

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010107168/07, 24.07.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.07.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
27.07.2007 US 11/829,192

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2011 Бюл. № 25

(45) Опубликовано: 27.12.2013 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **AZBE ET ALL: "DISTRIBUTED GENERATION FROM RENEWABLE SOURCES IN AN ISOLATED DC NETWORK" RENEWABLE ENERGY, PERGAMON PRESS, OXFORD, GB, vol.31, no. 14(с.2372 (2.1.3), 2375, 2376(2.4.1, 2.4.6). ЧЕТТИ П. Проектирование ключевых источников питания. - М.: ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 1990, с.202-204, рис.7.3. RU 349 U1, 16.04.1995. SU 1511804 A1, 30.09.1989.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 27.02.2010

(86) Заявка РСТ:
US 2008/071025 (24.07.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/018090 (05.02.2009)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

ХЕЙНЗ Ланс П. (US)

(73) Патентообладатель(и):

**АМЕРИКАН ПАУЭР КОНВЕРШН
КОРПОРЕЙШН (US)**

(54) УСТРОЙСТВО НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ

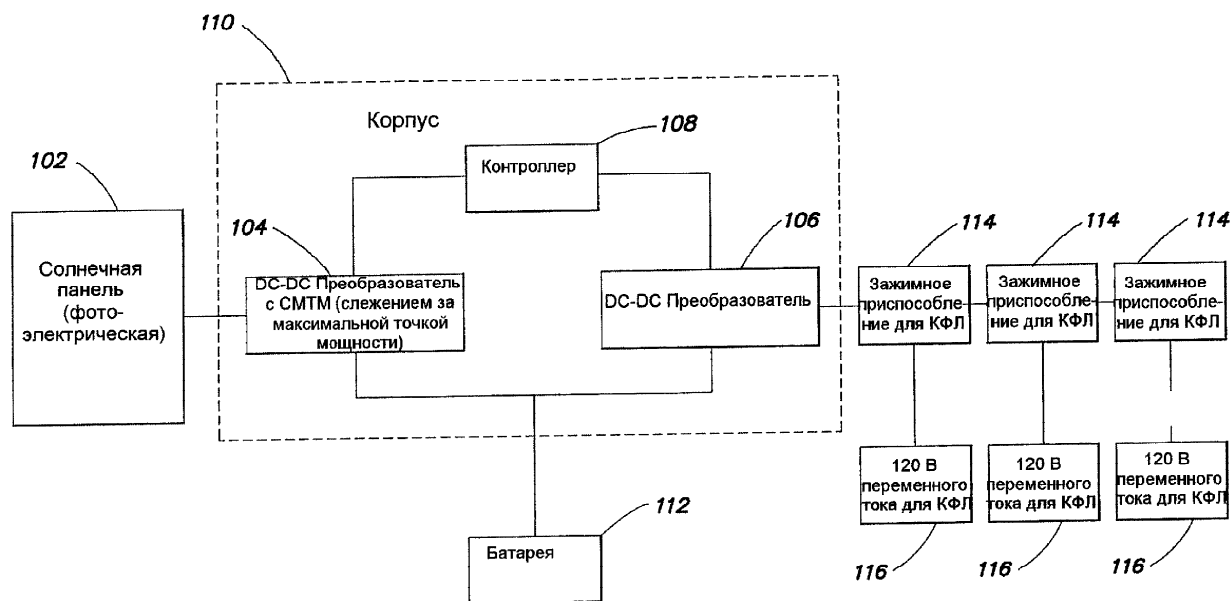
(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике и является устройством с питанием от солнечной батареи, которое включает в себя батарею, по меньшей мере, один фотоэлектрический элемент (который может быть частью солнечного модуля, содержащего множество

фотоэлектрических элементов) и DC-восприимчивое AC устройство, такое как компактная флуоресцентная лампа. Устройство с питанием от солнечной батареи может также включать в себя первый DC-DC преобразователь, который получает первый электрический сигнал от, по меньшей мере,

одного фотоэлектрического элемента и обеспечивает сигнал зарядки на батарею, и второй DC-DC преобразователь, который получает второй электрический сигнал от

батареи и обеспечивает DC сигнал питания постоянного тока на DC восприимчивое AC устройство. Технический результат - повышение КПД, 2 н. и 17 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2010107168/07, 24.07.2008**(24) Effective date for property rights:
24.07.2008

Priority:

(30) Convention priority:
27.07.2007 US 11/829,192(43) Application published: **10.09.2011 Bull. 25**(45) Date of publication: **27.12.2013 Bull. 36**(85) Commencement of national phase: **27.02.2010**(86) PCT application:
US 2008/071025 (24.07.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/018090 (05.02.2009)

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):

KhEJNZ Lans P. (US)

(73) Proprietor(s):

**AMERIKAN PAUEhR KONVERShN
KORPOREJShN (US)**

(54) DEVICE ON SOLAR BATTERIES

(57) Abstract:

