

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 022251

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2015.11.30

(21) Номер заявки
201270021

(22) Дата подачи заявки
2010.06.15

(51) Int. Cl. *H01L 31/043* (2014.01)
F24J 2/52 (2006.01)

(54) СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ДЛЯ СБОРА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

(31) 61/187,060

(32) 2009.06.15

(33) US

(43) 2012.09.28

(86) PCT/IL2010/000472

(87) WO 2010/146583 2010.12.23

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
ФИШЛЕР ЙЕХОШУА (IL)

(74) Представитель:
Угрюмов В.М. (RU)

(56) US-A1-2009146501
DE-A1-4431154
KR-A-20080065818
DE-A1-4038646
CA-A1-2004980
US-A1-2008061193
US-A1-2008135095
US-A-5212916

(57) Система для сбора солнечной энергии с электрической сети, содержащая панель солнечной батареи, включающую изолирующий материал и фотоэлектрический модуль, прикрепленный к изолирующему материалу. Панель солнечной батареи адаптирована для монтажа на действующую в электрической сети линию электропередач.

B1

022251

022251

B1

Область и уровень техники изобретения

Настоящее изобретение в некоторых его вариантах осуществления относится к системе для сбора солнечной энергии и, в частности, но не исключительно, к системе и способу для сбора различных форм энергии, включая солнечную энергию, с использованием электрической сети.

Сбор солнечной энергии является альтернативным способом получения возобновляемого незагрязняющего окружающую среду энергетического ресурса для производства электроэнергии вместо использующих невозобновляемые энергетические ресурсы, такие как уголь и нефть, создающие загрязнения. Основные используемые в настоящее время технологии для сбора солнечной энергии включают: использование фотоэлементов, которые преобразуют солнечную энергию в электрическую, используя фотоэлектрический эффект; и концентрирование солнечного света в луч с использованием зеркал, сфокусированных на центральную точку, включающую установку для генерирования электрической энергии из тепла сконцентрированного луча.

Некоторые типы приспособлений для сбора солнечной энергии включают солнечные энергетические центры, которые могут использовать большое число панелей солнечных батарей с фотоэлементами и/или большое число зеркал для концентрирования солнечного света. Для этих центров в основном требуются большие участки земли для размещения большого числа панелей и/или зеркал, которые в основном соединены с конструкцией, позволяющей следовать за солнцем. Некоторые из этих следующих за солнцем конструкций включают вращательное движение и наклон панелей и/или зеркал. Другие включают следящие системы на основе тросов. Одна из таких следящих систем на основе тросов описана в SOLAR WINGS A NEW LIGHTWEIGHT PV TRACKING SYSTEM", F. P. Baumgartner et al., 23rd EU PVSEC, Valencia 2008-09-04 и в "EXPERIENCES WITH CABLE-BASED SOLAR WINGS TRACKING SYSTEM AND PROGRESS TOWARD TWO-AXIS LARGE SCALE SOLAR SYSTEM", F. P. Baumgartner et al., Proceedings of the 24th European Photovoltaic Solar Energy Conference, Hamburg 21st Sept. 2009.

Дополнительно уровень техники включает патент США 5241147 и патент США 5965956.

Сущность изобретения

В соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения предоставляется система для сбора солнечной энергии с электрической сети, содержащая панель солнечной батареи, включающую изолирующий материал и фотоэлектрический модуль, прикрепленный к изолирующему материалу. Панель солнечной батареи адаптирована для установки на действующую в электрической сети линию электропередач.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения панель солнечной батареи расположена продольно вдоль, по меньшей мере, части длины действующей линии электропередач.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения электрическая сеть содержит холостую линию.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения панель солнечной батареи дополнительно адаптирована для установки на холостую линию.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения изолирующий материал содержит лист гибкой изолирующей мембраны.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения действующая линия электропередач заключена в изолирующий материал.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения панель солнечной батареи содержит электроизоляционные зажимы для крепления солнечной батареи к действующей линии электропередач.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения панель солнечной батареи содержит полость, выполненную с возможностью содержания газа.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения газ является газом, который легче воздуха (легким).

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения газ проявляет флуоресцентные свойства.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения панель солнечной батареи производит свет.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения система включает поддерживающую конструкцию для удерживания массы панели солнечной батареи.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения поддерживающая конструкция содержит центральный поддерживающий кабель, протянутый между двух опор линии электропередач электрической сети.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения поддерживающая конструкция содержит натяжные тросы для присоединения панели солнечной батареи к центральному поддерживающему кабелю.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения фотоэлектрический модуль адаптирован для концентрирования солнечной энергии.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения система содержит отражающее по-

крытие для отражения солнечной энергии.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения система адаптирована для сбора тепла.

В соответствии с одним из вариантов осуществления настоящего изобретения обеспечивается способ для сбора солнечной энергии с электрической сети, включающий монтаж на действующую в электрической сети линию электропередач панели солнечной батареи, включающей изолирующий материал и фотоэлектрический модуль, прикрепленный к изолирующему материалу.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способ включает продольное расположение панели солнечной батареи вдоль по меньшей мере части длины действующей линии электропередач.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способ содержит включение в электрическую сеть холостой линии.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способ дополнительно включает монтаж панели солнечной батареи на холостую линию.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способ включает заключение действующей линии электропередач в изолирующий материал.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способ включает прикрепление панели солнечной батареи к действующей линии электропередач с помощью электроизоляционных зажимов.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способ включает заключение в полость в панели солнечной батареи газа.

До тех пор пока не определено иначе, все технические и/или научные термины, использованные в настоящей заявке, имеют то же значение, которое понимается под ними специалистом в той области техники, к которой относится изобретение. Хотя типичные способы и/или материалы описываются ниже, для осуществления на практике и испытания вариантов осуществления изобретения могут быть использованы похожие или эквивалентные способы и материалы. В случае противоречия следует руководствоваться описанием, включающим определения. Дополнительно, материалы, способы и примеры являются только иллюстративными и не предназначены для ограничения.

Краткое описание чертежей

Некоторые варианты осуществления изобретения только в качестве примера описываются в настоящей заявке со ссылкой на прилагаемые чертежи. Подробности, указанные с конкретными ссылками на подробные чертежи, служат в качестве примера и для целей наглядного обсуждения вариантов осуществления изобретения. В этой связи описание в сочетании с чертежами дает возможность специалисту в данной области техники понять, как осуществить на практике варианты осуществления изобретения.

