



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H01L 35/28 (2021.08); F25B 21/02 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2020143086, 03.08.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.08.2020

Дата регистрации:
16.03.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.08.2020

(43) Дата публикации заявки: 03.02.2022 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 16.03.2022 Бюл. № 8

Адрес для переписки:

195197, Санкт-Петербург, пр. Маршала
Блюхера, 7, корп. 1, кв. 1124, Пономареву С.В.

(72) Автор(ы):

Пономарев Сергей Витальевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Пономарев Сергей Витальевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 118406 U1, 20.07.2012. RU 2699757
C1, 10.09.2019. EA 30917 B1, 31.10.2018. RU
162936 U1, 27.06.2016. KR 101321010 B1,
29.10.2013. WO 2012061763 A2, 10.05.2012. KR
101882359 B1, 24.08.2018. EP 2911210 B1,
11.03.2020.

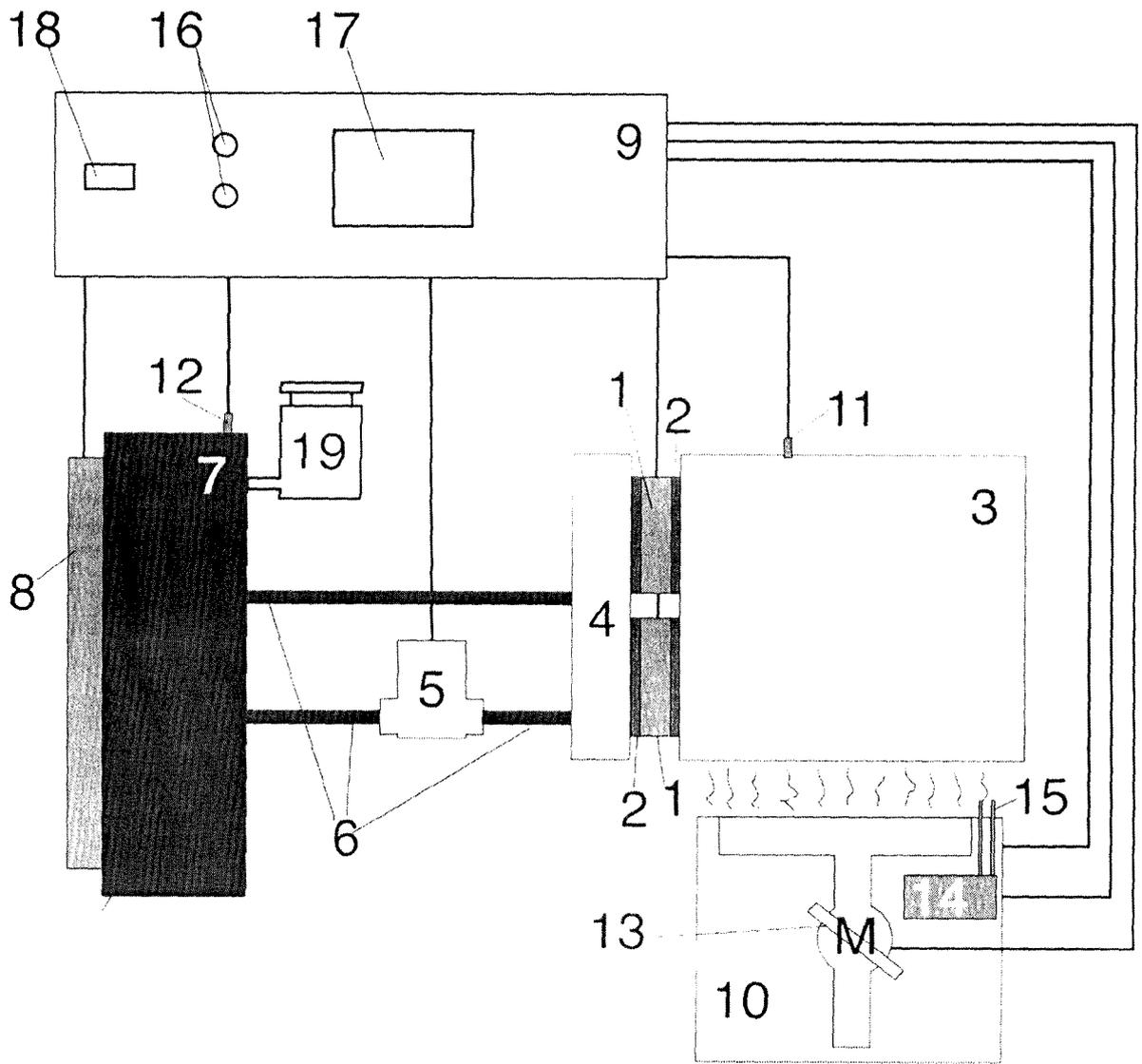
(54) Термоэлектрический генератор бытовой

