



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **489**

(51) **МПК H01 L31/058**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К ПАТЕНТУ

1

2

(21) 14000996

(22) 24.07.2012

(46) Бюл. 120

(71) СИСТЕМИ СОЛАРНЕ- Сп.з о.о. (PL).

(72) СКОРУТ, Адам (PL).

(73) СИСТЕМИ СОЛАРНЕ- Сп.з о.о. (PL).

(54) **СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР**

(56) 1. EP 1873843

2. EP 2058603

(57) Настоящее изобретение относится к солнечному коллектору с фотогальваническими аккумуляторами, который работает в качестве преобразователя энергии солнечного

излучения в электрическую и тепловую энергию. Солнечный коллектор заключен в корпус, внутри которого расположен фотогальванический модуль (1). Этот модуль приклеивается к поглощающему элементу (3) посредством теплопроводной пасты (2). Трубчатая конструкция (4) с коллекторной трубой (5) и крепежной опорой (9) припаяна к нижней поверхности поглощающего элемента (3). Внутреннее пространство коллектора от верхней внутренней поверхности (7) корпуса коллектора до нижней поверхности поглощающего элемента (3) заполнено изоляцией (6).

Настоящее изобретение относится к солнечному коллектору с фотогальваническими аккумуляторами, который работает как преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую и тепловую энергию.

Существуют различные типы известных конструкций солнечного коллектора, использующего преобразование видимого излучения в тепловую энергию.

В описании польского патента № 203881 представлен интегрированный фотогальванический модуль с коллектором солнечного тепла, состоящий из фотогальванических элементов, встроенных внутри прозрачной крышки, закрепленной в раме модуля, теплообменника в виде водяной камеры, расположенной между прозрачной крышкой с фотогальваническими элементами и поглощающим элементом, встроенным в металлическую пластину нижней части модуля.

Описание европейского патента PL/EP 1636527 предлагает солнечный коллектор с прямоугольной рамой, в котором поглощающий элемент встроен в изоляционный слой, при этом крышка панели расположена над поглощающим элементом и слегка отделена от него, также как и эластичный клеевой уплотняющий слой, что крепит вместе зазор между панелью крышки и поглощающим элементом и соединяет обод панели крышки с выступами, встроенными между боковой панелью внешней рамы и закрывающей панелью.

Польская заявка на изобретение № P.364190 под названием «Способ и система повышения эффективности гибридной фотогальванической системы» предлагает солнечный коллектор, фотогальванические модули которого расположены непосредственно на радиаторе. При этом радиатор соединен с солнечным коллектором на жидкой основе, рабочая жидкость которого в обратной циркуляции охлаждается после передачи тепла и возвращается к входному отверстию коллектора через радиатор.

Европейский патент № EP1873843 под названием «Фотогальваническая установка» предлагает солнечный коллектор с фотогальваническими аккумуляторами, который преобразовывает солнечную энергию в электрическую или тепловую энергию. Указанный коллектор состоит из корпуса, включающего фотогальванический модуль и радиатор, соединенный с фотогальваническим модулем, при этом генератор электрической энергии включает фотогальванический модуль, встроенный в поглощающий элемент, а генератор тепловой энергии состоит из трубчатой конструкции и соединен непосредственно с поглощающим элементом. Генератор тепловой энергии приклеен к поглощающему элементу посредством теплопроводной эпоксидной смолы, а радиатор фотогальванического модуля состоит из трубчатой конструкции с коллекторной трубой, причем внутренняя часть

корпуса коллектора, от её нижней поверхности до нижней поверхности поглощающего элемента, заполнена изоляцией. Решение по патенту № EP1873843 отличается тем, что лист теплообменника изготовлен из алюминия или стали и нержавеющей стали, а медные трубки с овальной секцией, через которые протекает охлаждающая жидкость, намертво присоединены к нижней поверхности листа посредством теплопроводной эпоксидной смолы. Трубки также могут быть изготовлены из пластика, такого как ПВХ, ПЭ, ПП с примесями графита, углеволокна, титаноксида и оксида алюминия.

Европейский патент № EP2058603 под названием «Морозоустойчивый солнечный коллектор для одновременного производства тепла и электричества» предлагает морозостойкий солнечный коллектор для одновременного производства тепла и электрической энергии. Изобретение решает проблему «непосредственного» теплового контакта между задней стороной ячеек и теплопроводным металлом (обычно – алюминием) теплового элемента посредством сжатия и/или соединяя их посредством нанесения теплопроводной пасты. Задняя сторона теплового элемента теплоизолирована должным образом известным способом. Использование полиуретановой пены является наиболее предпочтительным.