На чертежах:

На фиг. 1 схематично изображен вид в перспективе типичной системы электрической сети для сбора солнечной энергии в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

На фиг. 2 схематично изображен вид в перспективе типичной продольной панели солнечной батареи в системе электрической сети для сбора солнечной энергии в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения;

На фиг. 3А-3С схематично изображены поперечные разрезы А-А типичных продольных панелей солнечных батарей в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения;

На фиг. 4А и 4В схематично изображены поперечные разрезы А-А типичных продольных панелей солнечных батарей, содержащих газ, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения;

На фиг. 5А и 5В схематично изображены поперечные разрезы А-А типичных продольных панелей солнечных батарей, содержащих флуоресцентный газ, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения;

На фиг. 6 схематично изображен поперечный разрез А-А типичной продольной панели солнечной батареи, содержащей фотоэлектрический модуль для концентрирования излучения, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения и

На фиг. 7 изображена блок-схема способа производства электрической энергии с использованием системы электрической сети для сбора солнечной энергии в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

Настоящее изобретение в некоторых его вариантах осуществления относится к системе для сбора солнечной энергии, в частности, но не исключительно, к системе и способу для сбора различных форм энергии, включая солнечную энергию, с помощью электрической сети.

Некоторые варианты осуществления настоящего изобретения относятся к системе для сбора солнечной энергии, где панели солнечных батарей для генерирования электрической энергии размещены на линиях электропередач электрической сети. Линии электропередач могут включать высоковольтные линии, линии среднего напряжения и низковольтные линии, любые из которых могут быть частью нацио-

нальной сети, региональной сети, районной сети или локальной сети. Необязательно линии электропередач могут быть смонтированы на электрических стальных опорах, фонарных столбах или другом типе опор, пригодных для поддержания линий электропередач, включая цементные столбы, деревянные столбы и им подобные. Расстояние между опорами будет в основном соответствовать рельефу и будет в основном около 40 м. Необязательно требуется, чтобы опоры были укреплены для монтирования панелей на линии электропередач. Само усовершенствование - установка панелей на линии электропередач в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения представляет собой возможную существенную экономию капитальных затрат и эксплуатационных расходов, обычно связанных с солнечными энергетическими центрами. Панели могут располагаться продольно на любой протяженности электрической сети, в связи с чем устраняется необходимость в больших участках земли, на которых требовалось бы установить панели. Необязательно или альтернативно устраняется необходимость в больших, громоздких следящих конструкциях, на которые монтируют панели. Необязательно практически в любой точке на протяжении сети может присоединяться преобразователь (в виде панелей на линии электропередач), который преобразует постоянный ток (DC) на выходе с панели в переменный ток (AC), который может быть подан в электрическую сеть. Это может устранить необходимость в большом количестве кабелей, часто используемых в солнечных энергетических центрах для присоединения преобразователя к сети, и возможно позволит увеличить количество энергии, доставляемой в сеть (энергия теряется при передаче на расстояния) и снизить стоимость подключения к сети (стоимость самого кабеля, прокладки, обслуживания и пр.). В некоторых вариантах осуществления электрическая сеть может служить для хранения энергии, поданной в сеть посредством системы. Необязательно сеть может сохранять энергию, поданную множеством систем, расположенных на удалении друг от друга так, как будто они были бы одной большой системой. Необязательно сеть может сохранять энергию, поданную множеством систем в одну длинную линию электропередач, как будто они являлись бы единым источником.

В некоторых вариантах осуществления панели солнечных батарей располагаются на линиях электропередач электрической сети для производства солнечной энергии и/или для дополнительного использования электромагнитного излучения от линий для сбора других форм энергии. Панели в некоторых вариантах осуществления содержат газ с высокой теплопроводностью и, необязательно, большой теплоемкостью, например легкий газ, такой как гелий или водород, который нагревается внутри панелей электромагнитным излучением (например, тепловым излучением) от линий электропередач и который может быть транспортирован системой к аккумулятору для хранения тепла для использования в термодинамическом цикле и/или потребления, например для центрального отопления. Необязательно нагревание газа внутри панелей осуществляется теплом, образующимся за счет электромагнитной индукции, возникающей вследствие вихревых токов, возникающих поблизости и/или непосредственно на линиях электропередач. Необязательно газ является флуоресцентным газом, например неоном, аргоном, ртутным и подобным им, который может быть активизирован полем электромагнитного излучения от линий электропередач таким образом, что панелью будет генерироваться флуоресцентный свет для освещения. Необязательно флуоресцентное освещение служит для освещения дорог. Дополнительно или альтернативно, освещение дороги может обеспечиваться обычными дорожными фонарями, которые питаются запасенной солнечной энергией от панелей солнечных батарей. Альтернативно, флуоресцентный газ активизируется не напрямую, а дросселем, который испускает электроны, и снабжается энергией за счет электромагнитного поля. Дополнительно или альтернативно газ является гелием или любым другим газом легче воздуха с большой теплопроводностью и, необязательно, большой теплоемкостью, который требуется для повышения подъемной силы панели, снижающей нагрузки на конструкционные опоры системы. Необязательно газ нагревается за счет тепла от солнца или за счет напора ветра.

В некоторых случаях присоединение панели солнечной батареи к двум линиям электропередач может создать проблемы в электрической сети, а особенно в той сети, где используются линии высокого напряжения. Грязь, иные загрязнения, соль, а тем более вода на поверхности панели могут создавать проводящую дорожку через панель, являющуюся причиной потерь тока и искрений между линиями электропередач. Напряжение пробоя может снижаться более чем на 50%, когда изолятор влажный.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения потери и искрение через панель практически устраняются с помощью присоединения панели вдоль одного края к кабелю, подсоединенному в электрической сети к источнику питания (линии электропередач или линии электропередач под напряжением), а вдоль противоположного второго края к холостой линии, содержащей кабель, не подсоединенный в электрической сети к каким-либо источникам энергии. Альтернативно, кабель, подсоединенный к источнику питания, является нулевым.