(57) Реферат:

Изобретение относится к области термоэлектрических источников электроэнергии, основанных на эффекте Зеебека, а именно к автономным термоэлектрическим источникам электроэнергии. Сущность: термоэлектрический генератор бытовой содержит охлаждающий теплообменник, горячий теплообменник, между которыми размещен по меньшей мере один термоэлектрический генераторный модуль, холодная сторона которого обращена к охлаждающему теплообменнику, горячая сторона обращена к горячему теплообменнику, при этом обращенные к теплообменникам плоскости термоэлектрического генераторного модуля снабжены слоем теплопроводящей пасты. Охлаждающий теплообменник выполнен из материала с высокой теплопроводностью, имеет по меньшей мере один канал для прохождения жидкости и снабжен штуцерами для подключения труб средства охлаждения охлаждающего теплообменника, состоящую из соединенных трубами с циркуляционным насосом

охлаждающего радиатора, на котором закреплен вентилятор. Горячий теплообменник представляет собой воздушный радиатор, выполненный из материала с высокой теплопроводностью, при этом источник тепла размещен под горячим теплообменником и представляет собой излучатель тепловой энергии в виде горелки, соединяемой с емкостью с углеводородным топливом. Горелка снабжена электрическим краном, блоком электрического розжига и датчиком контроля пламени. Первый термодатчик установлен на корпусе горячего теплообменника. Второй термодатчик установлен на корпусе охлаждающего радиатора. Термоэлектрический генератор имеет блок управления с кнопками управления режимами, индикаторами и разъемом для подключения потребителей. Технический результат: повышение КПД, увеличение количества вырабатываемой электроэнергии при повышении безопасности эксплуатации устройства, а также расширении его функциональных возможностей. 2 з.п. ф-лы,

1 ил.



Фиг.1

RU 2767007 C2

RU 2767007 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H01L 35/32 (2006.01)
F25B 21/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H01L 35/28 (2021.08); *F25B 21/02* (2021.08)

(21)(22) Application: **2020143086, 03.08.2020**

(24) Effective date for property rights:
03.08.2020

Registration date:
16.03.2022

Priority:

(22) Date of filing: **03.08.2020**

(43) Application published: **03.02.2022** Bull. № 4

(45) Date of publication: **16.03.2022** Bull. № 8

Mail address:

**195197, Sankt-Peterburg, pr. Marshala Blyukhera,
7, korp. 1, kv. 1124, Ponomarevu S.V.**

(72) Inventor(s):

Ponomarev Sergej Vitalevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Ponomarev Sergej Vitalevich (RU)

(54) **DOMESTIC THERMOELECTRIC GENERATOR**

(57) Abstract:

