



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2009108726/06, 12.03.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.03.2009

(45) Опубликовано: 10.12.2010 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2137054 C1, 10.09.1999. RU 2106042 C1,
27.02.1998. RU 2271502 C2, 10.03.2006. SU
1455171 A1, 30.01.1989. SU 1828208 A1,
20.05.1995. US 4845511 A, 04.07.1989.

Адрес для переписки:

390013, г.Рязань, Первомайский пр-кт, 66,
корп.2, кв.42, А.И.Худышу

(72) Автор(ы):

Худыш Александр Ильич (RU),
Капицын Александр Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

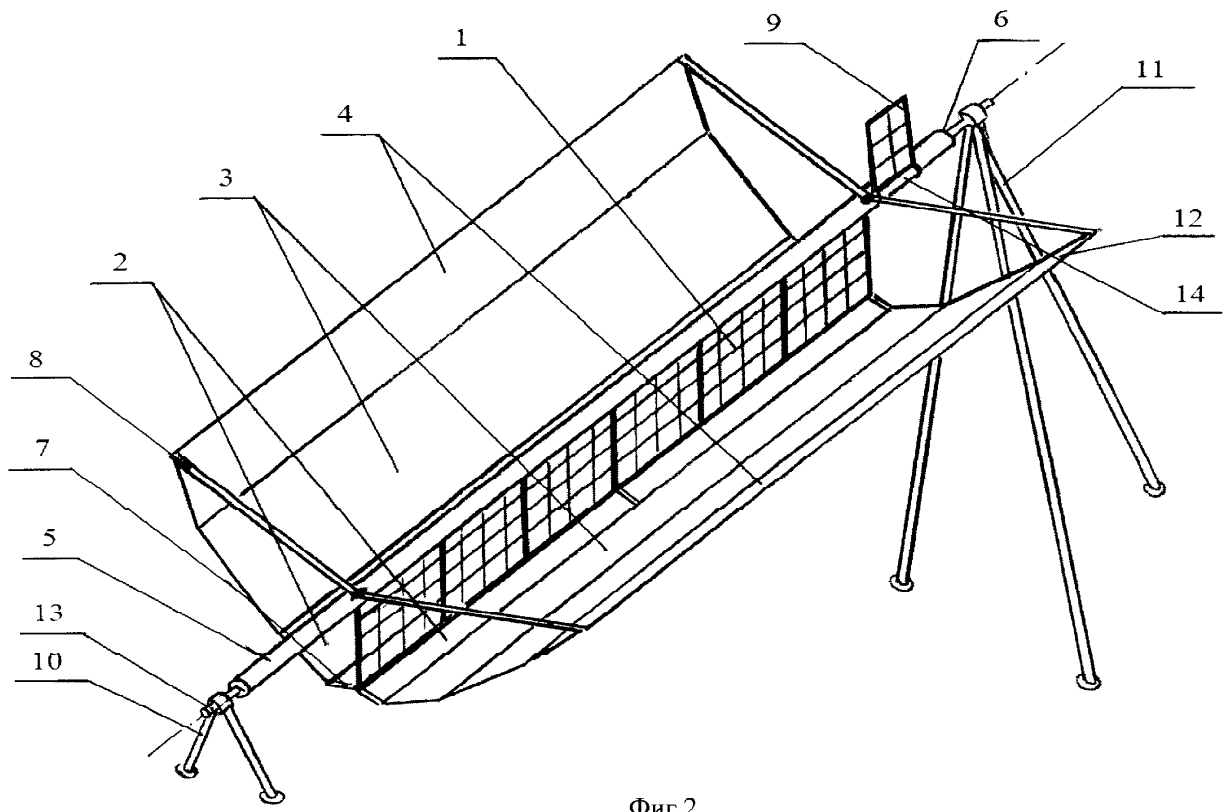
Худыш Александр Ильич (RU)

(54) СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА С КОНЦЕНТРАТОРОМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ИЗ ПЛОСКИХ ОТРАЖАЮЩИХ ПЛАСТИН

(57) Реферат:

Солнечная энергетическая установка относится к гелиотехнике, в частности к солнечным модулям с подвижными концентраторами солнечной энергии для прямого преобразования солнечной энергии в электрическую. Солнечная энергетическая установка с концентратором солнечной энергии из плоских отражающих пластин состоит из подвижных: фотоэлектрического солнечного модуля с двусторонней чувствительностью, концентратора солнечной энергии из плоских отражающих пластин и следящего устройства, обеспечивающего поворот солнечной энергетической установки в течение дня. Фотоэлектрический солнечный модуль с двусторонней чувствительностью расположен в фокальной плоскости концентратора, состоящего из плоских

отражающих пластин, расположенных на геометрической поверхности параболического цилиндра, причем ширина и углы наклона каждой из отражающих пластин концентратора выбраны таким образом, чтобы обеспечить максимальную концентрацию солнечной энергии при минимальных геометрических размерах концентратора, для чего средняя из отражающих пластин установлена под углом $\alpha=45^\circ$ к плоскости раскрыва концентратора, а ширина этой пластины в $\sqrt{2}$ раз больше ширины модуля. Техническим результатом является создание солнечной энергетической установки для получения максимального количества светового потока и электроэнергии, а также снижение ее себестоимости при простоте и надежности конструкции. 2 ил.