В некоторых вариантах осуществления панель оснащается электроизоляционными зажимами для прикрепления или похожими приспособлениями для прикрепления панели к линиям электропередач в электрической сети. Необязательно крепежные зажимы также используются для прикрепления панели к холостой линии. Необязательно проводники сами по себе заделываются непосредственно в панель. Необязательно линии электропередач включают воздушные линии телефонной сети или другие воздушные коммуникационные сети. Необязательно панель присоединена к двум линиям электропередач, по одной с каждой стороны, и электрически изолирована в пространстве между этими двумя линиями.

В некоторых вариантах осуществления панель способна перемещаться с помощью вращения консольного держателя на опоре, к которому эта панель прикреплена так, что она может располагаться горизонтально, вертикально или под углом по отношению к вертикальной и горизонтальной оси, необязательно в направлении, ориентированном к солнцу. Необязательно панель фиксируется между линией электропередач и холостой линией, или между нулевой линией и холостой линией, или подвешивается свободно качающейся на одной из линий. Необязательно панель включает отверстия для прохождения воздуха и для снижения напора ветра на панель. Необязательно отверстия занимают от 20 до 80% общей поверхности панели. Необязательно панель имеет скругленные края или имеет части со скругленными контурами для снижения сопротивления воздушному потоку. Необязательно панель является эллиптической по форме. Дополнительно или альтернативно панель сконструирована устойчивой к турбулентным колебаниям ветра и гармоническим вибрациям. Необязательно распределение массы панели таково, что панель удерживается линиями электропередач и/или холостой линией.

В некоторых вариантах осуществления, панель удерживается поддерживающей конструкцией. Необязательно поддерживающая конструкция включает натяжные канаты. Необязательно для того, чтобы придать жесткость сети по отношению к ветру, между кабелями устанавливаются перекрещивающиеся вертикальные и/или диагональные прутки для повышения момента инерции и жесткости. Необязательно для поддержания натяжения в поддерживающих кабелях (линиях электропередач, холостых линиях и/или поддерживающей конструкции) к поддерживающим кабелям присоединяются изолированные регулирующие натяжение элементы. Необязательно ширина панели предохраняет линии электропередач от нарушения нормативного изоляционного промежутка, сохраняя расстояние между кабелями.

В некоторых вариантах осуществления панели тянутся продольно вдоль длины электрической сети. Необязательно панель продольно простирается от одной опоры к соседней опоре. Необязательно панель продольно простирается вдоль части расстояния между опорами. Дополнительно или альтернативно, панели будут относительно короткой длины и скомпонованы так, чтобы располагаться вдоль длины электрической сети.

В некоторых вариантах осуществления панель включает фотоэлектрический (ФЭ) модуль, состоящий из множества фотоэлектрических (ФЭ) ячеек, прикрепленных к электроизоляционному материалу, например к гибкому мембранному листу, такому как однослойный мембранный лист. В фотоэлектрических модулях могут использоваться фотоэлектрические технологии, известные из уровня техники, такие как, но не ограничиваясь ими, гибкая пленка аморфного или монокристаллического кремния, или поликристаллического кремния, кристаллы которого расположены бок о бок, один за другим, или примыкая один к другому, или любые их комбинации. Дополнительно или альтернативно, ФЭ модули генерируют большее количество электрического тока за счет воздействия электромагнитного излучения (магнитного поля) на квантовые ямы в ФЭ ячейках. Больше информации о действиях магнитных полей на квантовые ямы содержится в "Photo-galvanic effect in asymmetric quantum wells"; K. Majchrowski et al., *Journal of Physics: Conference Series* 213 (2010), 012033. Необязательно фотоэлектрический модуль сконфигурирован таким образом, чтобы абсорбировать сконцентрированное солнечное излучение. Необязательно модули приклеены к гибкой мембране, а на краях модулей могут содержаться электрические разъемы или электроды, которые располагаются друг напротив друга или соединяются друг с другом. Необязательно электрические разъемы через отверстия в поверхности гибкой мембраны присоединяются к электродам модуля пайкой и соединяются в группы и/или каскад. Необязательно продольные края на боках панели и концы герметизированы. Дополнительно или альтернативно группы электрических разъемов подсоединены непосредственно к одному или более электромонтажному щиту постоянного тока, распределительному щиту, к другой панели и/или к преобразователю, необязательно содержащимся в системе для сбора солнечной энергии.

В некоторых вариантах осуществления на панели или на электрической опоре устанавливается преобразователь. Необязательно в систему включается счетчик электроэнергии. Счетчик сконфигурирован таким образом, чтобы подсчитывать переданную по сети энергию и соединяться с помощью телеметрической аппаратуры с центром мониторинга для того, чтобы сообщать о неисправностях и количестве переданной энергии. Дополнительно или альтернативно в систему включается контроллер для контроля механических и/или электрических функций системы, таких как, например, отслеживание панелью солнца; сбора данных, включая количество электричества, переданного по сети; мониторинга работы оборудования и, среди прочего, обнаружения неисправностей. Необязательно система поставляет ток в сеть как дополнительный источник энергоснабжения сети или, альтернативно, как единственный источник энергии в сети. Необязательно система для сбора солнечной энергии разработана для использования в жилых, коммерческих или промышленных зданиях, подсоединенных к одной и той же электрической сети, и/или для передачи энергии через крупную сеть к удаленным потребителям.

В некоторых вариантах осуществления панель включает механизм механической очистки. Необязательно или альтернативно механизм включает электростатический механизм, например распыляющий соленоид для распыления капель воды и/или для создания квазистатического поля для уменьшения пыли на панели. Необязательно или альтернативно панель содержит покрытие для предотвращения налипания грязи. Необязательно или альтернативно панель содержит шипы, сеть или другие средства для предот-

вращения пребывания птиц на панели. Дополнительно или альтернативно панель содержит устройство GPS (глобальной системы позиционирования) для отслеживания положения панели, например, в случае кражи.

Перед объяснением по меньшей мере одного варианта осуществления изобретения подробно должно быть понятно, что изобретение в настоящей заявке необязательно ограничивается особенностями конструкции и взаимным расположением компонентов и/или последовательностью способов, содержащихся в последующем описании и/или изображенными на чертежах и/или примерами. Изобретение может иметь другие варианты осуществления или может быть осуществлено на практике или реализовано различными путями.