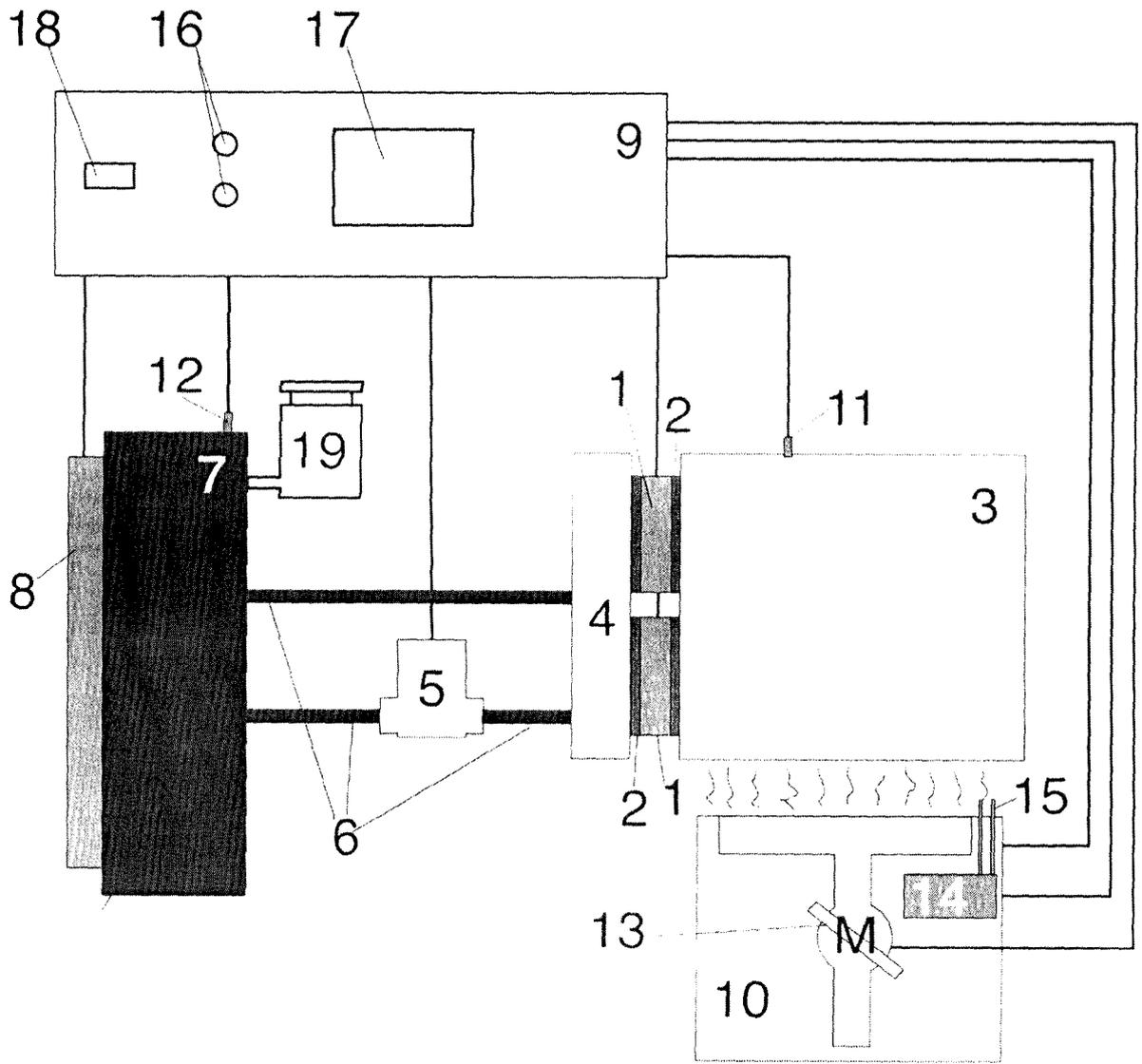
FIELD: power supply.

SUBSTANCE: invention relates to the field of thermoelectric power sources based on the Seebeck effect, namely, to autonomous thermoelectric power sources. Substance: the domestic thermoelectric generator comprises a cooling heat exchanger, a hot heat exchanger, wherein at least one thermoelectric generator module is placed between said heat exchangers, the cold side whereof faces the cooling heat exchanger, the hot side faces the hot heat exchanger, wherein the planes of the thermoelectric generator module facing the heat exchangers are provided with a layer of a heat-conducting paste. The cooling heat exchanger is made of a material with high heat conductivity, has at least one channel for the passage of liquid, and is equipped with fittings for connecting pipes of the tool for cooling the cooling heat exchanger, consisting of a cooling radiator connected by pipes with a circulation pump, whereon a fan is

secured. The hot heat exchanger constitutes an air radiator made of a material with high heat conductivity, wherein the heat source is placed under the hot heat exchanger and constitutes a heat energy emitter in the form of a burner configured to be connected with a container with hydrocarbon fuel. The burner is equipped with an electric valve, an electric ignition unit, and a flame control sensor. A first heat sensor is installed on the body of the hot heat exchanger. A second heat sensor is installed on the body of the cooling radiator. The thermoelectric generator has a control unit with mode control buttons, indicators, and a connector for connecting consumers.