Фотогальванические коллекторы, работающие в качестве преобразователей солнечной энергии, известные из уровня техники, имеют сложную конструкцию и их производство требует много времени. Известные коллекторы имеют относительно низкую энергетическую эффективность в преобразовании солнечной энергии в тепловую или электрическую энергию. Основным недостатком коллектора, описанного в заявке P.364190, является установка фотогальванических модулей непосредственно на радиаторе, что значительно затрудняет передачу энергии и замену модуля в случае возможного механического повреждения или износа. Последовательная конструкция змеевика радиатора приводит к значительному гидравлическому сопротивлению, которое усиливается в соединениях коллекторов, тем более, что каждый коллектор, описанный в заявке № P.364190 имеет только два гидравлических выходных отверстия, что значительно ограничивает взаимосвязь более 2-3 коллекторов. Кроме того, размещение фотогальванических модулей непосредственно на радиаторе оставляет значительное количество поверхности модуля без возможности его охлаждения.

Солнечный коллектор согласно изобретению образует плоское, трехмерное тело произвольной формы, вся верхняя поверхность которого с внешней стороны заполнена многочисленными кремниевыми фотоэлементами, соединенными в фотогальванический модуль или модули.

Предпочтительной формой коллектора является плоский, трехмерный элемент с прямоугольным основанием. Солнечный коллектор является преобразователем солнечной энергии в электрическую и тепловую энергию. Коллектор содержит генератор электрической энергии и генератор тепловой энергии. Это когенерационное устройство, выполненное с возможностью автономной работы каждого генератора.

Солнечный коллектор включает генератор электрической энергии, состоящий из фотогальванических модулей, встроенных в поглощающий элемент, а генератор тепловой энергии состоит из выбранной меандровой трубчатой конструкции, непосредственно соединенной с поглощающим элементом. Поглощающий элемент представляет собой поглощающую медную пластину, верхняя поверхность которой покрыта Тиноксом и к которой приклеена нижняя поверхность фотогальванического модуля посредством прозрачной силиконовой теплопроводной пасты. Радиатор фотогальванического модуля – это меандровая трубчатая конструкция, включающая коллекторную трубу с компенсирующим выходом в виде изогнутого сегмента и крепежную опору с выходным отверстием трубы датчика. Меандровая трубчатая конструкция намертво припаяна к нижней поверхности поглощающего элемента, а внутренняя часть корпуса коллектора, от его нижней поверхности до нижней поверхности поглощающего элемента, заполнена двумя слоями изоляции.

Фотогальванический модуль представляет собой верхнюю плоскую поглощающую поверхность, встроенную непосредственно в медную пластину, встроенную в плоский корпус коллектора. Нижняя поверхность фотогальванического модуля намертво приклеена к верхней поверхности медной поглощающей пластины посредством специальной теплопроводной пасты, имеющей высокий показатель теплопроводности. Для склеивания используется бесцветная теплопроводная паста. Фотогальванический модуль приклеивается непосредственно к поглощающему элементу, чтобы повысить возможность использования энергии солнечной радиации, не поглощенной силиконовыми ячейками фотогальванического модуля, причем медная поглощающая пластина поглощающего элемента покрыта Тиноксом со стороны фотогальванического модуля.

В другом варианте осуществления изобретения, фотогальванический модуль встроен в слоистую пластину, которая непосредственно примыкает к верхней поверхности поглощающей медной пластины всей своей нижней поверхностью. Нижняя слоистая поверхность прочно приклеена к верхней поверхности медной поглощающей пластины посредством специальной теплопроводной пасты с высокой теплопроводностью. Слои тепло-

проводной пасты значительно увеличивает поток тепловой энергии из слоистой пластины через медную поглощающую пластину к среде, протекающей через трубчатую конструкцию.