Фиг. 1 схематически иллюстрирует вид в перспективе типичной электрической сети для сбора солнечной энергии 100 в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения. Система 100 включает три панели солнечных батарей 102, установленные на линиях электропередач. Система 100 сконфигурирована так, чтобы собирать солнечную энергию и преобразовывать эту энергию в электричество, которое подается в электрическую сеть. Необязательно система 100 дополнительно сконфигурирована для использования электромагнитного излучения, производимого линиями электропередач 110, 112, и 114 для нагрева газа в панелях 102 для производства теплоты, которая хранится и используется для преобразования тепла и/или его потребления. Дополнительно или альтернативно электромагнитное излучение используется для производства света. Необязательно система 100 дополнительно сконфигурирована для использования вихревых токов в линиях 100, 112 и 114 для получения тепла с помощью индукционного нагрева.

В некоторых вариантах осуществления панель 102 включает гибкий изоляционный материал 104, к которому присоединяются ФЭ модули 106. Необязательно панель 102 продольно тянется, по существу, на все расстояние между двумя опорами 108 и присоединяется продольно вдоль одной стороны к линии электропередачи, а вдоль противоположной второй стороны к холостой линии. Например, как показано, первая панель 102 присоединена к линии электропередачи 110 и к холостой линии 116; вторая панель 102 присоединена к линии электропередачи 112 и холостой линии 116; а третья панель 102 присоединена к линии электропередач 114 и холостой линии 116. Необязательно холостая линия 116 может быть одной и той же линией для двух или даже трех панелей 102. Необязательно линии электропередачи 110, 112 и 114 и холостая линия 116 поддерживаются с обоих концов консольными держателями 128 на опорах 108, так что панели 102 тянутся от одного держателя к другому. Дополнительно или альтернативно эта конфигурация может быть повторена в множестве мест на протяжении электрической сети. Необязательно панели 102 тянутся вдоль части расстояния между опорами 108, при этом линии электропередач 110, 112 и 114 и холостая линия 116 поддерживаются держателями 128.

В некоторых вариантах осуществления консольные держатели 128 механически вращаются двигателем 126 в точке соединения с опорой. Вращающиеся держатели 128 поворачивают панели 102 от горизонтального до вертикального положения для расположения их в направлении солнца. Необязательно панели 102 для практического предотвращения накопления на панелях снега поворачиваются в вертикальное положение. Необязательно панели 102 для практического предотвращения накопления росы на ФЭ модулях 106 могут быть повернуты так, что они перевернутся (вверх дном). Необязательно панели 102 могут переворачиваться в тех устройствах, где ФЭ модуль 106 способен собирать сконцентрированное солнечное излучение. Необязательно солнечное излучение концентрируется на тепловую трубку (не показана). Необязательно консольный держатель 128 сконфигурирован таким образом, чтобы опускаться с панелью 102 к земле для очистки, осмотра и других операций по техническому обслуживанию и/или установке.

В некоторых вариантах осуществления система 100 включает поддерживающую конструкцию 120 для удерживания массы панелей 102. Необязательно поддерживающая конструкция 120 содержит центральный поддерживающий кабель 118, протянутый от одной опоры 108 ко второй опоре 108. Необязательно поддерживающий кабель 118 удерживает панели 102 сверху с помощью натяжных кабелей 122, тянущихся от поддерживающего кабеля к перекладине 124, содержащейся в каждой панели. Перекладина 124 предназначена для придания панели поперечной жесткости и для предотвращения разрушения панели 102.

Обратимся к фиг. 2, которая схематически иллюстрирует вид в перспективе типичной продольной панели солнечной батареи 202 в системе электрической сети для сбора солнечной энергии 200, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. Необязательно система 200 и панель солнечной батареи 202 сходны с системой 100 и панелью солнечной батареи 102, показанными на фиг. 1. В целях примера показанная панель солнечной батареи 202 продольно присоединена к линии электропередач 210 и холостой линии 216, которые могут быть сходны с показанными на фиг. 1 позициями 110 и 116 соответственно.

В некоторых вариантах осуществления панель солнечной батареи 200 включает множество ФЭ модулей 206, присоединенных к листу гибкой изоляционной мембраны 204, панель усилена перекладиной 224. ФЭ модули 206, лист 204 и перекладина 224 могут быть сходны с показанными на фиг. 1 позициями 106, 104 и 124 соответственно. Необязательно лист гибкой мембраны 204 является тонкой однослойной

мембраной. Необязательно лист 204 включает уменьшающие массу отверстия (не показаны). Необязательно лист 204 включает отверстия, которые позволяют ветру проходить через мембрану и позволяют сделать панель 202 устойчивой к ветру. Дополнительно или альтернативно лист 204 может быть усилен продольными, поперечными и/или диагонально расположенными металлическими или неметаллическими волокнистыми спиралями, выходящими из листа и/или заделанными в лист, для обеспечения прочности панели.

В некоторых вариантах осуществления лист 204 включает полость, предназначенную для хранения газа. Необязательно полость может содержать жидкую текучую среду. Дополнительно или альтернативно газ является гелием и служит для повышения подъемной силы панели 202 в воздухе. Необязательно лист 204 может включать пену с замкнутыми пузырьками, наполненными гелием. Необязательно газ обладает высокими электроизоляционными свойствами и высокими теплопроводными свойствами. Необязательно панель 202 производит относительно большое количество тепла за счет нагрева газа внутри полости с помощью индукционного нагрева от линий электропередач 210. Необязательно газ проявляет флуоресцентные свойства при воздействии на него электромагнитного поля. Необязательно панель 202 производит флуоресцентное свечение за счет электромагнитного излучения флуоресцентного газа в полости под действием излучения от линии электропередач 210. Необязательно для производства флуоресцентного свечения холостая линия 216 соединяется с нулевой линией в электрической сети.

В некоторых вариантах осуществления ФЭ модули 206 включают ФЭ технологии известные из уровня техники, такие как, но не ограничиваясь ими, гибкая пленка аморфного кремния или монокристалла кремния или поликристалла кремния, кристаллы которого расположены бок о бок, один за другим или примыкая один к другому, или любые их комбинации. Необязательно ФЭ модули 206 сконфигурированы для абсорбции концентрированного солнечного излучения, отраженного от полости в листе 204.