EFFECT: increase in the efficiency, increase in the amount of generated electricity with an improvement in the safety of operation of the apparatus and an expansion in the range of functional capabilities thereof.

3 cl, 1 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к области термоэлектрических источников электроэнергии, основанных на эффекте Зеебека, а именно к автономным термоэлектрическим источникам электроэнергии.

5 Известно устройство с термоэлектрическим генератором (RU №2697406 «Устройство для подогрева воздуха», МПК F24H 3/06; F24H 3/08; F24H 3/10, опубл. 14.08.2019), содержащее корпус осесимметричной формы, внутри которого размещены теплообменные трубы, вентилятор с электродвигателем, закрепленный на входном
10 торце, при этом электродвигатель соединен электрическими проводами с источником электроэнергии, а в качестве источника электроэнергии использован термоэлектрический генератор, содержащий термоэлектрические элементы, зажатые между теплоподводящими и теплоотводящим радиаторами. Причем теплоподводящий радиатор выполнен Т-образной формы, термоэлектрические элементы закреплены под кожухом, в свою очередь, закрепленным на корпусе 1, и зажаты между теплоподводящим и теплоотводящим радиаторами. Теплоотводящий радиатор выполнен в форме
15 пластины, оребренной с одной стороны, а отношение площади рабочей поверхности теплоотводящего радиатора S1 к площади термоэлектрического элемента в плане S0 может быть выполнено в диапазоне: $S1/S0=2-8$, где S0 - площадь термоэлектрического элемента в плане S0, S1 - площадь рабочей поверхности теплоотводящего радиатора S1. В качестве термоэлектрических элементов могут быть использованы элементы
20 Зеебека.

Недостатком такого устройства является то, что КПД работы термоэлектрических модулей в таком устройстве невысок, вследствие незначительной разницы температур на горячей и холодной сторонах модулей, что обусловлено использованием воздушного охлаждения.

25 Известно устройство с термоэлектрическим генератором (RU №95183 «Отопительное устройство с термоэлектрическим генератором и термоэлектрический генератор», МПК H01L 35/28; F24B 1/00; F24D 5/00, опубл. 10.06.2010), содержащее печь, работающую на любом твердом топливе (дрова, уголь, торф, топливные брикеты). На стенке печи закреплен один, или два (на противоположных стенках), или несколько
30 термоэлектрических генераторов (ТЭГ). Каждый термоэлектрический генератор имеет средство для его подвижного закрепления на стенке печи. Это средство включает опорную нагреваемую металлическую пластину, жестко соединенную со стенкой печи, и тепловыравнивающую металлическую пластину, являющуюся общим основанием для термоэлектрических генераторных модулей. Тепловыравнивающая пластина
35 подвешена на пластине при помощи шарнира - петель с горизонтальной осью вращения. Термоэлектрические генераторные модули по горячей стороне установлены на металлических теплопроводящих блоках и отделены друг от друга теплоизоляционным материалом. Холодные спаи модулей контактируют с радиатором (одним или несколькими) воздушного охлаждения. Для улучшения теплоотвода радиатор может
40 иметь массивные ребра, предпочтительно, вертикально ориентированные. Термоэлектрический генератор может иметь вентилятор, питаемый электроэнергией, вырабатываемой самим ТЭГом (вентилятор собственных нужд). Элементы ТЭГа закрыты кожухом с защитной решеткой. Возможность создания регулируемого зазора между ТЭГом и стенкой печи обеспечивается применением биметаллических пластин,
45 размещенных между тепловыравнивающей пластиной и опорной нагреваемой пластиной.

Такое устройство имеет низкий КПД вырабатываемой электрической энергии относительно затраченной тепловой энергии вследствие отсутствия автоматики контроля

температуры топки и отсутствия контроля подачи топлива, что приводит к перерасходу топлива и излишним затратам на него. Также недостатком данного устройства является его ограниченная мобильность и неудобства в эксплуатации в связи с применением в качестве источника тепла печи с твердым топливом.

