

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2016/122354 A1

(43) Дата международной публикации
04 августа 2016 (04.08.2016)

WIPO | РСТ

- (51) Международная патентная классификация:
H02S 10/30 (2014.01) *F24J 2/42* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: РСТ/RU2016/000072
- (22) Дата международной подачи:
15 февраля 2016 (15.02.2016)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2015102918 29 января 2015 (29.01.2015) RU
- (71) Заявитель: **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СОЛЭКС-Р" (OB-
SHCHESTVO S OGRANICHENNOJ OTVETSTVEN-
NOSTYU "SOLEKS-R")** [RU/RU]; ул. Строителей, 17
Б, строение 2, Рязань, Рязанская обл., 390029, Рязань,
Ryazanskaya obl. (RU).
- (72) Изобретатели: **ХУДЫШ, Александр Ильич (XUDY-
SH, Aleksandr Pich)**; ул. Первомайский проспект, 62,
корпус 2, кв. 42, Рязань, Рязанская обл., Рязань,
Ryazanskaya obl. (RU). **ОШКИН, Евгений Валерьевич
(OSHKIN, Evgenij Valerevich)**; ул. Сельских
Строителей, 1Б, кв. 11, Рязань, Рязанская обл., 390028,

Ryazan, Ryazanskaya obl. (RU). **ИВАНОВ, Александр
Викторович (IVANOV, Aleksandr Viktorovich)**; ул.
Маяковского, 49, кв. 19, Рязань, Рязанская обл.,
390000, Ryazan, Ryazanskaya obl. (RU).

(74) Агент: **КОТЛОВ, Дмитрий Владимирович
(KOTLOV, Dmitrij Vladimirovich)**; ООО "Центр
интеллектуальной собственности "Сколково",
территория инновационного центра "Сколково", ул.
Луговая, 4, офис 402.1, 143026, Moscow (RU).

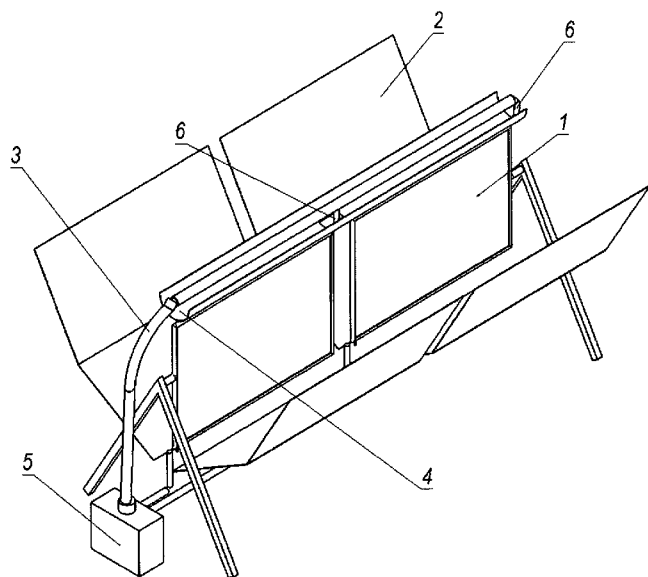
(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: COMBINED CONCENTRATOR PHOTOVOLTAIC INSTALLATION

(54) Название изобретения : КОМБИНИРОВАННАЯ КОНЦЕНТРАТОРНАЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА



Фиг.1

(57) Abstract: The invention relates to solar engineering, and specifically to combined concentrator solar power installations having cooled two-sided photovoltaic solar modules for converting solar energy into electrical and thermal energy. The essence of the invention consists in a solar power installation containing, at least, one two-sided photovoltaic solar module having a liquid cooling system, a flat mirror concentrator, a parabolic mirror concentrator, a heat exchanger with a system for circulating liquid in a loop, unidirectional valves, and a sun tracking system; wherein, the cooling system contains a closed circulation loop, a portion of the loop being disposed within the photovoltaic solar module, above the surfaces of the panels with two-sided solar cells, for the cooling thereof, and a portion of the loop passing through the focus of the parabolic mirror concentrator in order to further heat the liquid being fed into the heat exchanger. The technical result consists in increasing the amount of electricity produced by: decreasing thermal losses resulting from the direct conversion of solar energy incident on two-sided cooled photovoltaic solar

modules from a flat mirror concentrator; and by using thermal energy taken from the two-sided photovoltaic solar modules and obtained via the additional heating of a cooling liquid in a parabolic concentrator.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2016/122354 A1



TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило 48.2(h))
- с информацией о просьбе восстановления прав на приоритет в отношении одного или более чем одного притязания на приоритет (правила 26bis.3 и 48.2(b) (vii))

Опубликована:

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

Изобретение относится к гелиотехнике, в частности к комбинированным концентраторным солнечным энергетическим установкам с охлаждаемыми двухсторонними фотоэлектрическими солнечными модулями (ФСМ) для преобразования солнечной энергии в электрическую и тепловую. Сущностью изобретения является солнечная энергетическая установка, содержащая, по крайней мере, один двухсторонний ФСМ с системой жидкостного охлаждения, плоский зеркальный концентратор, параболический зеркальный концентратор, теплообменник с системой циркуляции жидкости в контуре, однонаправленные клапаны, систему слежения за солнцем, при этом система охлаждения содержит замкнутый циркуляционный контур, причем, часть контура расположена внутри ФСМ над поверхностями панели с двухсторонними солнечными элементами для их охлаждения, а часть контура проходит через фокус параболического зеркального концентратора для дополнительного нагрева жидкости, поступающей в теплообменник. Технический результат состоит в увеличении количества получаемой электрической энергии за счет уменьшения тепловых потерь прямого преобразования солнечной энергии, падающей на двухсторонние охлаждаемые ФСМ от плоского зеркального концентратора, а также использования тепловой энергии отбираемой от двухсторонних ФСМ и получаемой в результате дополнительного нагрева охлаждающей жидкости в параболическом концентраторе.

КОМБИНИРОВАННАЯ КОНЦЕНТРАТОРНАЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

Изобретение относится к гелиотехнике, в частности к комбинированным концентраторным солнечным энергетическим установкам (СЭУ) с охлаждаемыми
5 двухсторонними фотоэлектрическими солнечными модулями (ФСМ) для преобразования солнечной энергии в электрическую и тепловую.

Уровень техники

Температура ФСМ, работающего в составе СЭУ с концентрацией солнечной энергии менее $10\,000\text{ Вт/м}^2$, в условиях, когда отсутствует искусственное охлаждение
10 ФСМ, достаточно точно можно описать формулой:

$$T_m = t + 1,25G (T_{\text{НОСТ}} - 20) \quad (1),$$

где t – температура окружающей среды, $T_{\text{НОСТ}}$ – нормальная рабочая температура ФСМ, G – концентрация солнечного потока энергии.

Известны концентраторные СЭУ на двухсторонних ФСМ с концентратором
15 солнечной энергии из плоских отражающих пластин: патент РФ №2406043 и Super TRAXLE 5X concentrator (<http://www.solar-trackers.com/>). В этих СЭУ двухсторонние ФСМ установлены в фокальной плоскости плоского концентратора, с которого он принимает равномерный световой поток со значением коэффициента геометрической концентрации $G \geq 3$. Отвод тепла от ФСМ осуществляется за счет естественного
20 охлаждения.

Недостатком этих СЭУ является значительное падение вырабатываемой мощности вследствие сильного нагрева ФСМ. Согласно формуле (1) расчетная температура T_m при температуре окружающей среды $+30\text{ }^\circ\text{C}$ составит уже
около $100\text{ }^\circ\text{C}$, что приведет к падению вырабатываемой мощности более чем на 30% и
25 превышению максимальной гарантийной температуры работы стандартного ФСМ, которая обычно не превышает $+85\text{ }^\circ\text{C}$.

Известна концентраторная СЭУ со значением коэффициента геометрической концентрации солнечной энергии $G=7$, SunPower C7 Tracker (<http://us.sunpower.com/>). Для отвода тепла на тыльную сторону солнечного фотоэлектрического элемента (СФЭ) в этой
30 СЭУ припаяна медная фольга в форме токосъёмных дорожек, которая в свою очередь помещена на металлический радиатор.

Недостатками СЭУ являются:

- более низкое падение мощности от температуры окружающей среды, чем у двух предыдущих СЭУ, но все же недостаточное чтобы обеспечивать высокие параметры при температурах выше +40 °С;

5 - двухсторонние ФСМ в СЭУ работают как односторонние, что снижает эффективность работы СЭУ;

- зеркальные концентраторы имеют цилиндрическую форму и направлены выпуклостью вниз, что приводит к интенсивному скоплению в них пыли и влаги.

10 Наиболее близким по технической сущности решением является комбинированная солнечно-энергетическая станция (патент РФ №2382953). СФЭ с двухсторонней чувствительностью установлены в замкнутый корпус с прозрачными окнами, заполненный теплоносителем. Этот корпус помещается во второй, в котором теплоноситель циркулирует по контуру теплопередачи. Излучение СФЭ принимают с двух сторон с концентратора. Теплоноситель с поверхности СФЭ отбирает тепло, которое в циркуляционном контуре попадает потребителю.

15 Данная СЭУ имеет следующие недостатки:

- использование параболического концентратора приводит к необходимости иметь СФЭ маленького размера, с тем, чтобы они находились в фокусе параболического цилиндра, в противном случае резко снижается эффективность работы установки;

20 - в конструкции СЭУ заложено противоречие. С точки зрения повышения эффективности работы температура СФЭ должна быть как можно ниже и не превышать граничную верхнюю рабочую температуру. Для эффективной работы теплового контура эту температуру желательно иметь как можно выше;

- конструкция СЭУ очень сложная и дорогая.