Обратимся к фиг. 3А-3С, которые схематически иллюстрируют поперечный разрез А-А типовых продольных панелей солнечной батареи 302А, 302В и 302С соответственно, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. Поперечный разрез показан с того же направления, как показано на фиг. 2 для панели 202.

На фиг. 3А панель солнечной батареи 302А содержит ФЭ модуль 306А и гибкий лист мембраны 304А. Панель солнечной батареи 302А необязательно похожа на панели 102 или 202 на фиг. 1 или 2 соответственно, и сконфигурирована для производства электричества из солнечной энергии 328, попадающей на ФЭ модули 306А. Необязательно линия электропередач 310А и холостая линия 316А вмонтированы в лист 304.

На фиг. 3В панель солнечной батареи 302В содержит ФЭ модуль 306В и гибкий лист мембраны 304В. Панель солнечной батареи 302В необязательно схожа с панелями 102 или 202 на фиг. 1 или 2 соответственно и сконфигурирована для производства электричества из солнечной энергии 328 попадающей на ФЭ модули 306В. Необязательно панель 302В прикреплена к внешне расположенной линии электропередач 310В и холостой линии 316В с помощью изоляционных зажимов 326В, присоединенных к листу 304В и которые позволяют панели неподвижно удерживаться на линиях.

На фиг. 3С панель солнечной батареи 302С содержит ФЭ модуль 306С и гибкий лист мембраны 304С. Панель солнечной батареи 302С необязательно схожа с панелями 102 или 202 на фиг. 1 или 2 соответственно и сконфигурирована для производства электричества из солнечной энергии 328 попадающей на ФЭ модули 306С. Необязательно панель 302С прикреплена к внешне расположенной линии электропередач 310С и холостой линии 316С с помощью изоляционных зажимов 326С, присоединенных к листу 304С, и которые поддерживают панель сбоку. Необязательно лист 304С имеет закругленные края для улучшения обтекаемости панели.

Обратимся к фиг. 4А и 4В, схематически иллюстрирующим поперечный разрез А-А типовых продольных панелей солнечных батарей 400А и 400В соответственно, содержащих газ 430, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. Поперечный разрез показан с того же направления, как показано на фиг. 2 для панели 202. Необязательно панели солнечных батарей 400А и 400В имеют эллиптическую форму, позволяющую улучшить обтекаемость панелей.

На фиг. 4А панель солнечной батареи 402А содержит ФЭ модуль 406А и гибкий лист мембраны 404А, содержащий полость 405А с газом 430. Панель солнечной батареи 402А необязательно схожа с панелями 102 или 202 на фиг. 1 или 2 соответственно и сконфигурирована для производства электричества из солнечной энергии 428, попадающей на ФЭ модули 406А. Необязательно панель солнечной батареи 402А нагревает газ 430 внутри полости 405А за счет тепла, создаваемого линией электропередач 410А внутри камеры 407А внутри полости. Необязательно перегородка 403А отделяет линию электропередач 410А от остальной части полости 405А. Необязательно холостая линия 416А аналогично расположена внутри полости 405А внутри отдельной камеры 407А, отделенной от остальной части полости второй перегородкой 403А. Необязательно линия электропередач 410А и холостая линия 416А могут быть расположены за пределами панели 402.

На фиг. 4В панель солнечной батареи 402В содержит ФЭ модуль 406В и гибкий лист мембраны 404В, содержащий полость 405В с газом 430. Панель солнечной батареи 402В необязательно схожа с панелями 102 или 202 на фиг. 1 или 2 соответственно и сконфигурирована для производства электриче-

ства из солнечной энергии 428, попадающей на ФЭ модуля 406В. Необязательно панель солнечной батареи 402В нагревает газ 430 внутри полости 405В за счет тепла, создаваемого индукционным нагревом вихревыми токами в линии электропередач 410В. Необязательно линия электропередач 410В заключена в металлическую гильзу 411В, которая нагревается за счет индукционного нагрева. Гильза поддерживается внутри полости 405В электроизоляционными держателями 403В. Необязательно металлическая гильза 411В изготовлена из металла с высокой теплопроводностью, например алюминия. Необязательно, холостая линия 416В аналогичным образом заключена во вторую металлическую гильзу и поддерживается электроизоляционными держателями. Альтернативно холостая линия 416В не заключается в металлическую гильзу.

Обратимся к фиг. 5А и 5В, схематически иллюстрирующим поперечный разрез А-А типовых продольных панелей солнечных батарей 502А и 502В соответственно, содержащих флуоресцентный газ 530, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. Поперечный разрез показан с того же направления как показано на фиг. 2 для панели 202. Необязательно панели солнечных батарей 500А и 500В имеют эллиптическую форму, позволяющую улучшить обтекаемость панелей.

На фиг. 5А панель солнечной батареи 502А содержит ФЭ модуль 506А и гибкий лист мембраны 504А, содержащий полость 505А с флуоресцентным газом 530 (например, в тех случаях, когда они ионизированы, неон, аргон, ртуть, криптон, ксенон или их комбинации). Панель солнечной батареи 502А необязательно схожа с панелями 102 или 202 на фиг. 1 или 2 соответственно и сконфигурирована для производства электричества из солнечной энергии 528, попадающей на ФЭ модули 506А. Необязательно панель солнечной батареи 502А производит флуоресцентный свет 529 за счет возбуждения газа 530 внутри полости 505А с помощью электромагнитного излучения, создаваемого линией электропередач 510А, расположенной внутри камеры 507А внутри полости. Необязательно перегородка 503А отделяет линию электропередач 510А от остальной части полости 505А. Необязательно холостая линия 516А аналогично расположена внутри полости 505А внутри отдельной камеры 507А, отделенной от остальной части полости второй перегородкой 503А. Необязательно, холостая линия 516А соединяется с нулевой линией электрической сети (или иным источником нулевого напряжения).

В некоторых вариантах осуществления лист 504А светопрозрачен, а полость 505А содержит фосфоресцирующее покрытие. Необязательно внутри полости содержится отражающее покрытие 513А для направления света в заранее определенном направлении, например, вниз. Необязательно отражающее покрытие 513А представляет собой отражающее покрытие на листе 504А внутри полости 505А.

