

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24237

(13) С1

(46) 2024.03.20

(51) МПК

H 02S 20/32 (2014.01)

F 24S 50/60 (2018.01)

(54)

МОБИЛЬНАЯ СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

(21) Номер заявки: а 20210196

(22) 2021.06.25

(43) 2023.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Савёлов Павел Игоревич;
Лившиц Юрий Евгеньевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) RU 2312426 С1, 2007.

ВУ 16403 С1, 2012.

RU 2476783 С1, 2013.

RU 2367852 С1, 2009.

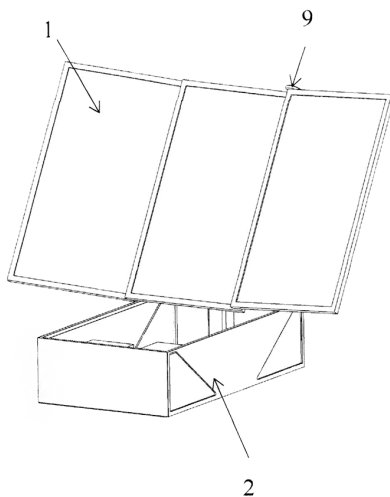
RU 2560652 С2, 2015.

CN 112984837 А, 2021.

ЕА 008408 В1, 2007.

(57)

Мобильная солнечная электростанция, содержащая фотоэлектрические преобразователи с приводной системой их раскладывания в рабочее положение, электромеханический привод позиционирования упомянутых фотоэлектрических преобразователей, блок управления, отличающаяся тем, что содержит транспортно-защитный контейнер, датчик скорости ветра и модуль спутниковой локации, встроенный в упомянутый блок управления, а упомянутый привод позиционирования выполнен с возможностью автоматического позиционирования фотоэлектрических преобразователей по командам блока управления по траектории, соответствующей рассчитанному зенитальному и азимутальному положению солнца в зависимости от географического местоположения упомянутой электростанции, определяемого посредством упомянутого модуля спутниковой локации, причем



Фиг. 1

ВУ 24237 С1 2024.03.20

упомянутый блок управления при увеличении скорости ветра выше критической выполнен с возможностью подачи команды приводу упомянутой системы раскладывания на складывание фотоэлектрических преобразователей из рабочего положения в транспортно-защитный контейнер для защиты упомянутых узлов от влияния воздействий окружающей среды.

Изобретение относится к мобильным автономным солнечным электростанциям, предназначенным для преобразования солнечной энергии в электрическую при чрезвычайных ситуациях, в лесном и сельском хозяйстве, в рекреационных и природоохранных зонах, в труднодоступных местах, в случаях, когда генерация электрической энергии с применением ископаемого топлива невозможна.

Известна конструкция мобильного солнечного генератора для обеспечения энергии электрических устройств [1], включающая в себя колеса и аккумуляторные батареи, механизм автоматического раскладывания солнечных преобразователей, систему позиционирования в течение солнечного дня, инвертор.

Недостатком данной конструкции является позиционирование солнечных батарей по азимуту путем поворота всей конструкции в целом, а позиционирование по зенитальному углу является фиксированным, что не обеспечивает максимальную эффективность преобразователей солнечной энергии. Кроме того, конструктивно мобильный солнечный генератор является недостаточно устойчивым при воздействии ветровых нагрузок.

Известна солнечная электростанция для преобразования солнечной энергии [2], включающая в себя раму, в которой установлен вертикальный вал с приводом азимутального поворота, а на его верхнем конце установлен горизонтальный вал с системой автоматики зенитального поворота, на котором закреплена солнечная фотобатарея, снабженная системой автоматики азимутального привода слежения за солнцем и разворота станции с запада на восток, при этом система автоматики зенитального поворота выполнена в виде шарнирной тяги, жестко закрепленной на раме и нижнем основании; фотоэлектрические преобразователи.