5 Известно устройство с термоэлектрическим генератором (RU №192304 «Автономное термоэлектрическое зарядное устройство», МПК H01L 35/28, опубл. 12.09.2019), содержащее батарею термоэлектрических генераторов, горячая сторона которой соединена с нагревательным элементом, а холодная сторона, которой соединена с радиатором. Нагревательный элемент представляет собой горелку с системой
10 электрического зажигания, которая соединена с емкостью для хранения газообразного топлива (например, метан, пропан, бутан) посредством газовой линии, на которой установлен электрический регулировочный клапан. На нагревательном элементе и на радиаторе установлены датчики температуры. Система управления реализована в виде электрической схемы, собранной на плате управления, к которой присоединяются
15 электрические выводы от батареи термоэлектрических генераторов, от аккумуляторной батареи, и на которой установлены: коммутирующее устройство, преобразователь напряжения, контроллер управления, панель индикации и управления, разъем (например, по формату USB) для присоединения заряжаемого устройства.

Недостатком такого устройства является то, что КПД работы термоэлектрических
20 модулей невысок вследствие незначительной разницы температур на горячей и холодной сторонах модулей, что обусловлено использованием воздушного охлаждения. Кроме того, используется только газообразное топливо и отсутствует контроль пламени горелки, что влияет на безопасность эксплуатации устройства.

Наиболее близким по технической сущности является устройство, представленное
25 в патенте RU №162936 «Термоэлектрический генератор бытовой с жидкостным охлаждением», МПК H01L 35/30, опубл. 27.06.2016. Устройство содержит охлаждающий теплообменник, выполненный в виде сосуда для охлаждающего агента, горячий теплообменник, выполненный в виде полый емкости, обращенной дном к дну сосуда для жидкости охлаждающего теплообменника, между теплообменниками размещен
30 термоэлектрический генераторный модуль, имеющий «горячие» и «холодные» горизонтальные поверхности. Выводы генераторного модуля соединены токоотводами с токосъемной колодкой. Горизонтальные «горячие» и «холодные» поверхности термоэлектрического генераторного модуля снабжены слоем теплопроводящей пасты. Также генератор содержит защитный раструб в форме усеченного полого конуса,
35 обращенного стороной с большим диаметром в сторону охлаждающего теплообменника. Также охлаждающий теплообменник может быть дополнительно снабжен при необходимости водяной помпой с выносным радиатором для обеспечения более выраженного эффекта охлаждения, что позволит повысить КПД генератора. В полевых условиях возможна замена этого радиатора, например, водоемом.

40 Такой термоэлектрический генератор работает следующим образом. В качестве источника тепла используют, например, газовую или спиртовую горелку, дрова, щепу (т.е. возобновляемые источники энергии), который располагают у «входа» в емкость горячего теплообменника. Охлаждающий теплообменник заполняют охлаждающей жидкостью, например, заливают водой (в зимних условиях возможно заполнение снегом
45 или льдом). После того как подожгли горелку источника тепла, тепловой поток продуктов сгорания омывает внутреннюю поверхность и дно емкости горячего теплообменника. Тепловой поток проходит через термоэлектрический генераторный модуль, создает на термоэлементах перепад (разность) температуры (за счет нагрева

горячей поверхности, обращенной к дну емкости горячего и охлаждения холодной поверхности, обращенной к дну охлаждающего теплообменника, и за счет эффекта Зеебека генерируется термоэлектродвижущая сила (термоЭДС) и по токоотводам в полезную нагрузку поступает полезная электрическая энергия. Отработанное тепло поступает на сосуд охлаждающего теплообменника и происходит частичный нагрев жидкости в нем, обеспечивающее стабильность температуры холодных спаев термоэлементов во всех термоэлектрических батареях генераторного модуля при различных температурах окружающей среды.

Такое устройство характеризуется низким значением КПД, малым количеством вырабатываемой электроэнергии, а также отсутствием защиты от аварийных ситуаций. Кроме того, такое устройство требует постоянного контроля со стороны эксплуатирующего оператора. Также тепловая энергия, вырабатываемая устройством, не используется для обогрева помещения.