Техническая задача

25 Техническая задача заключается в увеличении количества получаемой электрической энергии за счет уменьшения тепловых потерь прямого преобразования солнечной энергии, падающей на двухсторонние охлаждаемые ФСМ СЭУ от плоских зеркальных концентраторов, а также использования тепловой энергии отбираемой от двухсторонних ФСМ и получаемой в результате дополнительного нагрева охлаждающей жидкости в параболическом концентраторе. Технический результат совпадает с
30 технической задачей.

Решение

Для решения данной задачи предлагается солнечная энергетическая установка, содержащая, по крайней мере, один двухсторонний ФСМ с системой жидкостного
35 охлаждения, плоский зеркальный концентратор, параболический зеркальный

концентратор, теплообменник с системой циркуляции жидкости в контуре, однонаправленные клапаны, систему слежения за солнцем. Система охлаждения представляет из себя единый циркуляционный контур, разделенный функционально на два участка. Одна часть контура представляет из себя объем расположенный внутри ФСМ над поверхностями панели с двухсторонними СФЭ, ограниченный прозрачными 5 стеклянными листами. Вторая часть контура проходит через фокус параболического зеркального концентратора. Таким образом, функциональное назначение охлаждающей жидкости на этих участках будет различным. На первом участке в объеме ФСМ жидкость будет, протекая по ФСМ снизу вверх за_счет конвекции, отбирать тепло от СФЭ, 10 обеспечивая температуру в рабочих пределах – как правило, не более 85 °С. Проходя через параболический концентратор, жидкость дополнительно нагревается и попадает далее в теплообменник. После теплообменника охлажденная жидкость вновь подается с помощью системы циркуляции в объем ФСМ. Для предотвращения взаимного влияния жидкости от разных ФСМ в циркуляционном контуре на выходе каждого ФСМ 15 установлены однонаправленные клапаны.

В качестве возможной реализации решения предлагается установка, в которой часть контура охлаждения внутри ФСМ представляет из себя объем над поверхностями панели с двухсторонними СФЭ, ограниченный прозрачными стеклянными листами, причем стеклянные листы соединены между собой рядом проставок через отверстия на 20 участках панели, свободных от СФЭ. Между стеклянными листами и панелью с обеих сторон между проставками установлены разделительные пластины для организации эффективного охлаждения потоками жидкости СФЭ. Место ввода охлаждающей жидкости в ФСМ расположено в самой низкой точке, а вывода - в самой высокой точке ФСМ относительно уровня земли.

25 В качестве возможной реализации решения предлагается установка, в которой спектр пропускания охлаждающей жидкости совпадает с фотоактивной частью спектра поглощения ФСМ и лежит в пределах от 400 до 1200нм.

В качестве возможной реализации решения предлагается солнечная энергетическая установка, включающая, по крайней мере, один двухсторонний фотоэлектрический 30 солнечный модуль (ФСМ) с системой жидкостного охлаждения, плоский зеркальный концентратор, однонаправленные клапаны, отличающаяся тем, что содержит алюминиевую рамку для циркуляции охлаждающей жидкости по ФСМ, содержащую полость внутри профиля рамки, причём полость соединяется с выходным каналом в верхней части ФСМ, чтобы охлаждающая жидкость поступала в рамку с поверхности 35 панели СФЭ, полость также соединяется через входной канал с нижней частью ФСМ, при

этом расстояние между входным и выходным каналами должны быть не менее 0,5 м относительно уровня земли, причём рамка выполнена с возможностью максимального теплообмена с окружающей средой на участках, на которых по профилю рамки проходит охлаждающая жидкость.

5

Описание рисунков

На фиг.1 представлена конструкция СЭУ в изометрии.

На фиг.2 представлена конструкция СЭУ сбоку.

На фиг. 3 представлен вид спереди ФСМ СЭУ и сечение ФСМ СЭУ.

10 На фиг. 4 представлен вид спереди ФСМ СЭУ, работающей в автономном режиме и сечение ФСМ СЭУ, работающей в автономном режиме.

Детальное описание решения

Для решения описанной задачи предлагается солнечная энергетическая установка, содержащая, по крайней мере, один двухсторонний ФСМ с системой жидкостного
15 охлаждения, плоский зеркальный концентратор, параболический зеркальный концентратор, теплообменник с системой циркуляции жидкости в контуре, однонаправленные клапаны, систему слежения за солнцем. Система охлаждения представляет из себя единый циркуляционный контур, разделенный функционально на два участка. Одна часть контура представляет из себя объем, расположенный внутри
20 ФСМ над поверхностями панели с двухсторонними СФЭ, ограниченный прозрачными стеклянными листами. Вторая часть контура проходит через фокус параболического зеркального концентратора. Таким образом, функциональное назначение охлаждающей жидкости на этих участках будет различным. На первом участке в объеме ФСМ жидкость будет, протекая по ФСМ снизу вверх, отбирать тепло от СФЭ, обеспечивая их
25 температуру в рабочих пределах – не более 85 °С. Проходя через параболический концентратор жидкость дополнительно нагревается и попадает далее в теплообменник. После теплообменника охлажденная жидкость вновь подается с помощью системы циркуляции в объем ФСМ. Для предотвращения взаимного влияния жидкости от разных ФСМ в циркуляционном контуре на выходе каждого ФСМ установлены
30 однонаправленные клапаны.