Нижняя поверхность медной пластины напрямую соединена с трубчатой конструкцией, встроенной в верхнюю часть корпуса коллектора. Выбранная меандровая трубчатая конструкция позволяет получить более высокие температуры теплоносителя и его равномерное получение от всей поверхности пластины поглощения. Трубчатая конструкция имеет трубчатую систему компенсации, которая устраняет последствия теплового расширения коллекторной трубы трубчатой конструкции, что позволяет соединять от двух до более чем дюжины коллекторов в один ряд. Значительное количество соединенных коллекторов улучшает регенерацию тепла аналогичных параметров всех коллекторов, а трубчатая система компенсации улучшает установку аккумуляторов коллектора. Предпочтительно, чтобы верхняя поверхность трубчатой конструкции была припаяна мягким припоем к нижней поверхности медной пластины. Поверхность припоя значительно увеличивает регенерацию тепла через трубчатую конструкцию, одновременно охлаждая нижнюю поверхность фотогальванического модуля через медную пластину. Носитель, который течет внутри трубчатой конструкции является жидкостью высокой плотности с высокой регенерацией тепла и эффективностью переноса. Предпочтительно, для нужд данного изобретения используется жидкость типа гликоль. Чтобы максимально уменьшить потери тепла, трубчатая конструкция встроена и покрыта теплоизоляционным покрытием. Изоляция отсутствует только в точке контакта поверхности припоя трубчатой конструкции с медной пластиной. Все остальное пространство внутри коллектора заполнено этим изоляционным материалом. Предпочтительно для нужд данного изобретения, изоляция выполнена из не менее, чем двух слоев минеральной ваты. Нижняя поверхность изоляции, нанесенная непосредственно на нижнюю пластину корпуса коллектора, представляет собой слой толщиной 50 мм сжатой минеральной ваты, плотно расположенной на нижней пластине корпуса коллектора. Второй верхний слой минеральной ваты Unimata Isover со стекловолоконной толщиной 30 мм плотно расположен на нижнем слое минеральной ваты. Трубчатая конструкция встроена в верхнем слое изоляции. Верхняя поверхность этой изоляции примыкает непосредственно к нижней поверхности медной пластины и припаянной к ней трубчатой конструкции. Работа генератора электрической энергии состоит в преобразовании энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

Солнечные лучи падают на поверхность фотогальванических модулей, состоящих из электрически взаимосвязанных блоков кремниевых фотоэлементов, расположенных на слоистой пластине. Солнечное излучение вызывает разность потенциалов на каждом фотоэлементе кремниевых фотоэлементов, и посредством соответствующего электрического соединения последовательным и параллельным образом, разность потенциалов требуемого значения передается за пределы модуля к электрическим клеммам постоянного тока. Энергия электрического генератора прямо пропорциональна уровню солнечной радиации и поверхности модуля. Значение напряжения на электрических клеммах постоянного тока зависит от количества и соответствующего последовательного и параллельного соединения отдельных фотоэлементов фотогальванического модуля. Полученная электрическая энергия, вырабатываемая в процессе преобразования солнечного излучения может быть использована в так называемой автономной системе. Эта система, с использованием блоков фотогальванических модулей коллектора, состоит из блока аккумулятора, зарядных регуляторов и преобразователей постоянного напряжения в переменное. Эта система может автоматически питать приемники электрической энергии. Еще одной функцией генератора электрической энергии является система взаимодействия – без автоматического функционирования – с национальной или региональной электросетью. Эта система состоит из блока фотогальванических модулей и преобразователей постоянного напряжения в переменное, синхронизированных с энергосистемой.

Известно, что применение кремния в конструкции отдельных фотоэлементов фотогальванических элементов приводит к дополнительному повышению температуры слоистого материала и кремниевых фотоэлементов, встроенных в него, негативно влияя на эффективность фотогальванического модуля коллектора. Чтобы избежать снижения эффективности генератора электрической энергии коллектора в связи с повышением температуры модуля или слоистого материала, преобразователь энергии солнечного излучения содержит встроенный генератор тепловой энергии. Этот генератор использует избыток тепловой энергии, образующийся во время работы генератора электрической энергии. Генератор тепловой энергии, следовательно, является радиатором поверхности фотогальванического модуля, который одновременно использует часть энергии солнечного излучения, не поглощаемую кремниевыми фотоэлементами солнечного коллектора.