Задачей заявляемого изобретения является создание термоэлектрического генератора бытового позволяющего достигать технический результат, заключающийся в повышении КПД, увеличении количества вырабатываемой электроэнергии, повышении безопасности эксплуатации устройства, а также расширение его функциональных возможностей за счет использования тепловой энергии, вырабатываемой устройством, для обогрева помещения.

Сущность заявляемого изобретения заключается в том, что в термоэлектрическом генераторе бытовом, содержащем охлаждающий теплообменник, горячий теплообменник, между которыми размещен по меньшей мере один термоэлектрический генераторный модуль, холодная сторона которого обращена к охлаждающему теплообменнику, горячая сторона обращена к горячему теплообменнику, при этом обращенные к теплообменникам плоскости термоэлектрического генераторного модуля снабжены слоем теплопроводящей пасты, а также средство охлаждения охлаждающего теплообменника и источник тепла, охлаждающий теплообменник выполнен из материала с высокой теплопроводностью, имеет по меньшей мере один канал для прохождения жидкости и снабжен штуцерами для подключения труб средства охлаждения охлаждающего теплообменника, состоящего из соединенного трубами с циркуляционным насосом охлаждающего радиатора, на котором закреплен вентилятор, а горячий теплообменник представляет собой воздушный радиатор, выполненный из материала с высокой теплопроводностью, при этом источник тепла размещен под горячим теплообменником и представляет собой излучатель тепловой энергии в виде горелки, соединяемой с емкостью с углеводородным топливом, которая снабжена электрическим краном, блоком электрического розжига и датчиком контроля пламени, при этом дополнительно введены первый термодатчик, установленный на корпусе горячего теплообменника и второй термодатчик, установленный на корпусе охлаждающего радиатора, а также блок управления, электрически связанный с первым термодатчиком, вторым термодатчиком, термоэлектрическим генераторным модулем, циркуляционным насосом и вентилятором, электрическим краном, блоком электрического розжига и датчиком контроля пламени, а на внешней панели блока управления размещены кнопки управления режимами работы, индикаторы и разъем для подключения внешних потребителей электроэнергии.

Охлаждающий радиатор может быть дополнительно снабжен соединенной с ним трубами емкостью с расширительной мембраной, обеспечивающей компенсацию температурного расширения охлаждающей жидкости в процессе нагревания и охлаждения.

В канале для прохождения жидкости охлаждающего теплообменника могут быть размещены элементы, увеличивающие площадь теплообмена в виде столбиков с сечением сложной формы.

5 Снабжение средства охлаждения охлаждающего теплообменника, состоящего из охлаждающего радиатора с вентилятором, соединенного трубами с циркуляционным насосом, значительно улучшает отведение потока тепловой энергии в окружающее пространство, что приводит к увеличению разницы температур на горячей и холодной сторонах термоэлектрического модуля и как следствие к повышению КПД и увеличению количества вырабатываемой электроэнергии. Кроме того, выполнение охлаждающего

10 теплообменника, каналы которого снабжены профильными элементами, обеспечивает увеличение площади теплообмена, что приводит к увеличению плотности теплового потока, отводимого от холодной стороны термоэлектрического генераторного модуля. Это также приводит к повышению КПД и увеличению количества вырабатываемой электроэнергии.

15 Введение контроля за параметрами работы устройства, а именно за температурой горячего теплообменника, за температурой радиатора охлаждения, за наличием пламени горелки, а также обеспечению автоматической регулировки подачи углеводородного топлива за счет введения в конструкцию термодатчиков, электрического крана, блока электрического розжига и датчика контроля пламени, а также блока управления,

20 содержащего встроенную аккумуляторную батарею, устройство коммутации, преобразователь постоянного тока и микропроцессор, программа которого обеспечивает подачу управляющих сигналов, переключение режимов работы устройства, коммутации, подачу аварийных сигналов при нарушении режимов работы устройства приводит к повышению безопасности эксплуатации устройства и автоматизации работы

25 устройства.