Такое построение СЭУ позволяет решить две задачи, которые повышают эффективность получения солнечной электрической и тепловой энергии:

1. В данной СЭУ двухсторонние ФСМ могут иметь значительные размеры и высокую удельную пиковую мощность, более 450 Вт/м² даже при высоких температурах
35 окружающей среды.

2. Второй параболический зеркальный концентратор осуществляет слежение за солнцем с помощью той же системы, которая обеспечивает слежение за солнцем ФСМ СЭУ и на организацию этого слежения не требуется дополнительных затрат.

СЭУ осуществляет слежение за положением солнца в полярной системе координат. СЭУ состоит, по крайней мере, из одного двухстороннего ФСМ 1 с жидкостным охлаждением, на обе стороны которого подается симметрично солнечная энергия от концентратора из плоских зеркал 2. Выходящая из ФСМ нагретая охлаждающая жидкость поступает в трубопровод 3, часть которого находится в фокусе параболического зеркального концентратора 4, расположенного над ФСМ, в котором жидкость дополнительно нагревается солнечной энергией и поступает в теплообменник с системой циркуляции жидкости 5, где жидкость охлаждается, отдавая тепло, и возвращается в ФСМ. В трубопроводе на выходе каждого ФСМ установлены однонаправленные клапаны 6 для предотвращения взаимного влияния жидкости от разных ФСМ.

В качестве возможной реализации решения предлагается установка, в которой в центре объема ФСМ, заполненного жидкостью, находится панель 7 из, как минимум, двух тонких прозрачных пленок 17, защищающих двухсторонние СФЭ от воздействия охлаждающей жидкости. Объем ФСМ ограничен двумя тонкими стеклянными листами 8. Для компенсации давления жидкости и обеспечения геометрических размеров ФСМ стеклянные листы соединены между собой проставками 9 через отверстия на участках панели, свободных от СФЭ. Между стеклянными листами и панелью с обеих сторон между проставками установлены разделительные пластины 10 для организации эффективного охлаждения СФЭ. Место ввода охлаждающей жидкости в ФСМ расположено в самой низкой точке, а вывода - в самой высокой точке ФСМ относительно уровня земли и выполнено в виде штуцеров 11 и 12.

В качестве возможной реализации решения предлагается установка, в которой спектр пропускания охлаждающей жидкости совпадает с фотоактивной частью спектра поглощения ФСМ. Например, лежит в пределах от 400 до 1200 нм.

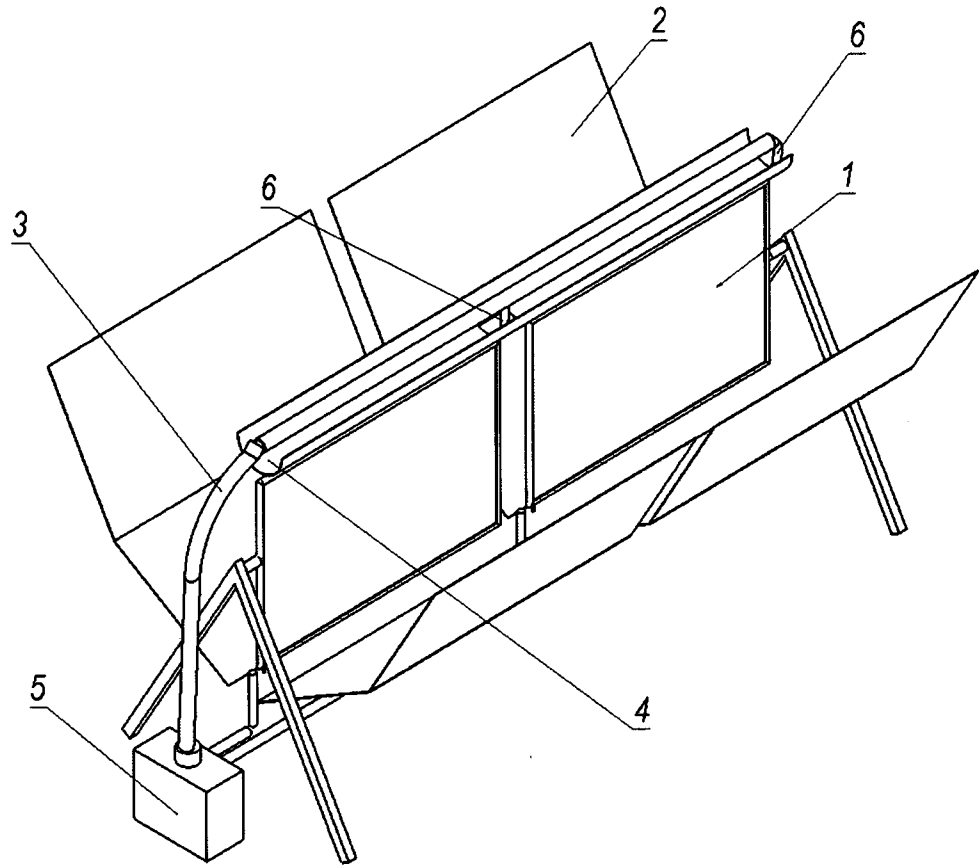
Работа СЭУ может быть организована в автономном режиме охлаждения ФСМ без отбора и использования тепла. В этом случае из состава СЭУ исключаются параболический концентратор и теплообменник с системой циркуляции жидкости. ФСМ для такой СЭУ отличаются тем, что в алюминиевом обрамлении 13 ФСМ выполнена полость 16, образующая с объемом ФСМ между стеклами замкнутый герметичный циркуляционный контур, для движения в нем охлаждающей жидкости под действием гравитационных сил. При этом форма и площадь обрамления выбираются таким образом,

