



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 382 935** (13) **C1**

(51) МПК  
*F21W 111/047* (2006.01)  
*F24J 2/42* (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008150263/06, 18.12.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.12.2008

(45) Опубликовано: 27.02.2010 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2157947 C1, 20.10.2000. RU 2241176  
C1, 27.11.2004. RU 2283985 C2, 20.03.2004. RU  
2247896 C2, 10.03.2005. US 5367442 A,  
22.11.1994.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, Кожевенная  
линия, 41, ФГУП "ГНИ НАВИГАЦИОННО-  
ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ"

(72) Автор(ы):

Гладских Евгений Петрович (RU),  
Катенин Владимир Александрович (RU),  
Максимов Владимир Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
НАВИГАЦИОННО-  
ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ" (RU)

## (54) СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА С ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ГЕНЕРАТОРОМ ДЛЯ СРЕДСТВ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к автономным устройствам энергоснабжения средств навигационного оборудования (СНО) берегового и морского базирования как источника питания для подзарядки накопителей энергии (аккумуляторных батарей) с термоэлектрическим преобразованием энергии Солнца. Установка с термоэлектрическим генератором предназначена для зрительных средств навигационного оборудования, содержит светооптическое устройство, автономный источник электропитания (аккумулятор) и подзарядное энергетическое устройство с

механизмом подключения его к данному источнику, при этом она снабжена в качестве подзарядного устройства термоэлектрическим преобразователем (термоэлектрическим генератором), преобразующим тепловую энергию Солнца в электрическую и помещенным внутри гелиоконцентратора, функции которого выполняет оптическое устройство на основе линзы Френеля, жестко закрепленное в шейке каустики (фокусе) гелиоконцентратора. Изобретение должно обеспечить упрощение конструкции, повышение надежности, долговечности и процесса эксплуатации на объектах СНО. 1 ил.

RU 2 382 935 C1

RU 2 382 935 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*F21W 111/047* (2006.01)  
*F24J 2/42* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2008150263/06, 18.12.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**18.12.2008**

(45) Date of publication: **27.02.2010 Bull. 6**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, Kozhevennaja linija, 41,  
FGUP "GNI NAVIGATsIONNO-  
GIDROGRAFIChESKIJ INSTITUT  
MINISTERSTVA OBORONY ROSSIJSKOJ  
FEDERATsII"**

(72) Inventor(s):

**Gladskikh Evgenij Petrovich (RU),  
Katenin Vladimir Aleksandrovich (RU),  
Maksimov Vladimir Anatol'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**FEDERAL'NOE GOSUDARSTVENNOE  
UNITARNOE PREDPRIJaTIE  
"GOSUDARSTVENNYJ NAUCNO-  
ISSLEDOVATEL'SKIJ NAVIGATsIONNO-  
GIDROGRAFIChESKIJ INSTITUT  
MINISTERSTVA OBORONY ROSSIJSKOJ  
FEDERATsII" (RU)**

**(54) SOLAR POWER PLANT WITH THERMO-ELECTRIC GENERATOR FOR NAVIGATION EQUIPMENT DEVICES**

(57) Abstract:

FIELD: heating systems.

SUBSTANCE: invention refers to independent electric power supply devices of navigation shore-based and sea-based equipment devices as power source for charging the energy storage units (storage batteries) with thermoelectric conversion of solar power. Plant with thermoelectric generator is intended for visual devices of navigation equipment, includes light-optical device, independent electric power source (accumulator) and storage energy device with mechanism of its being connected to this source; at that, it is equipped with

thermoelectric converter (thermoelectric generator) as charging device, which converts heat solar energy to electric one, and which is placed inside solar-heat collector, the functions of which are performed with optical device on the basis of Fresnel lens, which is rigidly fixed in caustic neck (focus) of solar-heat collector.

EFFECT: invention shall provide design simplification, increase in reliability, life time and operation process at sites with navigation equipment devices.

1 dwg

RU 2 3 8 2 9 3 5 C 1

RU 2 3 8 2 9 3 5 C 1

## Описание изобретения

Изобретение относится к области электротехники, а в частности, к автономным энергетическим установкам зрительных средств навигационного оборудования (плавающих предостерегательных знаков и береговых светящихся знаков), использующим энергию Солнца.