Конструктивное решение такого устройства способствует более эффективному использованию тепловой энергии для обогрева помещения за счет того, что благодаря конструктивному выполнению горячего и охлаждающего теплообменников, обеспечивающему высокую плотность тепловых потоков, большая часть тепловой

30 энергии от источника тепла захватывается воздушным теплообменником и передается через термоэлектрический генераторный модуль, жидкостный теплообменник в радиатор охлаждения, а далее с помощью вентилятора в окружающее пространство.

Сущность заявляемого изобретения поясняется чертежом, на котором изображена Фиг. 1 Блок схема заявляемого генератора.

35 Устройство содержит (Фиг. 1)

- термоэлектрический генераторный модуль 1,
- слой теплопроводящей пасты 2,
- горячий теплообменник 3,
- охлаждающий теплообменник 4,

40 - циркуляционный насос 5,

- труба 6,
- охлаждающий радиатор 7,
- вентилятор 8,
- блок управления 9,

45 - источник тепла 10,

- первый температурный датчик 11,
- второй температурный датчик 12,
- электрический кран 13,

- блок электрического розжига 14,
- датчик контроля пламени 15,
- кнопки управления режимами работы 16,
- индикаторы 17,
- 5 - разъем 18,
- емкость 19.

В термоэлектрическом генераторе бытовом по меньшей мере один термоэлектрический генераторный модуль 1 размещен между охлаждающий теплообменником 4, который выполнен из материала с высокой теплопроводностью, имеет по меньшей мере один канал для прохождения жидкости и снабжен штуцерами для подключения труб и горячим теплообменником 3, который представляет собой воздушный радиатор, выполненный из материала с высокой теплопроводностью. В канале для прохождения жидкости охлаждающего теплообменника 4 могут быть размещены элементы, увеличивающие площадь теплообмена в виде столбиков с сечением сложной формы.

Холодная сторона термоэлектрического генераторного модуля 1 обращена к охлаждающему теплообменнику 4, а его горячая сторона обращена к горячему теплообменнику 3. На обращенные к теплообменникам плоскости термоэлектрического генераторного модуля 1 нанесен слой теплопроводящей пасты 2.

Средство охлаждения охлаждающего теплообменника 4, состоит из циркуляционного насоса 5, который соединен трубами 6 с охлаждающим радиатором 7. На охлаждающем радиаторе 7 закреплен вентилятор 8. Охлаждающий генератор 7 может быть дополнительно снабжен соединенной с ним трубами емкостью 19 с расширительной мембраной, обеспечивающей компенсацию температурного расширения охлаждающей жидкости в процессе нагревания и охлаждения.

Источник тепла 10 размещают под горячим теплообменником 3 и представляет собой пламя от горелки, соединяемой с емкостью с углеводородным топливом.

Горелка снабжена электрическим краном 13, блоком электрического розжига 14 и датчиком контроля пламени 15.

На корпусе горячего теплообменника 3 размещен первый термодатчик 11, а второй термодатчик 12 размещен на корпусе охлаждающего радиатора 7.

Блок управления 9, электрически связан с первым термодатчиком 11, вторым термодатчиком 12, термоэлектрическим генераторным модулем 1, циркуляционным 5 и вентилятором 8, электрическим краном 13 блоком электрического розжига 14 и датчиком контроля пламени 15, а на внешней панели блока управления размещены кнопки управления режимами работы 16, индикаторы 17 и разъем 18 для подключения внешних потребителей электроэнергии.

Блок управления содержит встроенную аккумуляторную батарею, устройство коммутации, преобразователь постоянного тока и микропроцессор, программа которого обеспечивает подачу управляющих сигналов, переключение режимов работы устройства коммутации, подачу аварийных сигналов при нарушении режимов работы устройства и прочие управляющие работой устройства функции.

Устройство работает следующим образом.

Для начала работы необходимо к горелке источника тепла 10 присоединить емкость с углеводородным топливом, включить кнопку запуска 16 на внешней панели блока управления 9. Далее в соответствии с программой микропроцессора блока управления 9 поступает сигнал на электрический кран 13 для подачи топлива, и оно начнет поступать в горелку. После поступления на него сигнала, блок электрического розжига

14 поджигает углеводородное топливо, датчик контроля пламени 15 оповещает блок управления о наличии пламени. В процессе сгорания углеводородного топлива происходит, нагрев горячего теплообменника 3, а далее - передача тепла от него термоэлектрическому генераторному модулю 1 через слой теплопроводящей пасты 2 к охлаждающему теплообменнику 4, в котором происходит, нагрев охлаждающей жидкости.