что жидкость, попадая в полость через канал 14 в верхней точке ФСМ успевала охладиться в канале алюминиевого обрамления и поступить в объем ФСМ через аналогичный канал в нижней точке ФСМ с температурой, которая не позволяет гибкой панели с двухсторонними СФЭ нагреваться выше максимально допустимой рабочей температуры. Конструкция такого ФСМ (фиг.3) отличается тем, что в обрамлении отсутствуют штуцера входа и выхода охлаждающей жидкости, а вместо штуцера выхода охлаждающей жидкости установлен расширительный бачок 15, который необходим для компенсации изменения объема жидкости в результате циклов нагрева-охлаждения. В обрамление ФСМ 13 выполнена полость 16, в которую жидкость попадает через канал 14 в верхней и нижней точке ФСМ в обрамлении. Площадь канала выбирается исходя из скорости движения жидкости в ФСМ.

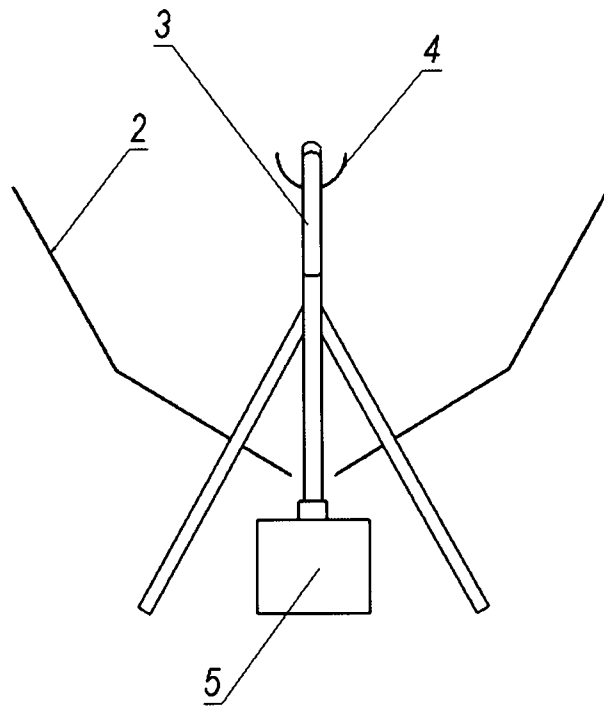
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Солнечная энергетическая установка, содержащая, по крайней мере, один двухсторонний фотоэлектрический солнечный модуль (ФСМ) с системой жидкостного охлаждения, плоский зеркальный концентратор, теплообменник с системой циркуляции жидкости, однонаправленные клапаны, систему слежения за солнцем, отличающаяся тем, что дополнительно содержит параболический зеркальный концентратор, а система охлаждения содержит замкнутый циркуляционный контур, причём, часть контура расположена внутри ФСМ над поверхностями панели с двухсторонними солнечными фотоэлектрическими элементами (СФЭ) для их охлаждения, а часть контура проходит через фокус параболического зеркального концентратора для дополнительного нагрева жидкости, поступающей в теплообменник.
2. Солнечная энергетическая установка по п. 1, отличающаяся тем, что часть контура охлаждения внутри ФСМ представляет из себя объем над поверхностями панели с двухсторонними СФЭ, ограниченный прозрачными стеклянными листами, причем стеклянные листы соединены между собой рядом проставок через отверстия на участках панели, свободных от СФЭ, при этом между стеклянными листами и панелью с обеих сторон между проставками установлены разделительные пластины для организации эффективного охлаждения потоками жидкости СФЭ, а место ввода охлаждающей жидкости в ФСМ расположено в самой низкой точке, а вывода - в самой высокой точке ФСМ относительно уровня земли.
3. Солнечная энергетическая установка по п.п. 1-2, отличающаяся тем, что спектр пропускания охлаждающей жидкости совпадает с фотоактивной частью спектра поглощения ФСМ и лежит в пределах от 400 до 1200нм.
4. Солнечная энергетическая установка, включающая, по крайней мере, один двухсторонний фотоэлектрический солнечный модуль (ФСМ) с системой жидкостного охлаждения, плоский зеркальный концентратор, однонаправленные клапаны, отличающаяся тем, что содержит алюминиевую рамку для циркуляции охлаждающей жидкости по ФСМ, содержащую полость внутри профиля рамки, причём полость соединяется с выходным каналом в верхней части ФСМ, чтобы охлаждающая жидкость поступала в рамку с поверхности панели солнечных фотоэлектрических элементов (СФЭ), полость также соединяется через входной канал с нижней частью ФСМ, при этом расстояние между входным и выходным