Известны средства навигационного оборудования (СНО) различных модификаций и назначения, использующие для электропитания светооптической аппаратуры и других потребителей энергию Солнца. Всеми солнечными энергетическими установками известных СНО используется эффект фотоэлектронной эмиссии (фотоэлектрические преобразователи - солнечные батареи), например, гидрометеорологический буй DB 4700 производства норвежской фирмы AANDERAA Data Instruments (информация: «Компания ИНФОМАР» [www.infomarcompany.com](http://www.infomarcompany.com)). Для электропитания светооптической и гидрометеорологической аппаратуры этот буй оснащен девятью солнечными панелями по 5,5 Вт каждая.

Существенным недостатком эксплуатации данного буя является наружное расположение солнечных панелей на его корпусе. Для буев, используемых в замерзающих морях, это является неприемлемым из-за повреждений солнечных модулей льдинами в периоды ледостава и ледохода.

В СНО берегового базирования недостатком применения солнечных панелей является схема их ориентации. Классикой в северном полушарии является жесткая ориентация солнечных панелей лицевой стороной на юг под углом наклона, равным широте места. Вследствие такого расположения, солнечная радиация максимально используется только в полуденное время, а в утренние и вечерние часы уровень получаемой радиации значительно снижается из-за острых углов падения солнечных лучей на поверхность модуля. Это обстоятельство, а также невозможность использования гелиоконцентраторов при данном модульном исполнении фотоэлектрических преобразователей, делает процесс преобразования солнечной энергии малоэффективным. Кроме того, наружное расположение солнечных панелей не защищает их от затенения снежным покровом и обледенения, а также проявлений вандализма.

Известны также энергетические установки, использующие для питания светооптических устройств СНО термоэлектрические преобразователи тепловой энергии в электрическую, такие как радиоизотопные термоэлектрические генераторы - РИТЭГ.

Использование РИТЭГ признано отрицательным вследствие неблагоприятного воздействия на здоровье человека и окружающую среду. В соответствии с Федеральным Законом №187-ФЗ от 23.12.2003 г. проводится демонтаж и утилизация РИТЭГ, расположенных в прибрежной зоне морей Российской Федерации.

Данные обстоятельства обуславливают разработку и создание новых, экологически чистых, автономных источников энергии для значительного количества зрительных СНО берегового и морского базирования.

Задачей настоящего изобретения является создание автономной энергетической установки для СНО, работа которой основана на преобразовании тепловой энергии Солнца в электрическую, и предназначенной для подзарядки накопителя энергии, питающего источник света, а также обеспечивающей экологическую чистоту, надежность, долговечность, упрощение процесса эксплуатации объектов СНО и способной предохранить составные элементы солнечной энергетической установки с термоэлектрическим генератором от внешних повреждений и проявлений вандализма.

Поставленная задача достигается тем, что в солнечной энергетической установке с термоэлектрическим генератором, предназначенной для зрительных средств навигационного оборудования, содержится светооптическое устройство, автономный источник электропитания (аккумулятор) и подзарядное энергетическое устройство с механизмом подключения его к данному источнику. Она снабжена в качестве подзарядного устройства термоэлектрическим преобразователем (термоэлектрическим генератором), преобразующим тепловую энергию Солнца в электрическую и помещенным внутри гелиоконцентратора, функции которого выполняет оптическое устройство на основе линзы Френеля, исключающего необходимость использования системы слежения за видимым движением Солнца и позволяющего преломлять и фокусировать направленное солнечное излучение независимо от положения Солнца по горизонту и высоте и жестко закрепленного в шейке каустики (фокусе) гелиоконцентратора.

В состав любой солнечной энергетической системы с термоэлектрическим генератором (ТЭГ) входит: сам ТЭГ с термоэлементами, система концентрации солнечной радиации (гелиоконцентратор) и система слежения за видимым движением Солнца.

Предлагаемое устройство значительно упрощает данную схему, поскольку исключает систему слежения, а функции гелиоконцентратора выполняет линза Френеля. Используемые в СНО линзы Френеля предназначены для преломления светового потока источника света, помещенного в фокусе диоптрической системы, и направления его вдоль оптической оси, т.е. создания направленного светового потока. Линза Френеля обладает способностью и обратного действия - направленное солнечное излучение фокусируется за линзой в каустике. В самом узком месте каустики (шейке каустики) находится практический фокус оптической системы, в котором и должен помещаться термоэлемент ТЭГ. При использовании линзы Френеля отпадает необходимость слежения за Солнцем по горизонту, а для учета изменяющейся в течение дня высоты Солнца профиль Френеля с учетом предложения Аллара создается таким образом, чтобы в любой момент времени определенная часть ступеней линзы фокусировала солнечные лучи в шейку каустики, в которую помещается термоэлемент.