Фиг.2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2009108726/06, 12.03.2009**

(24) Effective date for property rights:
12.03.2009

(45) Date of publication: **10.12.2010 Bull. 34**

Mail address:

**390013, g.Rjazan', Pervomajskij pr-kt, 66,
korp.2, kv.42, A.I.Khudyshu**

(72) Inventor(s):

**Khudysh Aleksandr Il'ich (RU),
Kapitsyn Aleksandr Petrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Khudysh Aleksandr Il'ich (RU)

(54) SOLAR POWER INSTALLATION WITH SOLAR ENERGY CONCENTRATOR MADE FROM FLAT REFLECTING PLATES

(57) Abstract:

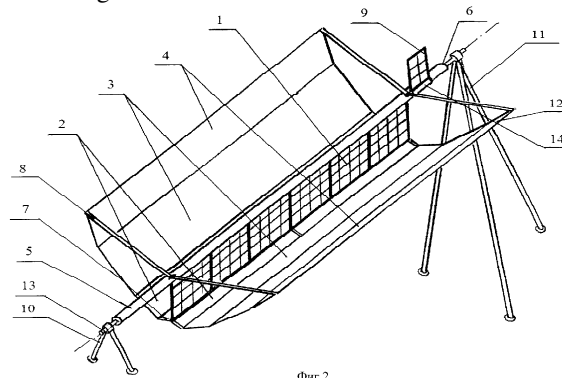
FIELD: physics.

SUBSTANCE: solar power installation having a solar energy concentrator made from flat reflecting plates consists of moveable: photoelectric solar module with two-sided sensitivity, a solar energy concentrator made from flat reflecting plates and a tracking device which provides rotation of the solar power installation during the day. The photoelectric solar module with two-sided sensitivity lies in the focal plane of the concentrator consisting of flat reflecting plates lying on the geometrical surface of a parabolic cylinder, where the width and angle of inclination of each of reflecting plates of the concentrator is selected so as to ensure maximum concentration of solar energy for minimum geometric dimensions of the concentrator, for which the middle reflecting plate lies at an angle $\alpha=45^\circ$ to the opening plane of the concentrator, and the width of this

plate is $\sqrt{2}$ times greater than the width of the module.

EFFECT: design of a solar power installation for obtaining maximum amount of light flux and electrical energy, low cost with a simple and reliable design.

2 dwg



Фиг. 2

RU 2 406 043 C1

RU 2 406 043 C1

Изобретение относится к гелиотехнике, в частности к солнечным модулям с подвижными концентраторами солнечной энергии для прямого преобразования солнечной энергии в электрическую.

5 Известны солнечные модули с концентраторами солнечной энергии в виде отражающих поверхностей криволинейной формы (патенты РФ №2338129, №2338128) и в виде линз Френеля (патент РФ №2121632), которые сложны конструктивно и имеют высокую стоимость вырабатываемой электроэнергии.

10 Известен подвижный солнечный концентратор (POTON International The Photovoltaic Magazine, 10/2008, p.125,126) с внутренней гребенкой из плоских отражающих элементов (зеркал), расположенных между двумя фотоэлектрическими солнечными модулями (ФСМ). Недостатком известного технического устройства является его низкий коэффициент геометрической концентрации $C < 1,6$.

15 Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является подвижный солнечный концентратор, состоящий из ФСМ с двусторонней чувствительностью, расположенного параллельно плоскости раскрытия цилиндрического солнечного концентратора, состоящего из четырех плоских отражающих пластин. На внешнюю поверхность ФСМ падают прямые солнечные лучи, на внутреннюю поверхность - отраженные от концентратора с коэффициентом концентрации $C \approx 3$ (SUN & WIND ENERGY, 1/2009, p.83, TRAXLE Solar).

20 Недостатком известного солнечного модуля с концентратором является неравномерность облучения поверхностей ФСМ с двусторонней проводимостью. На внешней поверхности ФСМ коэффициент концентрации солнечной энергии $C=1$, на внутренней поверхности $C \approx 3$. При ограниченной теплопроводности материала ФСМ это приводит к перегреву внутренней поверхности ФСМ, особенно при максимальных значениях солнечной энергии, что в свою очередь приводит к снижению эффективности (КПД) его работы.