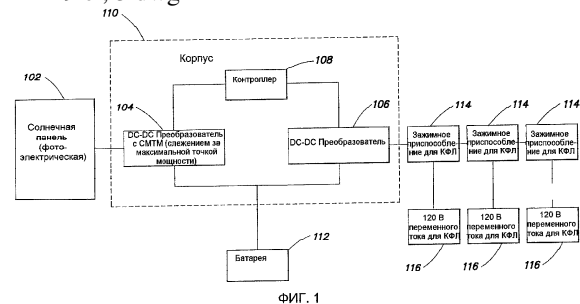
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention is a device with supply from a solar battery, which includes a battery, at least one photoelectric element (which may be a part of a solar module comprising multiple photoelectric elements) and a DC-perceptive AC device, such as a compact fluorescent lamp. The device with supply from a solar battery may also include the first DC-DC converter, which receives the first electric signal from at least one photoelectric element and provides a charging signal to a battery, and the second DC-DC converter, which receives the second electric signal

from a battery and provides for a DC signal of DC supply to the DC-perceptive AC device.

EFFECT: higher efficiency factor.

19 cl, 3 dwg



ФИГ. 1

Уровень техники изобретения

1. Область техники, к которой относится изобретение

По меньшей мере один вариант осуществления изобретения направлен на системы, работающие на солнечной энергии, и способы для обеспечения энергией и, более конкретно, на осветительные приборы, питаемые от солнечных батарей.

2. Обсуждение предшествующего уровня техники

В 2006 г. международные показатели по доступу к сельскохозяйственной энергии показали, что по оценкам, 2,4 миллиарда людей на Земле не имеют доступа к современным энергетическим услугам и приблизительно 1,6 миллиарда людей не имеют доступа к электричеству. Огромное большинство этих людей расположены в сельскохозяйственных районах, многие в бедных странах, и маловероятно, чтобы сеть энергетических компаний дотянулась до них в ближайшем будущем.

До рассредоточенных сельскохозяйственных рынков усовершенствованные энергетические услуги могут прийти посредством технологий распределенной чистой энергии, таких как солнечный фотоэлектрический модуль и биогаз. Многие из 1,6 миллиарда людей, которые находятся без доступа к электрическим сетям (т.е., которые находятся в неэлектрифицированных областях), живут в теплых, солнечных местах расположения. В этих местах расположения солнечные фотоэлектрические системы часто являются наиболее рентабельным способом обеспечения электричеством неэлектрифицированных областей.

Традиционные солнечные фотоэлектрические системы используют батарею для сохранения энергии, собранной от солнца в течение дневных часов. Эта батарея является обычно 12-вольтовой (В) батареей, которая дает энергию постоянного тока (DC). Системы могут либо непосредственно подсоединяться к 12-вольтовым приборам постоянного тока, либо могут включать в себя преобразователь DC-AC, чтобы позволить подключение к более общеупотребительным приборам переменного тока (AC) с более высоким напряжением (например, 120 В или 230 В). Этот преобразователь является обычно инвертором H-моста, как известно специалистам в данной области техники.

Сущность изобретения

Аспекты и варианты осуществления изобретения направлены на системы и способы, которые могут обеспечить недорогое решение для освещения с помощью солнечной энергии. Система может быть особенно полезна в сельскохозяйственных районах, где жилые дома и/или торгово-промышленные предприятия не имеют доступа к электрической сети. В соответствии с одним вариантом осуществления, система может быть подключена непосредственно к компактным флюоресцентным лампам для обеспечения эффективного, недорогого освещения, как обсуждается более подробно ниже.

Как обсуждается выше, существуют два типа традиционных солнечных фотоэлектрических систем, которые могут быть использованы для осветительных приборов. Однако каждая из этих двух типов систем страдает значительными недостатками. Первый тип системы может непосредственно подключаться к 12-вольтовым флюоресцентным лампам постоянного тока. Однако, эти 12-вольтовые флюоресцентные лампы постоянного тока не производятся серийно в масштабе компактных флюоресцентных ламп переменного тока и следовательно, не являются экономически эффективными. Другой тип традиционной системы использует инвертор, преобразователь DC-AC, сопряженный между батареей и устройствами переменного тока. Однако, эти инверторы увеличивают стоимость, сложность и

потери энергии системы. По меньшей мере некоторые аспекты и варианты осуществления направлены на солнечную фотоэлектрическую систему, которая может быть использована с низкочастотными, серийно производимыми компактными флюоресцентными лампами переменного тока без увеличения излишней стоимости, сложности и потерь КПД от инвертора.