На фиг. 5В панель солнечной батареи 502В содержит ФЭ модуль 506В и гибкий лист мембраны 504В, содержащий полость 505В с отражающим покрытием 513В и содержащий флуоресцентный газ 530. Панель солнечной батареи 502В аналогична панели солнечной батареи 502А, показанной на фиг. 5А с тем отличием, что линия электропередач 510В и холостая линия 516В прикреплены с помощью электроизоляционных зажимов 526В снаружи панели 502В.

Обратимся к фиг. 6, схематически иллюстрирующей поперечный разрез А-А типовой продольной панели солнечной батареи 602, содержащей фотоэлектрический модуль 606 для концентрирования излучения в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения. Необязательно панель солнечной батареи 602 имеет эллиптическую форму в поперечном сечении, позволяющую улучшить обтекаемость панели.

В некоторых вариантах осуществления панель солнечной батареи 602 содержит концентрирующий излучение ФЭ модуль 606 и светопрозрачный гибкий лист мембраны 604, содержащий полость 605 с газом 630, таким как, например гелий. Необязательно газ 630 используется для охлаждения. Панель солнечной батареи 602 необязательно схожа с панелями 102 или 202 на фиг. 1 или 2 соответственно и сконфигурирована для производства электричества из солнечной энергии 628, попадающей на отражающее покрытие 613 внутри полости 605. Отражающее покрытие имеет форму, подходящую для отражения попадающего на него света в направлении ФЭ модуля 606. Необязательно отражающее покрытие 613 представляет собой отражающее покрытие на листе 604 внутри полости 605. Необязательно отражающее покрытие 613 имеет гиперболическую форму. Необязательно отражающее покрытие содержит линзу Френеля с продольными полосами. Дополнительно или альтернативно ФЭ модуль 606 заключен в капсулу 631, содержащую газ для охлаждения модуля.

В некоторых вариантах осуществления линия электропередач 610 расположена внутри камеры 607 внутри полости 605. Необязательно линию электропередач 610 от остальной части полости 605 отделяет перегородка 603. Необязательно холостая линия 616 аналогично располагается внутри полости 605 внутри отдельной камеры 607, отделенной от остальной части полости второй перегородкой 603. Необязательно линия электропередач 610 и холостая линия 616 могут быть расположены снаружи панели 602.

Обратимся к фиг. 7, изображающей блок-схему типичного способа производства электроэнергии с использованием системы электрической сети для сбора солнечной энергии 100, показанной на фиг. 1, в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения. Способ описан только для иллюстративных целей, и для специалиста в данной области должно быть ясно, что могут быть иные пути осуществления способа, которые могут включать дополнительные стадии; не содержать некоторых стадий; в которых стадии могут осуществляться в ином порядке, и т.п.

На стадии 701 необязательно панели солнечных батарей 102 протягивают продольно вдоль сети между опорами 8. Необязательно, перед протягиванием панелей 102 между консольными держателями 128 протягивают три холостые линии. Необязательно для опускания держателей 128 к земле в целях установки включают двигатель 126.

На стадии 702 необязательно панели солнечных батарей 102 прикрепляют к линиям электропередач 110, 112 и 114. Необязательно панели 102 прикрепляют с помощью электроизоляционных зажимов, например, как показано на фиг. 3В позицией 326В. Необязательно панели 102 прикрепляют к линиям электропередач, используя зажимы, подобные тем, что изображены на фиг. 3С позицией 326С.

На стадии 703 необязательно панели солнечных батарей 102 прикрепляют к холостым линиям 116. Необязательно панели 102 прикрепляют с помощью электроизоляционных зажимов, например, как показано на фиг. 3В позицией 326В. Необязательно панели 102 прикрепляют к линиям электропередач, используя зажимы, подобные тем, что показаны на фиг. 3С позицией 326С.

На стадии 704 панели солнечных батарей 102 производят постоянный ток из собранной солнечной энергии. Постоянный ток преобразуют в переменный ток с помощью преобразователя и подают его в электрическую сеть. Счетчик следит за количеством подаваемого переменного тока.

Термины "содержит", "содержащий", "включает", "включающий", "имеющий" и родственные им означают "включающий, но не ограниченный". Этот термин охватывает термины "состоящий из" и "по существу состоящий из".

Фраза "по существу состоящий из" означает, что композиция или способ могут включать дополнительные ингредиенты и/или стадии, но только если дополнительные ингредиенты и/или стадии существенно не изменяют основные и новые характеристики заявленных композиции или способа.

Слово "типичный" используется в настоящей заявке в значении "служащий в качестве примера, образца или иллюстрации". Любой вариант осуществления, описанный как "типичный", необязательно толкуется как предпочтительный или улучшенный по сравнению с другими вариантами осуществления и/или исключающее включение признаков из других вариантов осуществления.

Слово "необязательно" используется в настоящей заявке в значении "предусмотренный в некоторых вариантах осуществления и не предусмотренный в других вариантах осуществления". Любой конкретный вариант осуществления изобретения может включать множество "необязательных" признаков, кроме тех случаев, когда такие признаки противоречат друг другу.

На протяжении настоящей заявки различные варианты осуществления настоящего изобретения могут быть представлены в формате диапазона. Должно быть понятно, что описание в формате диапазона приводится для удобства и краткости и не должно толковаться как жесткое ограничение объема изобретения. Соответственно, описание диапазона должно рассматриваться, как включающее все специально раскрытые возможные поддиапазоны, а также индивидуальные числовые значения в пределах этого диапазона. Например, описание диапазона от 1 до 6 должно рассматриваться как включающее специально раскрытые поддиапазоны, такие как от 1 до 3, от 1 до 4, от 1 до 5, от 2 до 4, от 2 до 6, от 3 до 6 и т.д., а также индивидуальные числа в пределах этого диапазона, например 1, 2, 3, 4, 5 и 6. Этот принцип применяется, невзирая на ширину диапазона.

Всякий раз, когда в настоящей заявке указывается численный диапазон, это означает, что он включает любое приведенное число (дробное или целое) в пределах указанного диапазона. Фразы "находящийся в диапазоне между" первое указанное число и второе указанное число и "находящийся в диапазоне от" первое указанное число "до" второе указанное число используются в настоящей заявке взаимозаменяемо и означают, что в диапазон включаются первое и второе указанные числа и все дробные и целые числа между ними.