30 Кроме того, конструктивно отражающие пластины должны быть расположены за пределами «тени» от ФСМ, что требует делать солнечную установку длиннофокусной, в противном случае отраженные от концентратора солнечные лучи падают на внутреннюю поверхность ФСМ под небольшими углами, что снижает эффективность работы ФСМ и практически не позволяет получить коэффициент концентрации $C=3$.

35 Технический результат предлагаемого изобретения выражается в получении максимального количества светового потока и электрической энергии, а также в снижении ее себестоимости.

40 Указанный результат достигается тем, что фотоэлектрический солнечный модуль с двусторонней чувствительностью расположен в фокальной плоскости концентратора солнечной энергии, состоящего из плоских отражающих пластин, расположенных на геометрической поверхности параболического цилиндра, причем ширина и углы наклона каждой из отражающих пластин концентратора выбраны таким образом, чтобы обеспечить максимальную концентрацию солнечной энергии при минимальных геометрических размерах концентратора солнечной энергии, для чего средняя из

45 отражающих пластин установлена под углом $\alpha=45^\circ$ к плоскости раскрытия концентратора солнечной энергии, а ширина этой пластины в $\sqrt{2}$ раз больше ширины фотоэлектрического солнечного модуля.

50 Солнечная энергетическая установка выполнена таким образом, что ФСМ с двусторонней чувствительностью расположен в фокальной плоскости концентратора из плоских отражающих пластин (зеркал), расположенных на геометрической поверхности параболического цилиндра таким образом, что концентрация солнечной

энергии на каждой стороне ФСМ одинакова и составляет $C=2,4$. С учетом того, что если эффективность одной стороны ФСМ с двусторонней чувствительностью принять за 100%, то эффективность другой стороны составит 70-75%, при этом суммарный коэффициент концентрации $C=4-4,2$.

Для выполнения этого концентратор изготовлен из плоских отражающих пластин, по несколько отражающих пластин с каждой стороны ФСМ с двусторонней чувствительностью, ширина и углы наклона каждой из отражающих пластин концентратора выбраны таким образом, чтобы обеспечить максимальную концентрацию солнечной энергии при минимальных геометрических размерах, для чего средняя из отражающих пластин установлена под углом $\alpha=45^\circ$ к плоскости раскрыва концентратора солнечной энергии, а ширина этой пластины

$$H = \sqrt{2}L,$$

где L - ширина ФСМ, а для получения максимального количества солнечной энергии в течение дня солнечная энергетическая установка поворачивается за солнцем с помощью следящего устройства (трекера) таким образом, что в каждый момент времени солнечная энергетическая установка ориентируется на максимум светового потока.

Возможно выполнение концентратора из четырех плоских отражающих пластин, по две отражающих пластины с каждой стороны ФСМ с двусторонней чувствительностью, ширина и углы наклона, каждой из отражающих пластин концентратора, выбраны таким образом, чтобы обеспечить максимальную концентрацию солнечной энергии при минимальных геометрических размерах солнечной энергетической установки.

На фиг.1 представлено поперечное сечение предлагаемого устройства.

На фиг.2 представлен общий вид солнечной энергетической установки с концентратором из плоских отражающих пластин.

Предлагаемая солнечная энергетическая установка состоит из ФСМ с двусторонней чувствительностью 1 и концентратора солнечной энергии 12 из плоских отражающих пластин (зеркал) - внутренних отражающих пластин 2, средних отражающих пластин 3, внешних отражающих пластин 4. ФСМ с двусторонней чувствительностью жестко крепится к внешней поверхности трубы 5 поворотного устройства (трекера) 6. К этой же поверхности трубы 5 с помощью стяжек 7 и 8 крепится концентратор солнечной энергии 12 из плоских отражающих пластин 2, 3, 4. Вал поворотного устройства 13 крепится неподвижно одним концом к малой опорной стойке 10, другим концом - к большой опорной стойке 11. На внешней поверхности трубы 5 поворотного устройства 6 в фокальной плоскости концентратора солнечной энергии 12 неподвижно крепится фотоэлектрический солнечный модуль 9 устройства слежения за солнцем 14.