Выработанное ТЭГ электричество, системой управления, включающей в себя контроллер заряда, подается в накопитель энергии (аккумулятор или батарею аккумуляторов), который в свою очередь обеспечивает электроэнергией светодиодный излучатель (СДИ) в темное время суток.

Предлагаемое техническое решение является новым, поскольку из общедоступных источников информации не выявлено описание подобной солнечной энергетической системы СНО, использующей термоэлектрические генераторы.

Предлагаемое техническое решение имеет изобретательский уровень, поскольку из опубликованных научных данных и известных технических решений явным образом не следует, что заявленные отличительные технические признаки солнечной энергетической установки с термоэлектрическим генератором при ее использовании могут существенно повысить надежность, долговечность и значительно упростить процесс эксплуатации зрительных СНО.

Предлагаемое техническое решение промышленно применимо, так как для его реализации могут быть использованы стандартные средства навигационного оборудования, традиционные технологии по изготовлению линз Френеля и термоэлектрических генераторов, а также стандартное оборудование и

приспособления для модернизации этих средств.

#### Пример реализации

На чертеже схематично изображен вид и принципиальная блок-схема солнечной термоэнергетической установки визуального СНО с расположением внутри его корпуса 7 предлагаемых технических средств и их структурное соединение.

Данная установка имеет в своем составе: светодиодный излучатель 1, сопряженный системой управления 4 с накопителем энергии (аккумуляторной батареей) 5, фокусирующую линзу Френеля 2, термоэлектрический преобразователь с блоком термоэлементов 3, передающий электрическую энергию через систему управления 4 в накопитель энергии (аккумуляторную батарею) 5 и световой датчик 6, подающий сигнал системе управления 4 на включение светодиодного излучателя 1 при наступлении сумерек и отключение его с рассветом.

Работа солнечной энергетической установки с термоэлектрическим генератором осуществляется следующим образом. С восходом Солнца световой датчик 6 подает сигнал в систему управления 4, которая выключает светодиодный излучатель 1. С этого момента начинается процесс накопления энергии в накопителе энергии (аккумуляторной батарее) 5. Направленное солнечное излучение (на чертеже схематично показано положение Солнца на восходе/закате, в полдень и утреннее/вечернее время) преломляется и фокусируется определенными ступенями линзы Френеля 2 в шейку каустики (фокус), в котором находится центр блока термоэлементов термоэлектрического генератора 3. Преобразованная солнечная энергия с термогенератора 3 подается в систему управления 4, в состав которой входит контроллер заряда накопителя энергии (аккумуляторной батарее). Контроллер регулирует процесс заряда накопителя и обеспечивает его защиту от перезаряда.

С заходом Солнца световой датчик 6 подает сигнал в систему управления 4, в составе которой имеется проблескатор, осуществляющий включение светодиодного излучателя 1 и его работу с заданными характеристиками. Электропитание светодиодного излучателя происходит от накопителя энергии (аккумуляторной батареи) 5.

Технико-экономическая эффективность заявленного устройства заключается в существенном повышении экологичности, безопасности, надежности и упрощении процесса эксплуатации зрительных СНО, а также высокой вандалозащищенности, обусловленной внутренним расположением элементов устройства. Благодаря предложенным отличительным признакам заявленного изобретения, обеспечивается значительное сокращение финансовых расходов на обслуживание СНО.

#### Формула изобретения

Солнечная энергетическая установка с термоэлектрическим генератором, предназначенная для зрительных средств навигационного оборудования, содержащая светооптическое устройство, автономный источник электропитания (аккумулятор) и подзарядное энергетическое устройство с механизмом подключения его к данному источнику, отличающаяся тем, что она снабжена в качестве подзарядного устройства термоэлектрическим преобразователем (термоэлектрическим генератором), преобразующим тепловую энергию Солнца в электрическую и помещенным внутри гелиоконцентратора, функции которого выполняет оптическое устройство на основе линзы Френеля, исключающего необходимость использования системы слежения за видимым движением Солнца и позволяющего преломлять и фокусировать

направленное солнечное излучение независимо от положения Солнца по горизонту и высоте и жестко закрепленного в шейке каустики (фокусе) гелиоконцентратора.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