Недостатком данной конструкции является применение фотоэлектрических датчиков для азимутального позиционирования солнечных батарей, что уменьшает энергоэффективность при переменной облачности, а зенитальный угол задается жестким механическим соединением, которое не учитывает ежемесячную разницу смещения траектории солнца. Также солнечная электростанция не имеет защитного контейнера для ее транспортировки, и установка электростанции производится на подготовленную площадь.

Наиболее близкой к предлагаемому изобретению является портативная солнечная электростанция [3], состоящая из рамы, в которой установлен вертикальный вал с шестеренчатым реверсным приводом азимутального поворота; системы автоматики азимутального привода слежения за солнцем и разворота вертикального вала с запада на восток в начало слежения за солнцем при его восходе; панели с солнечными батареями, установленной на кронштейне зенитального поворота, соединенном с верхним концом вертикального вала посредством шарнира, выполненного с ручным или автоматическим приводом, кабельных разъемов и пульта управления.

Недостатком конструкции портативной солнечной электростанции является сложность установки солнечной электростанции, заключающаяся в монтаже защитного короба на мачту и раскладывании дополнительных солнечных элементов вручную. Кроме того, автоматическое отслеживание положения солнца достигается при помощи фотодатчиков, что является ненадежным при переменной облачности, а зенитальный угол является фиксированным. Кроме того, применение фотоэлементов существенно снижает надежность эксплуатации данной конструкции из-за необходимости постоянного обслуживания оптического канала фотоэлемента в результате его загрязнения под воздействием окружающей

среды. Данные конструктивные решения не обеспечивают полную автономность работы солнечной электростанции и максимальный КПД преобразования солнечной энергии в электрическую.

Задача изобретения - конструктивное обеспечение мобильности, автономности эксплуатации, простоты установки и поддержания максимального уровня КПД солнечных преобразователей путем их динамического позиционирования вне зависимости от географического положения мобильной солнечной электростанции.

Поставленная задача решена тем, что мобильная солнечная электростанция, содержащая фотоэлектрические преобразователи с приводной системой их раскладывания в рабочее положение, электромеханический привод позиционирования упомянутых фотоэлектрических преобразователей, блок управления, дополнительно содержит транспортно-защитный контейнер, датчик скорости ветра и модуль спутниковой локации, встроенный в упомянутый блок управления, а упомянутый привод позиционирования выполнен с возможностью автоматического позиционирования фотоэлектрических преобразователей по командам блока управления по траектории, соответствующей рассчитанному зенитальному и азимутальному положению солнца в зависимости от географического местоположения упомянутой электростанции, определяемого посредством упомянутого модуля спутниковой локации, причем упомянутый блок управления при увеличении скорости ветра выше критической выполнен с возможностью подачи команды приводу упомянутой системы раскладывания на складывание фотоэлектрических преобразователей из рабочего положения в транспортно-защитный контейнер для защиты упомянутых узлов от влияния воздействий окружающей среды.

Сущность изобретения поясняется фигурами.

Фиг. 1, 2 - общий вид мобильной солнечной электростанции.

Фиг. 3, 4, 5 - этапы раскладывания мобильной солнечной электростанции (носят информационный характер).

Мобильная солнечная электростанция (фиг. 1, 2) состоит из транспортно-защитного контейнера 2, в котором установлены накопители электроэнергии 5, блок управления мобильной солнечной электростанцией 3, электрический инвертор 4, опорная мачта 6, на которой электромеханические приводы позиционирования 7, фотоэлектрические преобразователи 1 и привод системы раскладывания фотоэлектрических преобразователей 9.