В соответствии с одним вариантом осуществления, устройство может включать в себя батарею, по меньшей мере один фотоэлектрический элемент (который может быть частью солнечного модуля, включающего в себя множество фотоэлектрических элементов), и по меньшей мере один электроприбор переменного тока (АС), восприимчивый к постоянному току (DC) (DC-восприимчивое АС устройство) (такой как компактная флюоресцентная лампа). Устройство может также включать первый DC-DC преобразователь, который получает первый электрический сигнал от, по меньшей мере, одного фотоэлектрического элемента и предоставляет сигнал подзарядки на батарею, и второй DC-DC преобразователь, который получает второй электрический сигнал от батареи и предоставляет DC сигнал питания DC-восприимчивому АС устройству.

В одном примере, первым DC-DC преобразователем может быть понижающий преобразователь или, в качестве альтернативы, повышающий преобразователь. В другом примере, первый DC-DC преобразователь может включать в себя схему отслеживания точки максимальной мощности. В другом примере, устройство может также содержать множество приспособлений, сопряженных со вторым DC-DC преобразователем, причем каждое из множества приспособлений связано с соответствующей одной из множества компактных флюоресцентных ламп или других электроприборов. С первым и вторым DC-DC преобразователями может быть связан микроконтроллер и адаптирован для управления компонентами первого и второго DC-DC конвертеров. В одном примере, может предоставляться корпус, который защищает микроконтроллер, первый DC-DC преобразователь и второй DC-DC преобразователь, и дополнительно также батарею.

В соответствии с другим вариантом осуществления, способ, предоставляющий энергию DC-восприимчивому АС устройству, может содержать передачу питания от фотоэлектрической секции и доставку DC сигнала DC-восприимчивому АС устройству. В одном примере, способ может также включать в себя сохранение энергии в батарее и передачу сигнала постоянного тока от батареи.

Еще другие аспекты, варианты осуществления и преимущества этих типовых аспектов и вариантов осуществления обсуждаются подробно ниже. Более того, следует понимать, что как предыдущая информация, так и последующее детальное описание являются всего лишь иллюстративными примерами различных аспектов и вариантов осуществления и предназначены для того, чтобы дать общее представление или основы для понимания природы и характера заявленных аспектов и вариантов осуществления. Прилагаемые чертежи включены для того, чтобы дать иллюстрацию и дополнительное понимание различных аспектов и вариантов осуществления, и зарегистрированы и составляют часть этого описания изобретения. Чертежи, вместе с остальным описанием изобретения, служат для объяснения принципов и действий описанных и заявленных аспектов и вариантов осуществления.

Краткое описание чертежей

Различные аспекты по меньшей мере одного варианта осуществления обсуждаются ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи. На чертежах, которые не предполагалось вычерчивать в масштабе, каждый идентичный или почти идентичный компонент,

который проиллюстрирован на различных чертежах, представлен одинаковым числом. С целью ясности, не каждый компонент может быть обозначен на каждом чертеже. Чертежи предоставляются с целью иллюстрации и объяснения и не предполагаются в качестве определения объема изобретения. На чертежах:

5 Фиг.1 - функциональная схема одного образца системы согласно аспектам изобретения;

Фиг.2 - иллюстрация образца кривых зависимостей тока от напряжения и мощности от напряжения для типового солнечного модуля; и

10 Фиг.3 - более детальная функциональная схема блока системы с Фиг.1, включающая мониторинг тока и напряжения в соответствии с аспектами изобретения.

Подробное описание

Многие доступные для приобретения устройства, такие как, например, компактные флуоресцентные лампы (КФЛ), некоторые телевизоры, радиоприемники и т.д., хотя в основном сконструированы для получения мощности переменного тока (АС), выпрямляют входящую линию АС, чтобы получить мощность постоянного тока (DC). Следовательно, такие устройства могут быть приведены в действие непосредственно сигналом DC, таким образом исключая необходимость в инверторе, используемом в традиционных системах. Такие устройства именуются здесь как DC-восприимчивые АС устройства. Соответственно, по меньшей мере некоторые аспекты и варианты осуществления направлены на солнечную фотоэлектрическую систему, которая обеспечивает доступ прямого соединения с DC-восприимчивым АС устройством, таким как КФЛ, без увеличения излишних затрат, сложности и потерь КПД от инвертора, используемого в традиционных системах. В дополнение, системы в соответствии с некоторыми вариантами осуществления могут поддерживать или доводить до максимума срок годности батареи, контролируя заряд батареи, как обсуждается ниже.

30 Следует понимать, что это изобретение не ограничивается в своем приложении деталями конструкции и расположением компонентов, изложенными в последующем описании или проиллюстрированными на чертежах. Изобретение допускает внедрение в другие варианты осуществления и применение на практике и осуществление различными способами. Примеры конкретных осуществлений предоставляются здесь 35 только для иллюстративных целей и не предполагают быть исчерпывающими. В частности, этапы, элементы и признаки, обсуждаемые в связи с одним или более вариантами осуществления, не предполагается исключать из подобной роли в других вариантах осуществления. Также, фразеология и терминология используется здесь с целью описания и не должна рассматриваться как ограничительная. Использование 40 «включающий в себя», «содержащий», «имеющий», «охватывающий», «вовлекающий» и их разновидностей предназначено здесь для того, чтобы охватить признаки, перечисленные в дальнейшем, и их эквиваленты, а также дополнительные признаки.