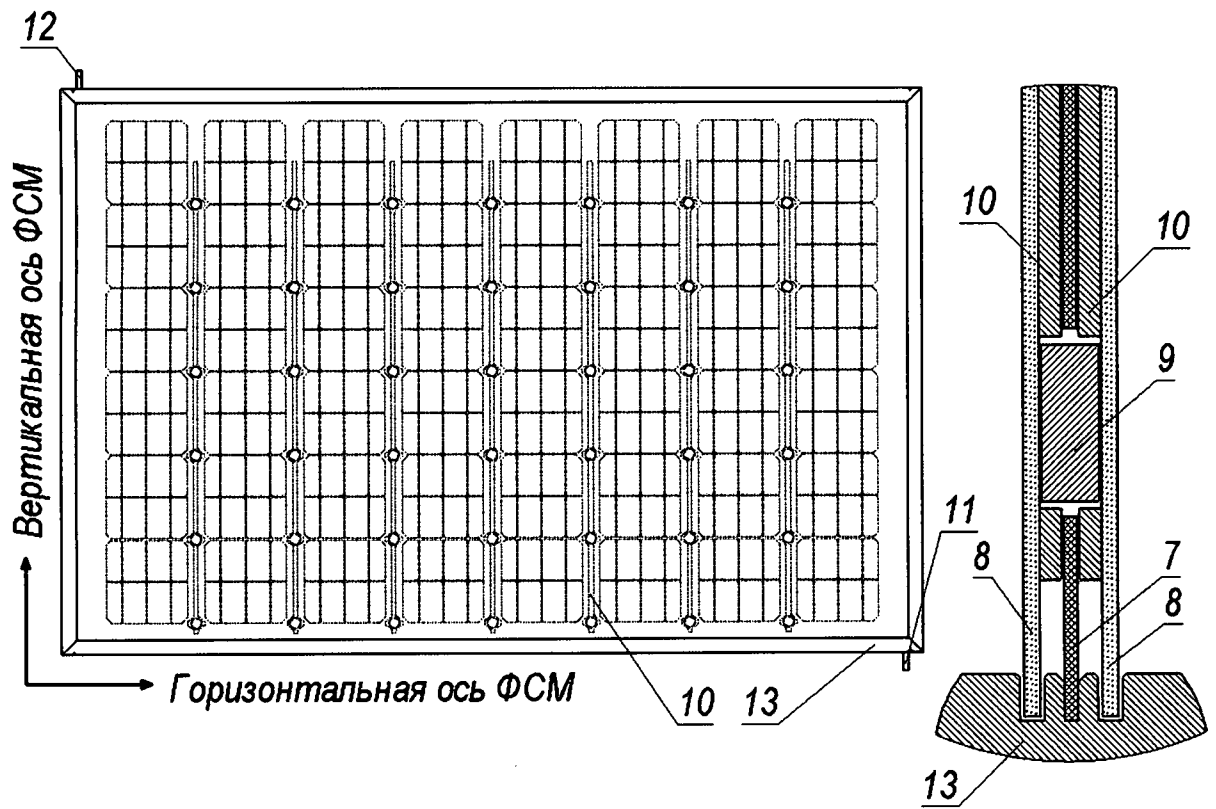
каналами должны быть не менее 0,5 м относительно уровня земли, причём рамка выполнена с возможностью максимального теплообмена с окружающей средой на участках, на которых по профилю рамки проходит охлаждающая жидкость.