Принцип функционирования мобильной солнечной электростанции следующий. На место эксплуатации мобильная солнечная электростанция доставляется в сложенном состоянии (фиг. 3). Фотоэлектрические преобразователи 1 в сложенном состоянии расположены друг над другом, активной поверхностью фотоэлектрического преобразователя внутрь, обеспечивая их защиту при транспортировке. В результате инициализации процесса эксплуатации, запускаемого оператором, опорная мачта 6 в автоматическом режиме приводится в вертикальное положение (фиг. 4) при помощи механизма подъема-опускания (на фигуре не показан) опорной мачты 8; одновременно с процессом подъема опорной мачты фотоэлектрические преобразователи 1 приводятся в рабочее положение при помощи привода системы раскладывания фотоэлектрических преобразователей 9, до расположения их в одной плоскости. После приведения мобильной солнечной электростанции в рабочее положение (фиг. 5) при помощи встроенного в блок управления 3 модуля геолокации определяется ее географическое местоположение, автоматически осуществляется определение ориентации мобильной электростанции относительно сторон света при помощи электронного компаса, встроенного в блок управления 3; инициализируется режим слежения за положением солнца на небесной сфере в зависимости от географических координат местоположения мобильной солнечной электростанции, для обеспечения инсоляции фотоэлектрических преобразователей 1 под углом 90° производится корректировка азимутально-зенитального положения фотоэлектрических преобра-

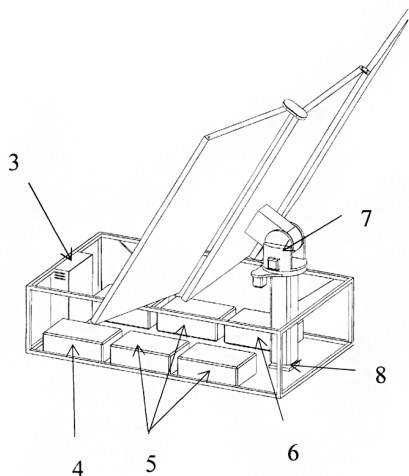
ВУ 24237 С1 2024.03.20

зователей 1. Круглосуточно осуществляется контроль параметров окружающей среды (температуры, влажности, скорости ветра) встроенными в блок управления 3 датчиками. При увеличении скорости ветра свыше критической, определяемой датчиком скорости ветра (на фигуре не показан), для предотвращения повреждения фотоэлектрических преобразователей 1 и конструкции в целом активируется режим транспортировки (фотоэлектрические преобразователи 1 складываются в транспортно-защитный контейнер 2).

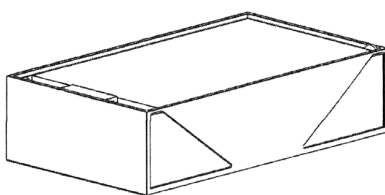
После достижения солнцем линии горизонта мобильная солнечная электростанция переходит в режим ожидания, а положение фотоэлектрических преобразователей 1 изменяется в соответствии с началом траектории солнца следующего дня.

Источники информации:

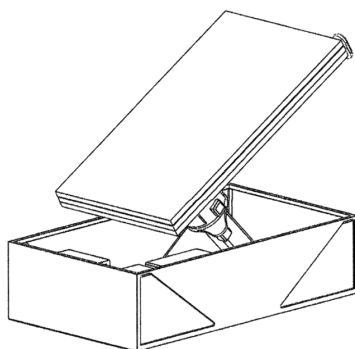
1. US 7492120, 2009.
2. RU 2560652, 2015.
3. RU 2312426, 2007 (прототип).



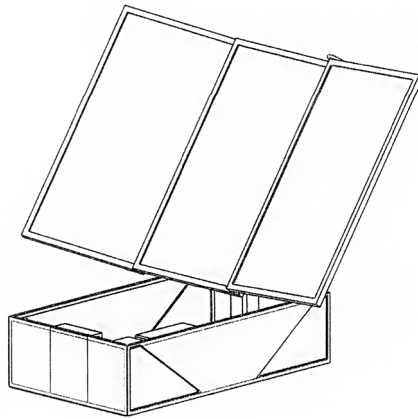
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5