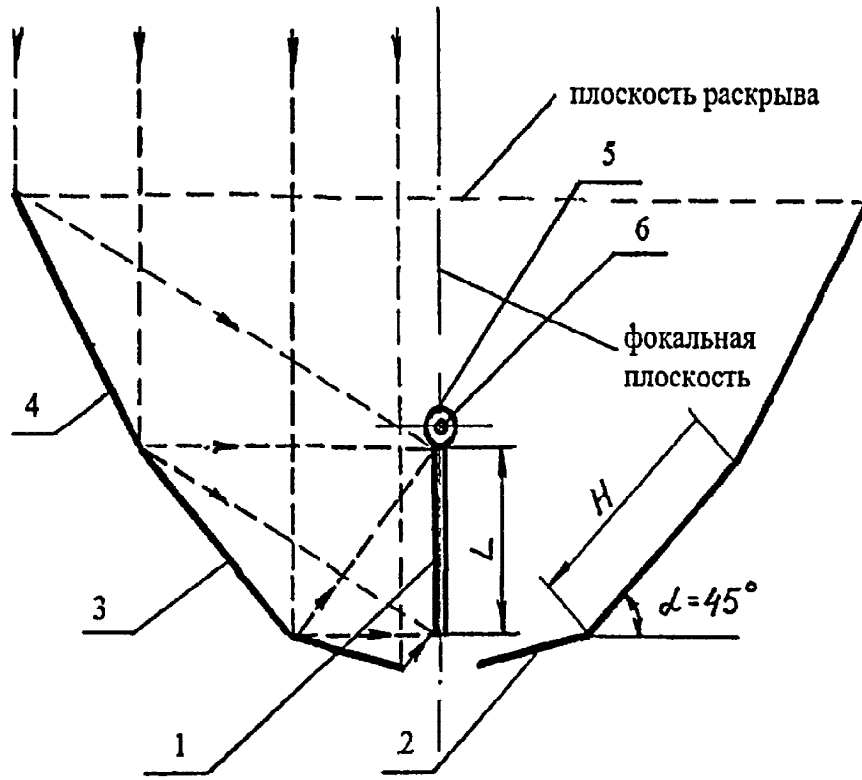
В случае выполнения концентратора из четырех отражающих пластин на фиг.2 солнечной энергетической установки с концентратором солнечной энергии из плоских отражающих пластин отсутствуют внешние отражающие пластины 4, при этом суммарный коэффициент концентрации $C=3,5-3,6$.

Работает предлагаемое устройство следующим образом: предварительно поворотное устройство 6 с помощью малой опорной стойки 10 и большой опорной стойки 11 устанавливается так, чтобы его ось была ориентирована в направлении север - юг, а угол наклона относительно земной поверхности зависит от широты места j (постоянная величина) и от времени года. Для получения максимума солнечной энергии в течение дня используется устройство слежения за солнцем 14,

состоящее из фотоэлектрического солнечного модуля 9 и поворотного устройства (трекера) 6. Устройство слежения за солнцем работает таким образом, что поворачивает в течение дня солнечную энергетическую установку, поддерживая максимальный солнечный поток на ФСМ. При этом световой поток должен быть перпендикулярен плоскости раскрыва концентратора солнечной энергии 12 и параллелен ФСМ 9. В этом случае электрический сигнал на управление поворотным устройством (трекером) 6 не поступает. На ФСМ с двусторонней чувствительностью 1 поступает максимальный световой поток, отраженный от концентратора солнечной энергии 12, состоящего из плоских отражающих пластин 2, 3, 4. В случае выполнения концентратора из четырех отражающих пластин на ФСМ с двусторонней чувствительностью 1 поступает максимальный световой поток, отраженный от концентратора солнечной энергии 12, состоящего из плоских отражающих пластин 2, 3. При перемещении солнца по небосклону с востока на запад световой поток уже не будет параллелен ФСМ 9, который дает управляющий сигнал на поворотное устройство 6. Происходит поворот солнечной энергетической установки и концентратора солнечной энергии 12 таким образом, что световой поток опять становится перпендикулярным плоскости раскрыва концентратора солнечной энергии 12, обеспечивая получение максимального количества электроэнергии в течение светового дня.

Формула изобретения

Солнечная энергетическая установка с концентратором солнечной энергии из плоских отражающих пластин, состоящая из подвижных фотоэлектрического солнечного модуля с двусторонней чувствительностью, концентратора солнечной энергии из плоских отражающих пластин и следящего устройства, обеспечивающего поворот солнечной энергетической установки в течение дня, отличающаяся тем, что фотоэлектрический солнечный модуль с двусторонней чувствительностью расположен в фокальной плоскости концентратора солнечной энергии, состоящего из плоских отражающих пластин, расположенных на геометрической поверхности параболического цилиндра, причем ширина и углы наклона каждой из отражающих пластин концентратора выбраны таким образом, чтобы обеспечить максимальную концентрацию солнечной энергии при минимальных геометрических размерах концентратора солнечной энергии, для чего средняя из отражающих пластин установлена под углом $\alpha=45^\circ$ к плоскости раскрыва концентратора солнечной энергии, а ширина этой пластины в $\sqrt{2}$ раз больше ширины фотоэлектрического солнечного модуля.



Фиг.1