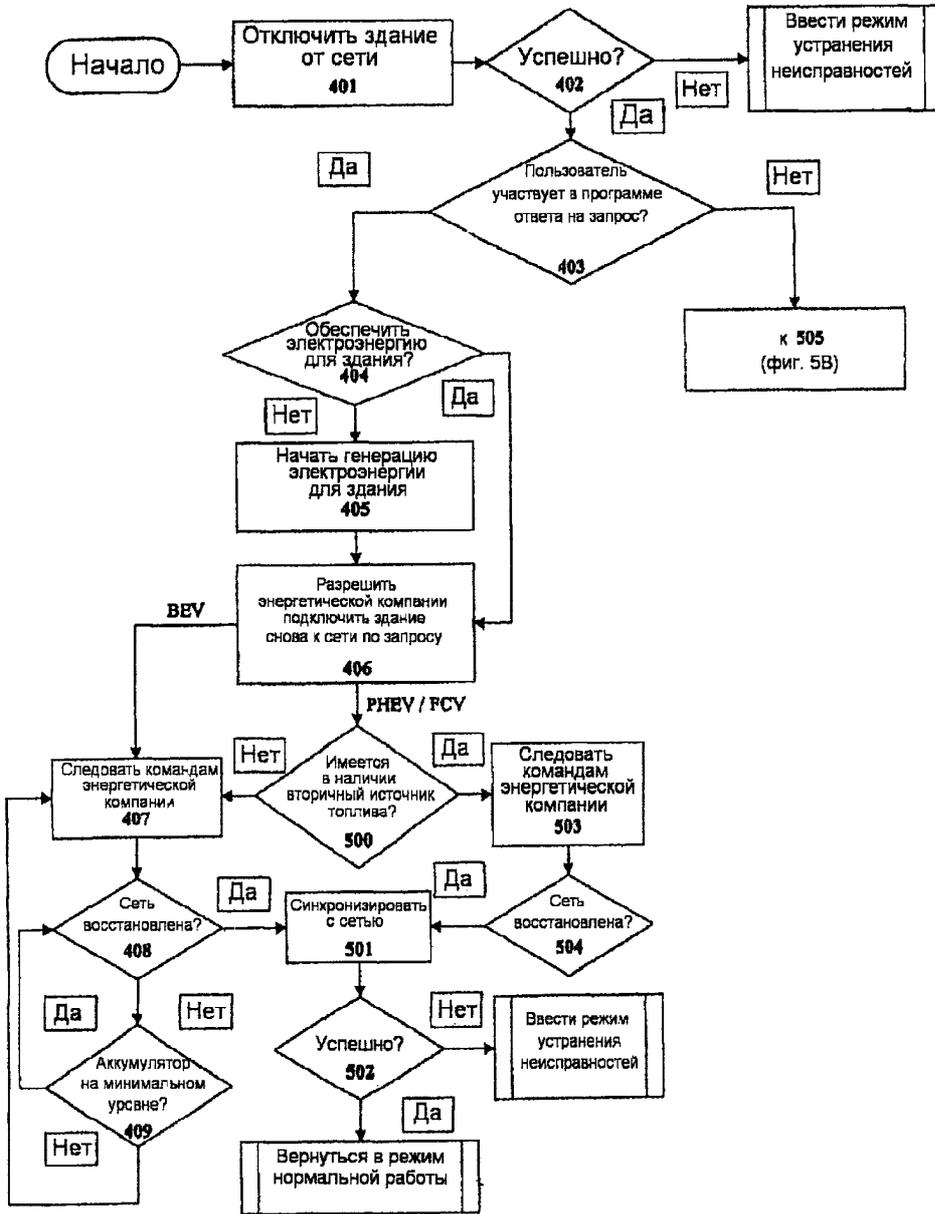
Фиг. 1



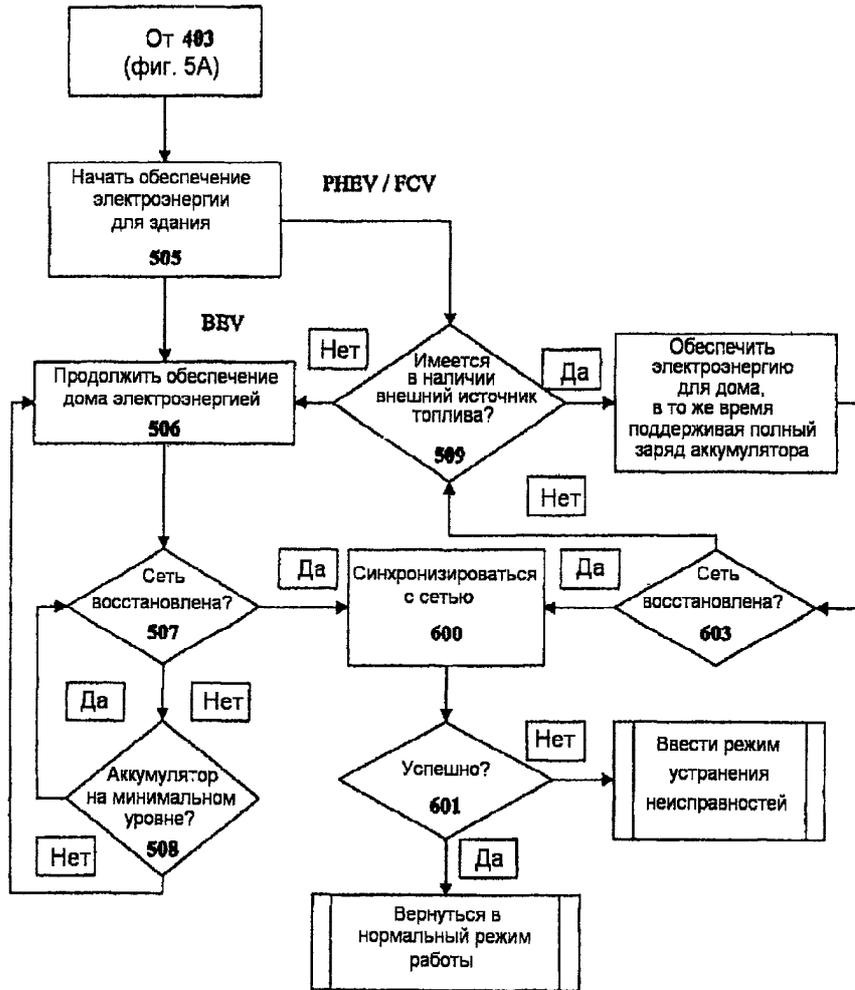
Фиг. 2



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 5 (продолжение)