Следует принимать во внимание, что конкретные признаки изобретения, которые для большей ясности описаны в контексте отдельных вариантов осуществления, могут быть представлены в комбинации в едином варианте осуществления. И напротив, различные признаки изобретения, которые для краткости, описаны в контексте единого варианта осуществления, могут быть приведены в любой приемлемой субкомбинации или как приемлемые в любых других описанных вариантах осуществления изобретения. Конкретные признаки, описанные в контексте различных вариантов осуществления, не рассматриваются как существенные признаки этих вариантов осуществления, кроме тех случаев, когда этот вариант осуществления будет неработоспособным без этих признаков.

Хотя изобретение было описано в конкретных его вариантах осуществления, ясно, что специалистам в данной области техники будут очевидны многие альтернативы, модификации и вариации. Таким образом, изобретение охватывает все такие альтернативы, модификации и вариации, которые попадают в объем прилагаемой формулы изобретения.

Все публикации, патенты и патентные заявки, указанные в настоящем описании, включаются в настоящую заявку во всем их объеме путем ссылки в описании. Это распространяется и на те случаи, когда каждая индивидуальная публикация, патент или патентная заявка были специально и индивидуально указаны как включенные в настоящую заявку путем ссылки. Дополнительно цитирование или указание любой ссылки в настоящей заявке не должно толковаться как признание того, что такая ссылка доступна в качестве уровня техники, предшествующего настоящему изобретению. В том смысле, в каком исполь-

зуются заголовки разделов, они не должны рассматриваться как необходимые ограничения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система (100) для сбора солнечной энергии, содержащая панель солнечной батареи (102), включающую электроизоляционный материал (104) и фотоэлектрический модуль (106), прикрепленный к электроизоляционному материалу (104), при этом панель солнечной батареи (102) выполнена с возможностью установки по меньшей мере на одной линии, протянутой между опорами (108), поддерживающими линии электропередач (110, 112, 114) в электрической сети, отличающаяся тем, что указанная по меньшей мере одна линия является, по меньшей мере, действующей линией электропередачи (110, 112, 114), при этом панель солнечной батареи выполнена с возможностью генерации выходного тока для его передачи в электрическую сеть.

2. Система (100) по п.1, отличающаяся тем, что панель солнечной батареи (102) располагается продольно вдоль по меньшей мере части длины действующей линии электропередач (110, 112, 114).

3. Система (100) по п.1, отличающаяся тем, что электрическая сеть дополнительно содержит холостую линию (116).

4. Система (100) по п.3, отличающаяся тем, что панель солнечной батареи (102) дополнительно адаптирована для установки на холостую линию (116).

5. Система (100) по п.1, отличающаяся тем, что электроизоляционный материал (104) содержит лист гибкой электроизоляционной мембраны (204).

6. Система (100) по п.1, отличающаяся тем, что действующая линия электропередач (310A) заключена в электроизоляционный материал (304).

7. Система (100) по п.1, отличающаяся тем, что панель солнечной батареи (302B) содержит электроизоляционные зажимы (326B) для прикрепления солнечной батареи (302B) к действующей линии электропередач (310A).

8. Система (100) по п.1, содержащая центральный поддерживающий кабель (118), протянутый между двух опор (108) электрической сети.

9. Система (100) по п.8, содержащая натяжные тросы (122) для присоединения панели солнечной батареи (102) к центральному поддерживающему кабелю (118).

10. Система (100) по п.1, отличающаяся тем, что линия электропередач (110, 112, 114) представляет собой электрический кабель.

11. Способ сбора солнечной энергии, включающий монтаж панели солнечной батареи (102), содержащей электроизоляционный материал (104) и фотоэлектрический модуль (106), прикрепленный к электроизоляционному материалу (104) по меньшей мере на одной линии, протянутой между опорами (108), поддерживающими линии электропередач (110, 112, 114) в электрической сети, отличающийся тем, что указанная по меньшей мере одна линия является, по меньшей мере, действующей линией электропередачи (110, 112, 114);

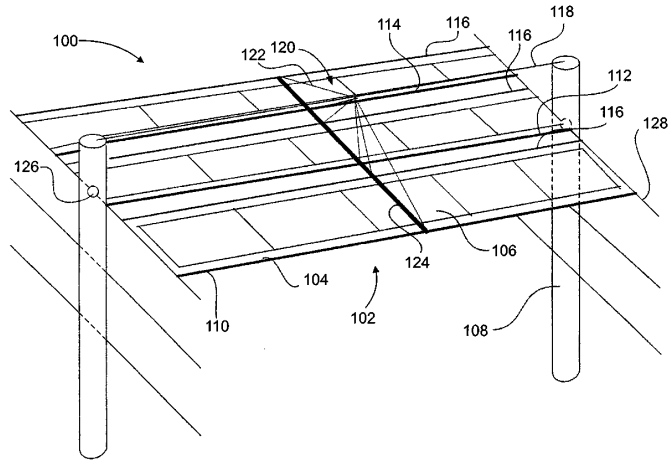
и передачу выходного тока, сгенерированного панелью солнечной батареи, в электрическую сеть.

12. Способ по п.11, включающий продольное расположение панели солнечной батареи (102) вдоль по меньшей мере части длины действующей в электрической сети линии электропередач (110, 112, 114).

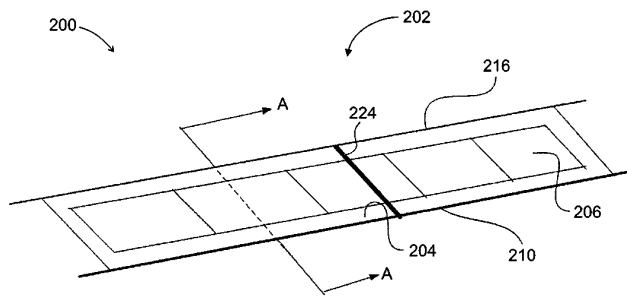
13. Способ по п.11, дополнительно включающий монтаж панели солнечной батареи (102) на холостую линию (116) в электрической сети.

14. Способ по п.11, включающий заключение действующей линии электропередач (310A) в электроизоляционный материал (104).