Генератор тепловой энергии является трубчатой конструкцией произвольно расположенной на одной плоскости. Предпочтительно, трубчатая конструкция наполнена текучим теплоносителем,

который является жидкостью высокой плотности. Трубчатая конструкция делает возможной передачу тепловой энергии, полученной от поверхности модуля вне коллектора для дальнейшего применения. Верхняя поверхность трубчатой конструкции прочно припаяна к нижней поверхности медного поглощающего элемента, приклеенного своей верхней поверхностью посредством специально модифицированной кремниевой пасты с очень высокой теплопроводностью к нижней части слоистого материала со встроенным фотогальваническим модулем. В типе коллектора, в котором фотогальванический модуль приклеивается непосредственно к верхней поверхности поглощающего элемента, нижняя поверхность модуля приклеивается к поглощающему элементу посредством теплопроводной бесцветной пасты. Вся конструкция генератора тепловой энергии имеет правильно выбранную изоляцию и содержится в алюминиевом корпусе, закрытом от нижней поверхности алюминиевой пластиной, в то время как его верхняя поверхность состоит из слоистой пластины со встроенными кремниевыми фотоэлементами генератора электрической энергии. Изоляция трубчатой конструкции генератора тепловой энергии представляет собой наполнитель пространства между нижней пластиной алюминиевого корпуса и нижней поверхностью медной поглощающей пластины с трубчатой конструкцией, припаянной к ней. Верхняя поверхность этой изоляции примыкает непосредственно к нижней поверхности медной пластины и припаянной трубчатой конструкции.

Преимуществом солнечного коллектора в соответствии с изобретением является простая конструкция, легкий и быстрый монтаж, высокая энергетическая и тепловая эффективность, возможность независимой работы каждого генератора, а также возможность прекращения процесса передачи энергии в каждом случае без негативного воздействия на устройство. Коллектор может быть сконструирован на основе различных типов фотогальванических модулей различных размеров. Преимуществом коллектора вследствие его конструкции, используемых основных элементов и материалов является также его увеличенный срок службы до 30 лет непрерывной работы.

В примере исполнения настоящее изобретение было представлено на фигуре, где фиг. 1 представляет поперечное сечение солнечного коллектора, в то время как на фиг. 2 показан один из способов расположения трубчатой конструкции внутри коллектора.

В корпусе солнечного коллектора, фотогальванический модуль 1 приклеен к поглощающему элементу 3 посредством теплопроводной пасты 2. Трубчатая конструкция 4 с коллекторной трубой 5 и крепежной опорой 9 с выходным отверстием трубы датчика 8 температуры, припаяна к нижней

поверхности поглощающего элемента 3. Коллекторная труба 5 имеет изогнутый сегмент 10 в качестве компенсации. Внутреннее пространство кол-

лектора от верхней внутренней поверхности 7 корпуса коллектора до нижней поверхности поглощающего элемента 3 заполнено изоляцией 6.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Солнечный коллектор с одним корпусом, содержащий генератор электрической энергии в виде фотогальванического модуля, встроенного в поглощающий элемент, и генератор тепловой энергии в виде трубчатой конструкции, которая также представляет собой радиатор фотогальванического модуля, причем поглощающий элемент непосредственно соединен с трубчатой конструкцией, а между поглощающим элементом и фотогальваническим модулем нанесена теплопроводная паста, при этом под поглощающим элементом и трубчатой конструкцией находится термоизоляция, отличающийся тем, что поглощающий элемент представляет собой медную пластину, к верхней поверхности которой непосредственно приклеена нижняя поверхность фотогальванического модуля посредством бесцветной теплопроводной пасты, при этом верхняя поверхность пластины покрыта Тиноксом, или нижняя поверхность слоистой пластины со встроенным фотогальваническим модулем, приклеена к верхней поверхности пластины посредством силиконовой теплопроводной пасты, и в обоих вариантах коллектора трубчатая конструкция имеет меандровую форму и включает коллекторную трубку с ком-

пенсирующим выходом в виде изогнутого сегмента, а также крепежную опору и выходное отверстие трубы температурного датчика, причем указанная конструкция жестко соединена с нижней поверхностью поглощающего элемента посредством легкоплавкого припоя, при этом пространство, ограниченное нижней поверхностью поглощающего элемента и поверхностью трубчатой конструкции, отходящей от элемента, с одной стороны, и нижней пластиной корпуса коллектора с другой стороны, заполнено термоизоляцией, нанесенной, по меньшей мере, в два слоя.

2. Коллектор по п. 1, отличающийся тем, что изоляция изготовлена из двух слоев сжатой минеральной ваты, причем нижняя часть изоляции, имеющей толщину 50 мм, плотно расположена непосредственно на поверхности нижней пластины корпуса, на котором плотно расположен второй верхний слой сжатой минеральной ваты со стекловолокном, имеющий толщину 30 мм, причем верхняя поверхность второго слоя изоляции непосредственно примыкает к нижней поверхности медной поглощающей пластины, к которой припаяна трубчатая конструкция.

Компьютерный набор: Фатхуллова М.С.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а.