Ссылаясь на Фиг.1, здесь проиллюстрирована функциональная схема одного 45 образца системы согласно аспектам изобретения. Система 100 содержит солнечный модуль 102, также именуемый фотоэлектрической секцией или солнечной панелью. Солнечный модуль 102 содержит один или более, обычно много, фотоэлектрических элементов, которые превращают энергию, полученную из солнечного света, в электрический сигнал. По меньшей мере в некоторых приложениях, солнечный 50 модуль 102 может быть 100-Ваттным модулем или меньше. Одним примером солнечного модуля, который может использоваться, является 65-Ваттный модуль, имеющийся в распоряжении у BP Solar под инвентарным номером BP365U. Система

может также содержать первую подсистему 104, вторую подсистему 106 и контроллер 108, которые могут размещаться в корпусе 110. Первая и вторая подсистемы 104, 106 присоединены к батарее 112. Батарея может быть внешней по отношению к корпусу 110, как показано, или может помещаться внутри корпуса 110.

В одном примере, батарея 112 может быть 12-Вольтовой свинцовой кислотной батареей. Вторая подсистема 106 также подсоединена к одному или более зажимным приспособлениям 114, как обсуждается более подробно ниже. Каждое зажимное приспособление 114 присоединено к DC-восприимчивому AC устройству 116, такому как компактная флуоресцентная лампа (КФЛ), маленький черно-белый или цветной телевизор, радиоприемник или компьютер. Следует понимать, что хотя последующее обсуждение будет сосредоточено на осветительных приборах и может относиться в основном к электроприбору, каким является компактная флуоресцентная лампа, изобретение этим не ограничивается и может использоваться с любым DC-восприимчивым AC устройством. Система, обсуждаемая здесь, может использоваться во множестве приложений, не ограничиваемых освещением, для того чтобы порождать электричество из фотоэлектрического модуля.

В течение дневных часов, система 100 передает мощность от солнечного модуля 102, чтобы запастись как можно больший заряд в батарее 112, не перегружая батарею и не уменьшая срок службы батареи. Чтобы совершить зарядку батареи, в одном варианте осуществления, первая подсистема может содержать DC-DC преобразователь, который передает мощность от солнечного модуля 102 и использует мощность для зарядки батареи 112. В одном примере, первая подсистема 104 может содержать неизолированный понижающий преобразователь. Как известно специалистам в данной области техники, понижающий преобразователь является DC-DC преобразователем с шаговым понижением, который может быть осуществлен как импульсный источник электропитания, включающий в себя индуктор, управляемый двумя переключателями, обычно транзистором и диодом. В работе, понижающий преобразователь поочередно меняется между подсоединением индуктора к напряжению источника питания (в этом случае, солнечного модуля 102), чтобы запастись мощностью в индукторе, и разрядкой индуктора на нагрузку (в этом случае, батарею 112). Понижающий преобразователь может быть очень эффективной (например, с КПД 95% или выше) и простой конструкцией преобразователя и может использоваться в частности в тех приложениях, в которых напряжение от солнечного модуля нужно уменьшить перед тем, как подать на батарею.

В другом примере, первая подсистема 104 может содержать неизолированный повышающий преобразователь. Как известно специалистам в данной области техники, повышающим преобразователем является DC-DC преобразователь с напряжением на выходе более высоким, чем напряжение источника. Неизолированным повышающим преобразователем является преобразователь, который не включает в себя гальваническую развязку, предоставляемую, например, посредством трансформатора. Первая подсистема 104 может, следовательно, содержать повышающий преобразователь, там где желательно повысить напряжение, получаемое от солнечного модуля 102, перед тем, как оно подается на батарею 112.

В соответствии с одним вариантом осуществления, первая подсистема 104 может включать устройство слежения за точкой максимальной мощности (УСТММ). Как известно специалистам в данной области техники, УСТММ является DC-DC преобразователем с высоким КПД, который функционирует как оптимальная электрическая нагрузка для солнечного модуля (в этом случае, солнечного

модуля 102), чтобы извлечь максимальную, или приблизительно максимальную мощность из модуля. Фотоэлектрические модули, такие как солнечный модуль 102, имеют одну рабочую точку при любых условиях солнечного освещения и температуры, где значения тока (I) и напряжения (V) элемента приводят к
 5 максимальному напряжению на выходе. Это проиллюстрировано на Фиг.2, которая показывает три примерных кривых зависимости тока от напряжения 118a, 118b и 118c для различных условий солнечного освещения. Эти три кривых зависимости тока от напряжения соответствуют трем кривым зависимости мощности от напряжения 120a,
 10 120b и 120c, соответственно. Как можно увидеть на Фиг.2, каждая кривая зависимости мощности от напряжения имеет одну максимальную точку, 122a, 122b и 122c, соответственно, где выходная мощность фотоэлектрического элемента максимальна. Устройства слежения за точкой максимальной мощности используют контрольную электрическую или логическую схему для поиска этой точки и, следовательно, для
 15 того чтобы позволить схеме DC-DC преобразователя извлечь максимальную доступную мощность из солнечного модуля 102.