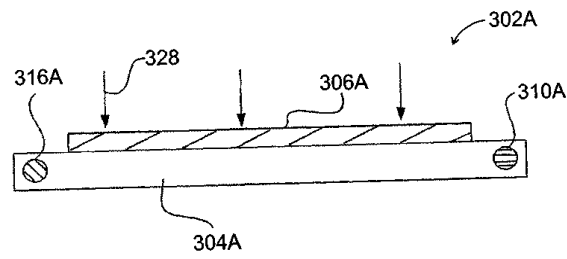
15. Способ по п.11, включающий прикрепление панели солнечной батареи (302B) к действующей линии электропередач (310A) с помощью электроизоляционных зажимов (326B).



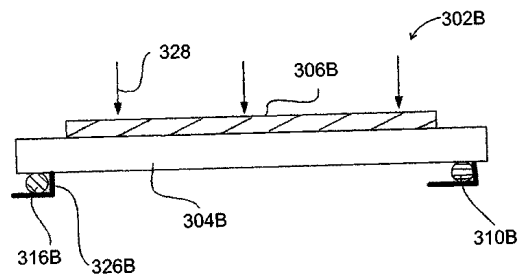
Фиг. 1



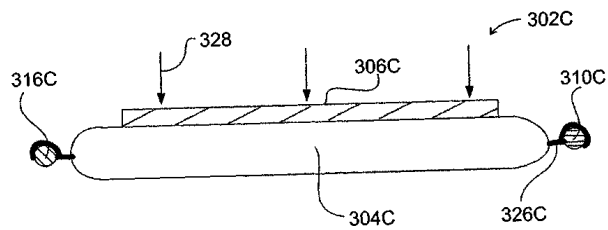
Фиг. 2



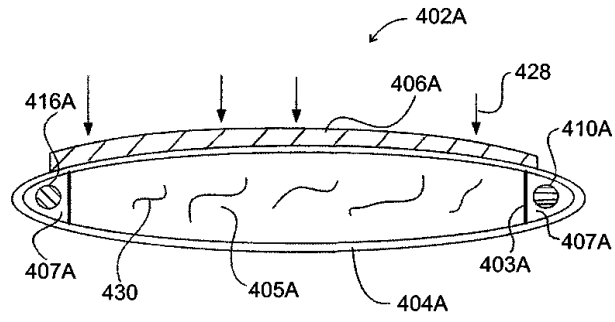
Фиг. 3А



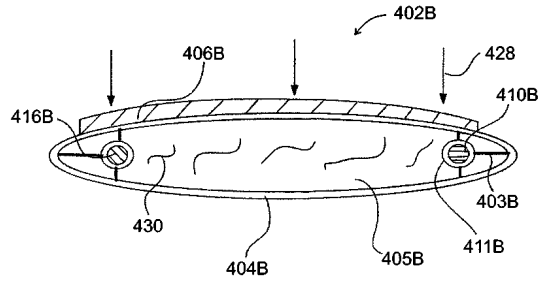
Фиг. 3В



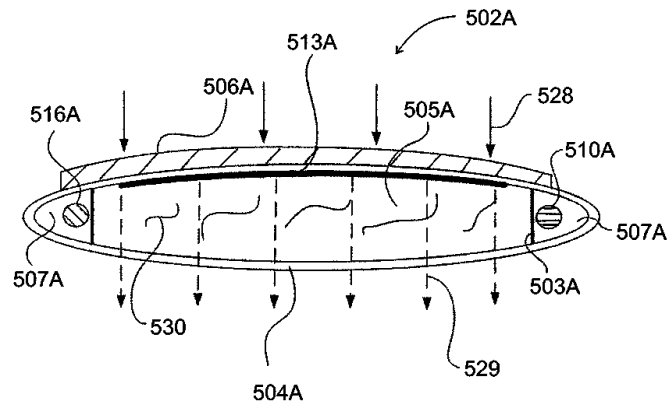
Фиг. 3С



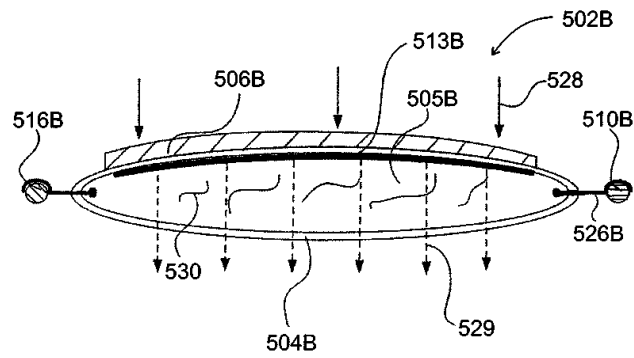
Фиг. 4А



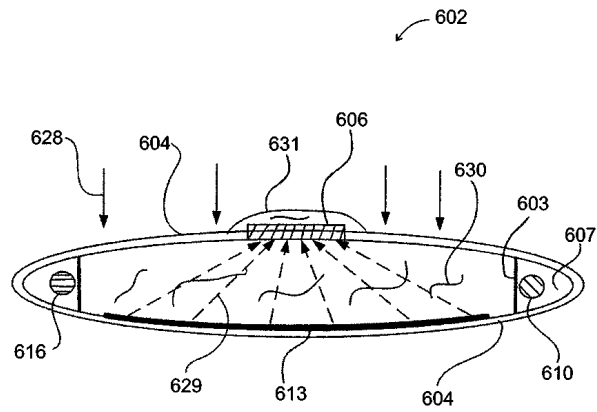
Фиг. 4В



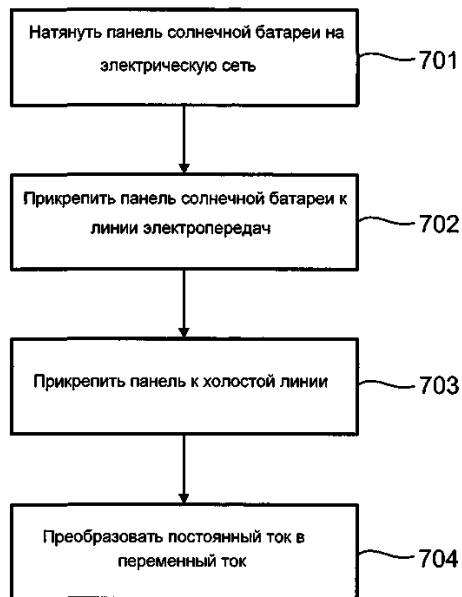
Фиг. 5А



Фиг. 5В



Фиг. 6



Фиг. 7