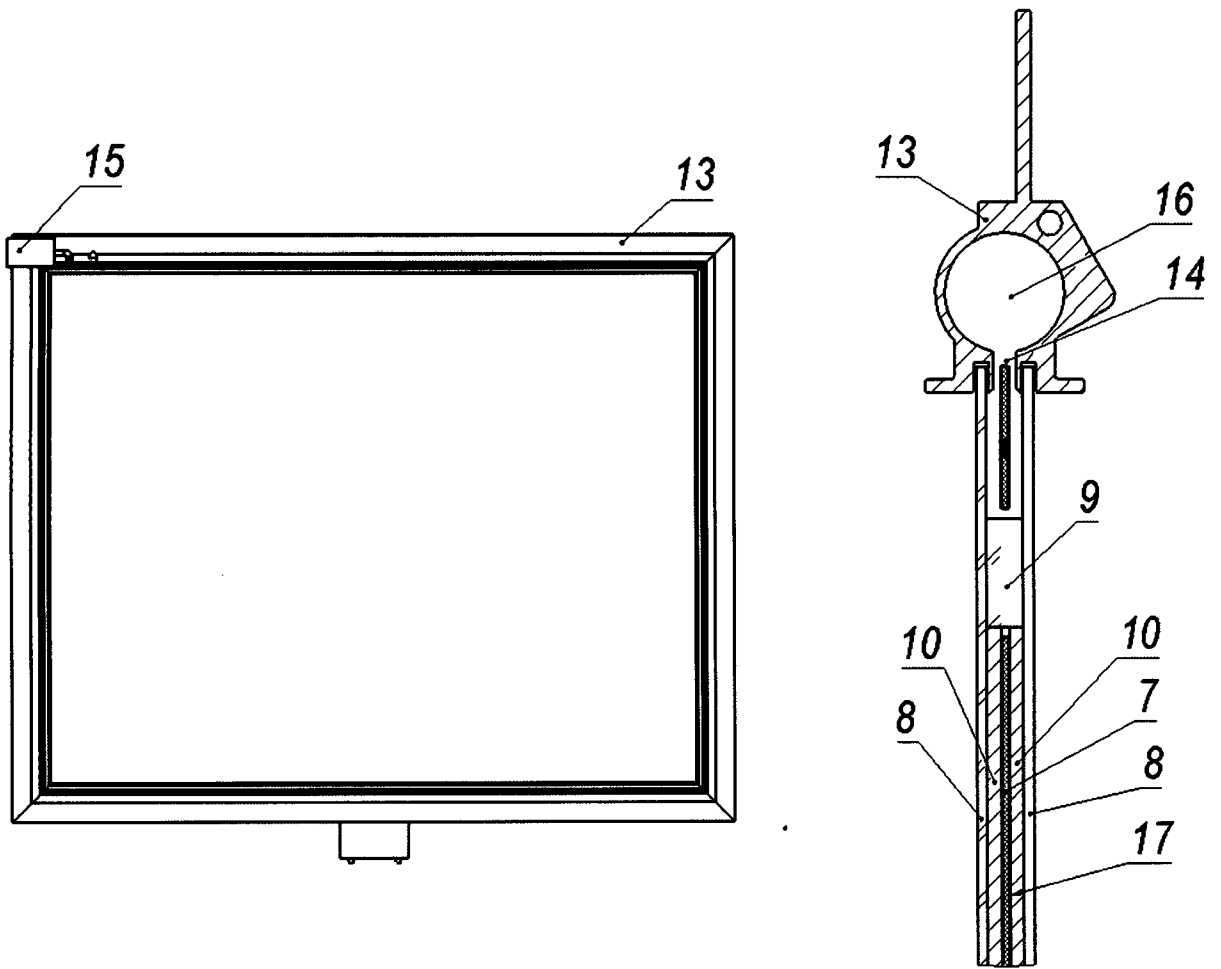
Фиг.1



Фиг.2



Фиг. 3



Фиг. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2016/000072

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02S 10/30 (2014.01); F24J 2/42 (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
|--|--|--|
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02S 10/00, 10/30, F24J 2/00, 2/42, F03G 6/00, 6/06, H01L 31/00, 31/052 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A, D | RU 2382953 C1 (FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE UNITARNOE PREDPRIIATIE "VSEROSIISKY ELEKTROTEKHNICHESKY INSTITUT IM. V.I. LENINA" (FGUP VEI)) 27.02.2010 | 1-4 |
| A | RU 2252371 C2 (GOSUDARSTVENNOE NAUCHNOE UCHREZHDENIE VSEROSIISKY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKII INSTITUT ELEKTRIFIKATSII SELSKOGO KHOZIAISTVA (GNU VIESKH)) 20.05.2005 | 1-4 |
| A | US 2013/0008487 A1 (CHIA-CHIN CHENG et al.) 10.01.2013 | 1-4 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search 24 May 2016 (24.05.2016) | | Date of mailing of the international search report 26 May 2016 (26.05.2016) |
| Name and mailing address of the ISA/ RU | | Authorized officer |
| Facsimile No. | | Telephone No. |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2016/000072

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

Two inventions are claimed (claims 1 and 4) which are not related by a single inventive concept since they do not contain the same or corresponding special (characterizing) features.

Claim 1: the special technical features are the presence of a parabolic concentrator and of a closed circulating loop of a coolant system, said circulating loop being arranged in a particular fashion.