Обращаясь вновь к Фиг.1, вторая подсистема 106 может включать в себя DC-DC преобразователь с пошаговым увеличением, который может быть использован для
 20 повышения напряжения от батареи 112 до напряжения, которое может быть использовано компактными флуоресцентными лампами 116. В дополнение, в течение некоторых периодов работы, вторая подсистема 106 может получать мощность непосредственно от первой подсистемы 104 и может увеличивать получаемое
 25 напряжение до уровня, требуемого для питания электроприбора 116. Например, в течение периодов полного солнечного освещения, солнечный модуль 102 может генерировать больше мощности, чем достаточно для приведения в действие электроприборов 116, и избыточная энергия может запасаться в батарее. В течение
 30 ночи или условий низкого солнечного освещения, однако, солнечным модулем 102 может производиться мало энергии, или никакой, и некоторое количество или вся энергия, необходимая для электроприборов 116, может черпаться из батареи 112. Следовательно, вторая подсистема может получать сигнал от одного или другого устройства, или от обоих одновременно - первой подсистемы 104 и/или батареи 112, и
 35 может преобразовывать этот сигнал до уровня (уровней), подходящих для электроприборов 116.

Согласно одному варианту осуществления, вторая подсистема 106 может содержать изолированный или неизолированный повышающий преобразователь, в зависимости от стоимости, КПД и/или соображений безопасности. Например, если коэффициент
 40 повышения относительно мал, например, коэффициент 4 или 5 (например, от 24-Вольтовой батареи до 120 В постоянного тока), то неизолированные преобразователи могут в большинстве случаев быть дешевле и с более высоким КПД. Однако, если требуемый коэффициент повышения большой (например, коэффициент порядка 10 или
 45 больше), то изолированный преобразователь, использующий трансформатор, может быть более эффективным по стоимости и КПД. Изолированные преобразователи могут также, как правило, считаться безопаснее, чем неизолированные преобразователи, потому что изолированные преобразователи не имеют проводящего канала между точками напряжения на входе и на выходе.

Обращаясь к Фиг.3, здесь проиллюстрирован один образец второй подсистемы 106. Вторая подсистема может содержать индуктор 124, транзистор 126, диод 128 и конденсатор 130 для обеспечения DC-DC преобразования с повышением. В
 50 дополнение, согласно одному варианту осуществления, вторая подсистема 106,

совместно с контроллером 108, может выполнять мониторинг тока и/или напряжения на выходе от второй подсистемы 106 для определения условий, которые могут указывать на потенциальные проблемы, такие как короткое замыкание или

подсоединение неподходящих электроприборов к зажимным приспособлениям 114.

Как обсуждается выше, многочисленные различные типы электроприборов могут подсоединяться к зажимным приспособлениям 114 при условии, что эти электроприборы являются либо электроприборами постоянного тока, либо электроприборами переменного тока, восприимчивыми к постоянному току, т.е.

электроприборами, адаптированными к получению сигнала мощности постоянного тока. Некоторые электроприборы, такие как компактные флуоресцентные лампы и некоторые телевизионные приемники, обозначаются устройствами «АС», в том смысле, что они могут принимать входную мощность переменного тока и могут в

силу традиции подключаться к цепям переменного тока, но способны также получать сигнал постоянного тока, как обсуждается выше (эти устройства именуются электроприборами переменного тока, восприимчивыми к постоянному току (DC-восприимчивыми АС устройствами)). Однако, другие электроприборы могут быть

«истинными» устройствами переменного тока, которые не могут принимать входную мощность постоянного тока. Эти устройства могут обычно включать в себя входные трансформаторы, которые могут срабатывать как короткие замыкания, если они принимают входную мощность постоянного тока. Возможно, что такие истинные

устройства переменного тока могут быть неправильно подключены к зажимным приспособлениям 114. Результирующий выброс тока вследствие обстоятельства короткого замыкания, вызванного такими устройствами, может быть опасным, в особенности потому, что он может представлять собой риск пожара. В дополнение,

обстоятельства помимо подсоединения неподходящих устройств могут также вызвать броски тока, которые могут инициировать пожары или представлять собой другие угрозы безопасности. Такие обстоятельства могут включать в себя, например, поврежденные устройства, подсоединенные к зажимным приспособлениям 114, или поврежденную проводку между зажимными приспособлениями.