Claim 4: the special technical features are the presence of an aluminium frame for circulating a coolant, containing a cavity that is connected to the channels of a photovoltaic module.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2016/000072

| <p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</p> <p style="text-align: center;"><i>H02S 10/30 (2014.01)</i> <i>F24J 2/42 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p> | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|---|---|--|--|---|---|--|-----|
| <p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p style="text-align: center;">H02S 10/00, 10/30, F24J 2/00, 2/42, F03G 6/00, 6/06, H01L 31/00, 31/052</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p style="text-align: center;">PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A, D</td> <td>RU 2382953 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ВСЕРОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.И. ЛЕНИНА" (ФГУП ВЭИ)) 27.02.2010</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2252371 C2 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ГНУ ВИЭСХ)) 20.05.2005</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013/0008487 A1 (CHIA-CHIN CHENG et al.) 10.01.2013</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table> | | Категория* | Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей | Относится к пункту № | A, D | RU 2382953 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ВСЕРОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.И. ЛЕНИНА" (ФГУП ВЭИ)) 27.02.2010 | 1-4 | A | RU 2252371 C2 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ГНУ ВИЭСХ)) 20.05.2005 | 1-4 | A | US 2013/0008487 A1 (CHIA-CHIN CHENG et al.) 10.01.2013 | 1-4 |
| Категория* | Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей | Относится к пункту № | | | | | | | | | | | |
| A, D | RU 2382953 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ВСЕРОССИЙСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.И. ЛЕНИНА" (ФГУП ВЭИ)) 27.02.2010 | 1-4 | | | | | | | | | | | |
| A | RU 2252371 C2 (ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ГНУ ВИЭСХ)) 20.05.2005 | 1-4 | | | | | | | | | | | |
| A | US 2013/0008487 A1 (CHIA-CHIN CHENG et al.) 10.01.2013 | 1-4 | | | | | | | | | | | |
| <p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0"> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</td> </tr> <tr> <td>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table> | | * Особые категории ссылочных документов: | “Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение | “А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным | “Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности | “Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее | “У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста | “L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) | “&” документ, являющийся патентом-аналогом | “O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. | | “P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета | |
| * Особые категории ссылочных документов: | “Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение | | | | | | | | | | | | |
| “А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным | “Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности | | | | | | | | | | | | |
| “Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее | “У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста | | | | | | | | | | | | |
| “L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) | “&” документ, являющийся патентом-аналогом | | | | | | | | | | | | |
| “O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. | | | | | | | | | | | | | |
| “P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p style="text-align: center;">24 мая 2016 (24.05.2016)</p> | <p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p style="text-align: center;">26 мая 2016 (26.05.2016)</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p> | <p>Уполномоченное лицо: Комарова И.И. Телефон № (499) 240-25-91</p> | | | | | | | | | | | | |

Графа II Замечания для случая, когда некоторые пункты формулы не подлежат поиску
(Продолжение пункта 2 первого листа)

Настоящий отчет о международном поиске не был подготовлен в отношении некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17(2)(a) по следующим причинам:

1. пункты №:
т.к. они относятся к объектам, по которым данный Международный поисковый орган не обязан проводить поиск, а именно:

2. пункты №:
т.к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим установленным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный международный поиск, а именно:

3. пункты №:
т.к. они являются зависимыми пунктами и не составлены в соответствии со вторым и третьим предложениями Правила 6.4(a).

Графа III Замечания для случая несоблюдения единства изобретения
(Продолжение пункта 3 первого листа)

Настоящий Международный поисковый орган обнаружил несколько групп изобретений в данной международной заявке, а именно:
(см. дополнительный лист)

1. Т.к. все необходимые дополнительные пошлины были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.
2. Т.к. все пункты формулы, по которым можно провести поиск, могут быть рассмотрены без затрат, оправдывающих дополнительную пошлину, Международный поисковый орган не требовал оплаты дополнительной пошлины.
3. Т.к. только некоторые из требуемых дополнительных пошлин были уплачены заявителем своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы, за которые была произведена оплата, а именно пункты №:

4. Необходимые дополнительные пошлины своевременно не были уплачены заявителем. Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается группой изобретений, упомянутой первой в формуле изобретения; а именно пунктами №:

- Замечания по возражению**
- Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя и, если применимо, уплатой пошлины за возражение.
 - Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя, но соответствующие пошлины за возражение не были уплачены в течение срока, указанного в предложении.
 - Уплата дополнительных пошлин за поиск не сопровождалась возражением заявителя.

Заявлено два изобретения (пункт 1 и пункт 4), не связанных единым изобретательским замыслом, поскольку они не содержат одинаковых или соответствующих особых (отличительных) признаков.

Пункт 1 – особыми техническими признаками является наличие параболического концентратора и замкнутого циркуляционного контура системы охлаждения, расположенного определенным образом.

Пункт 4 – особыми техническими признаками является наличие алюминиевой рамки для циркуляции охлаждающей жидкости, содержащей полость, которая соединена с каналами фотоэлектрического модуля.