Чтобы предотвратить такие скачки мощности и тем самым уменьшить сопутствующие угрозы безопасности, варианты осуществления системы могут включать в себя схему для слежения за током и/или напряжением, подводимым от второй подсистемы 106 к зажимным приспособлениям 114. Как показано на Фиг.3, по меньшей мере в одном варианте осуществления контроллер 108 может быть соединен с выходной линией 136 второй подсистемы 106, чтобы измерять напряжение

(например, в точке соединения 132) и/или ток (например, в точке соединения 134) на линии 136. Если контроллер 108 определяет ситуацию с напряжением или током на линии 136, которая может указывать на короткое замыкание или подключение истинной нагрузки переменного тока к зажимному приспособлению 114, контроллер может отсоединить батарею посредством сигнала, подаваемого на линию 138, так чтобы устранить любую мощность с линии 136. Это обеспечивает признак безопасности, который может уменьшить риск возгораний или опасности для персонала, использующего электроприборы, подключенные к зажимным приспособлениям 114.

Согласно другому варианту осуществления, контроллер 108 может также использоваться для управления компонентами мощности, такими как полевые транзисторы (ПТ), как в первой подсистеме 104, так и во второй подсистеме 106 (например, транзистор 126, показанный на Фиг.3). Контроллер 108 может содержать,

например, недорогой микропроцессор или другую управляющую схему. Контроллер может управлять первой подсистемой и отслеживать заряд на батарее, так чтобы позволить запастись на батарее 112 как можно больший заряд, не перегружая батарею и не уменьшая срок службы батареи. Для достижения этой функции контроллер может
 5 быть запрограммирован со знанием режима зарядки батареи и может отслеживать температуру батареи, чтобы корректировать установочные точки напряжения и тока, так чтобы заряжать батарею в соответствии с ее режимом зарядки. Когда электроприборы 116 находятся в эксплуатации, например, после сумерек, если
 10 электроприборы являются компактными флуоресцентными лампами, система передает питание от батареи для снабжения энергией электроприборов. В этом случае, контроллер 108 может снова следить за батареей и также управлять второй подсистемой 106, так чтобы защитить батарею, ограничивая глубину разрядки. Для
 15 достижения этой функции, контроллер 108 может наблюдать за током и напряжением на батарее и может быть запрограммирован с предвычисленной ожидаемой производительностью батареи в ампер-часах. Контроллер может суммировать ток, поставляемый батареей, по времени, чтобы измерять ожидаемые ампер-часы, и может уменьшить мощность батареи или отсоединить батарею, когда ожидаемое количество
 20 ампер-часов приближается к ожидаемому максимальному количеству ампер-часов, которое может выработать батарея. Таким образом, контроллер 108 может защитить батарею 112 от того, чтобы она полностью не разрядилась, тем самым предотвращая порчу батареи.

В одном варианте осуществления, зажимные приспособления 114 могут включать в
 25 состав переключатели, которые могут приспособливаться к выключению нагрузки постоянного тока. В одном примере, эти зажимные приспособления могут также включать в состав защитную схему для защиты от электрической дуги, которая может возникнуть, когда выключается постоянный ток. Зажимные приспособления могут
 30 также конфигурироваться, чтобы позволить легкое подключение «гирляндной цепи» из дополнительных зажимных приспособлений.

Описав таким образом несколько аспектов по меньшей мере одного варианта осуществления этого изобретения, следует понимать, что различные изменения, модификации и усовершенствования легко возникнут у специалистов данной области
 35 техники. Например, хотя вторая система описывается здесь как включающая в себя повышающий преобразователь, в некоторых приложениях (например, если устройства низкого напряжения, такие как светодиоды, были подключены к зажимным приспособлениям) вторая подсистема может в качестве альтернативы включать в себя
 40 понижающий преобразователь. Такие и другие изменения, модификации и усовершенствования предназначены являться частью этого раскрытия и предназначены находиться внутри объема изобретения. Соответственно, вышеприведенное описание и чертежи помещаются только в качестве примера, и объем изобретения следует устанавливать из надлежащего толкования прилагаемых
 45 пунктов формулы изобретения и их эквивалентов.

Формула изобретения

1. Устройство с питанием от солнечной батареи, содержащее:

- батарею;
- по меньшей мере один фотоэлектрический элемент;
- зажимное приспособление;
- компактную флуоресцентную лампу, подсоединенную к зажимному

приспособлению;

- первый DC-DC преобразователь, подсоединенный между, по меньшей мере, одним фотоэлектрическим элементом и батареей, который принимает первый электрический сигнал от, по меньшей мере, одного фотоэлектрического элемента и обеспечивает

сигнал подзарядки на батарею; и

- второй DC-DC преобразователь, подсоединенный между первым DC-DC преобразователем и зажимным приспособлением и между батареей и зажимным приспособлением, причем второй DC-DC преобразователь является DC-DC

преобразователем с пошаговым увеличением, сконфигурированным для приема второго электрического сигнала от батареи и третьего электрического сигнала от первого DC-DC преобразователя и для обеспечения сигнала DC питания на компактную флуоресцентную лампу через зажимное приспособление, причем

сигнал DC питания выводится из, по меньшей мере, одного из второго электрического сигнала и третьего электрического сигнала и имеет уровень напряжения, достаточный для работы компактной флуоресцентной лампы.

2. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.1, в котором первый DC-DC преобразователь является понижающим преобразователем.

3. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.1, в котором первый DC-DC преобразователь является повышающим преобразователем.

4. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.1, в котором первый DC-DC преобразователь включает в себя схему отслеживания точки максимальной мощности.

5. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.1, дополнительно содержащее солнечный модуль, содержащий множество фотоэлектрических элементов, включающее в себя, по меньшей мере, один фотоэлектрический элемент.

6. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.1, дополнительно содержащее множество дополнительных зажимных приспособлений, присоединенных ко второму DC-DC преобразователю, причем каждое из множества зажимных приспособлений присоединено к соответствующему одному из множества DC-восприимчивых AC устройств.

7. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.6, в котором множество DC-восприимчивых AC устройств включает в себя множество дополнительных компактных флуоресцентных ламп.

8. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.6, в котором множество DC-восприимчивых AC устройств включает в себя, по меньшей мере, одно из: черно-белого телевизионного приемника, цветного телевизионного приемника, радиоприемника и компьютера.

9. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.1, дополнительно содержащее микроконтроллер, подсоединенный к первому DC-DC преобразователю и ко второму DC-DC преобразователю, причем микроконтроллер сконструирован и выполнен для управления компонентами первого и второго DC-DC преобразователей.

10. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.9, дополнительно содержащее корпус, и при этом микроконтроллер, первый DC-DC преобразователь и второй DC-DC преобразователь размещены внутри корпуса.

11. Устройство с питанием от солнечной батареи по п.10, в котором батарея размещена внутри корпуса.

12. Способ обеспечения питанием DC-восприимчивого AC устройства, содержащий:
- передачу мощности от фотоэлектрического модуля для обеспечения первого DC напряжения;

- передачу мощности от батареи для обеспечения второго DC напряжения;
- выполнение DC-DC преобразования над первым DC напряжением для обеспечения третьего DC напряжения;
- выполнение DC-DC преобразования над, по меньшей мере, частью из второго DC напряжения и третьего DC напряжения для пошагового увеличения DC напряжения до уровня, достаточного для работы компактной флуоресцентной лампы, обеспечивающее тем самым сигнал DC питания; и подведение DC сигнала питания к компактной флуоресцентной лампе.

13. Способ по п.12, в котором передача мощности от фотоэлектрического модуля включает в себя использование устройства слежения за точкой максимальной мощности для оптимизации мощности, передаваемой от фотоэлектрического модуля.

14. Способ по п.12, дополнительно содержащий мониторинг DC сигнала питания, подаваемого к компактной флуоресцентной лампе.

15. Способ по п.14, в котором мониторинг DC сигнала питания включает в себя детектирование выброса тока в DC сигнале питания, и при обнаружении выброса тока, отключение DC сигнала питания.

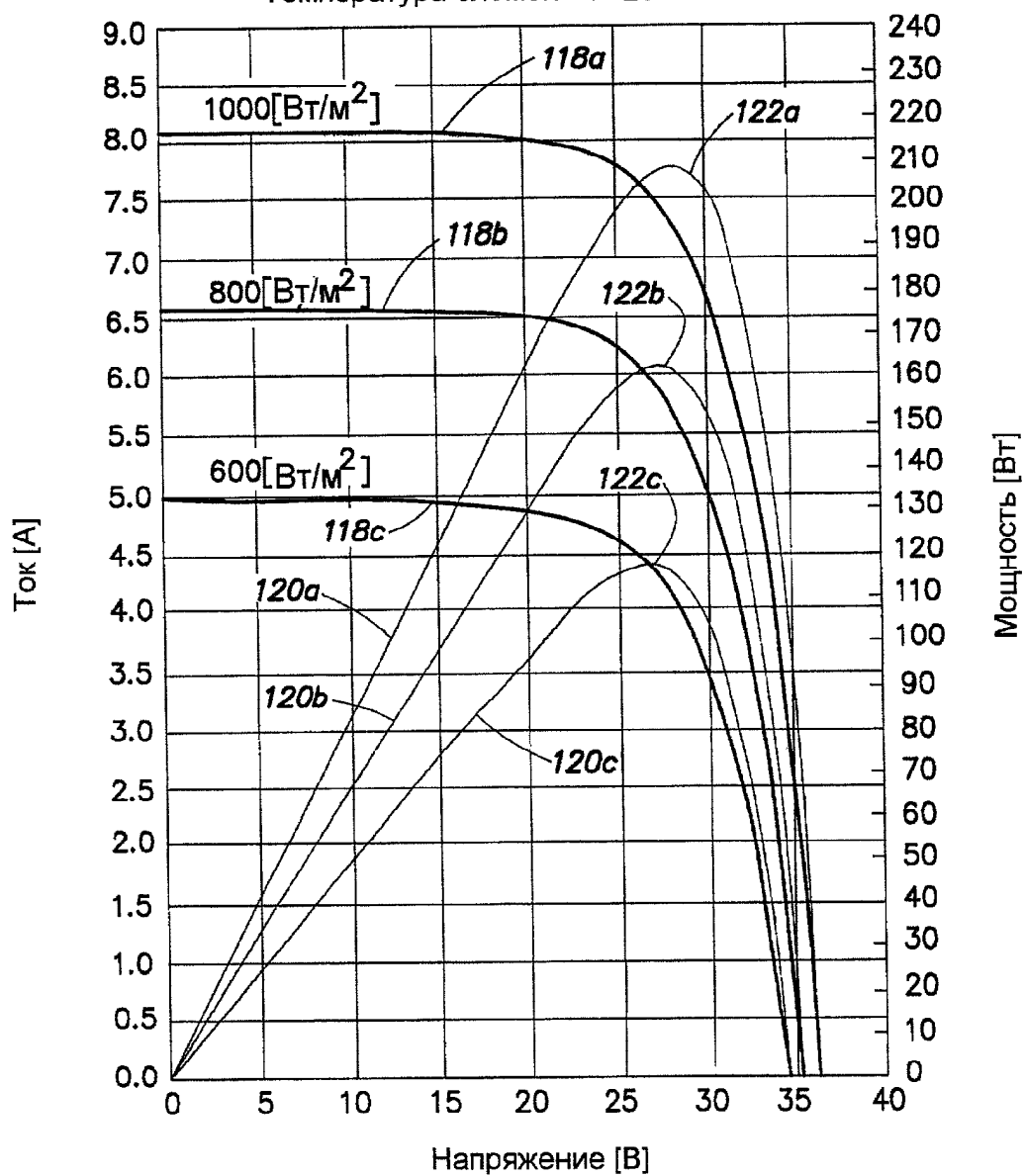
16. Способ по п.12, дополнительно содержащий сохранение, по меньшей мере, части мощности в батарее.

17. Способ по п.16, в котором сохранение мощности в батарее включает в себя защиту батареи от перезарядки.

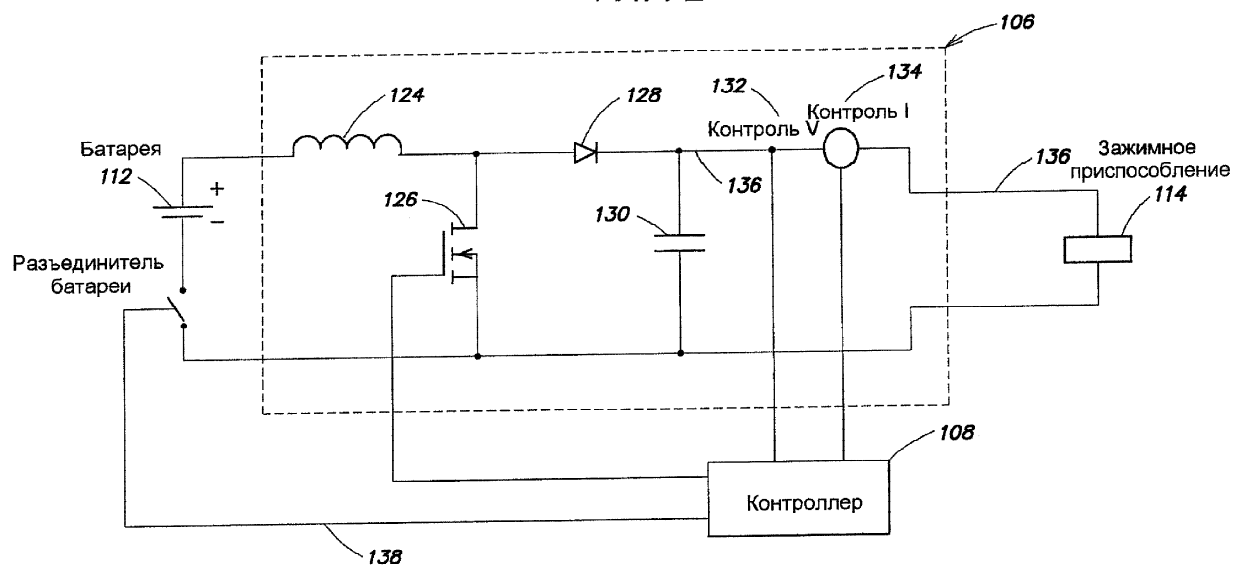
18. Способ по п.12, в котором передача мощности от батареи включает в себя ограничение разрядки батареи.

19. Способ по п.12, дополнительно содержащий подведение DC сигнала питания к по меньшей мере одному из: черно-белого телевизионного приемника, цветного телевизионного приемника, компьютера и радиоприемника.

Температура элемента: 25° C



ФИГ. 2



ФИГ. 3