Микропроцессор блока управления 9 считывает показания термодатчиков 11 и 12 и при достижении заданных параметров производит кратковременный запуск циркуляционного насоса 5 и вентилятора 8, которые питаются от встроенного в блок управления 9 аккумулятора, что вызывает движение потока охлаждающей жидкости по трубам 6, через охлаждающий радиатор 7, охлаждающий теплообменник 4, что приводит к достижению необходимой разницы температур на горячей и холодной сторонах термоэлектрического генераторного модуля 1. Тепловой поток проходит через термоэлектрический генераторный модуль 1, создает на его термоэлементах перепад (разность) температуры (за счет нагрева горячей поверхности, находящейся в плоскости горячего теплообменника 3 и охлаждения холодной поверхности, находящейся в плоскости охлаждающего теплообменника 4, и за счет эффекта Зеебека генерируется термоэлектродвижущая сила (термоЭДС). После этого начинается генерация электрического тока, необходимая для автономной работы самого устройства и внешних потребителей, а также передача тепловой энергии путем обдува вентилятором 8 охлаждающего радиатора 7 в воздушную среду для обогрева окружающего пространства. При снабжении охлаждающего радиатора 7 емкостью 19, в следствие температурного расширения при нагревании, в нее поступает охлаждающая жидкость. Параметры работы устройства отображаются на индикаторах 17. Подключение внешних потребителей производится через разъем 18.

Электричество, вырабатываемое термоэлектрическим генераторным модулем 1 через преобразователь постоянного тока и коммутационное устройство, поступает на выход блока управления 9 и используется для работы циркуляционного насоса 5, вентилятора 8, подзарядки встроенного в блок управления 9 аккумулятора, питания микропроцессора, а также питания внешних потребителей через разъем 18. Далее происходит увеличение температуры горячего теплообменника 3 и увеличение вырабатываемой тепловой и электрической мощности устройства в зависимости от потребностей пользователя в тепловой и электрической энергии. Регулирование требуемого режима работы устройства производится путем нажатия соответствующих кнопок 16 на внешней панели блока управления 9. Программа микропроцессора позволяет поддерживать генерируемую тепловую и/или электрическую мощность в требуемом пределе путем обработки сигналов от термодатчиков 11 и 12 и подачи управляющих сигналов на электрический кран 13 для подачи топлива горелки, а также позволяет ограничить количество подаваемого топлива во избежание перегрева термоэлектрического генераторного модуля (модулей) 1 и прекратить подачу топлива в случае задува пламени горелки.

Возможно выполнение термоэлектрического генератора бытового в упрощенном варианте для использования в случае использования источника тепла, представляющего собой, например, пламя спиртовой горелки или пламя от сжигания дров.

В этом случае термоэлектрический генератор бытовой, содержит охлаждающий теплообменник, горячий теплообменник, между которыми размещен по меньшей мере один термоэлектрический генераторный модуль, холодная сторона которого обращена к охлаждающему теплообменнику, горячая сторона обращена к горячему

теплообменнику, при этом обращенные к теплообменникам плоскости термоэлектрического генераторного модуля снабжены слоем теплопроводящей пасты, а также средство охлаждения охлаждающего теплообменника и источник тепла, охлаждающий теплообменник выполнен из материала с высокой теплопроводностью, имеет по меньшей мере один канал для прохождения жидкости и снабжен штуцерами для подключения труб средства охлаждения охлаждающего теплообменника, состоящего из соединенных трубами с циркуляционным насосом охлаждающего радиатора, на котором закреплен вентилятор, а горячий теплообменник представляет собой воздушный радиатор, выполненный из материала с высокой теплопроводностью, при этом источник тепла размещен под горячим теплообменником и представляет собой пламя газовой или спиртовой горелки или пламя от сжигания дров, кроме того дополнительно введен первый термодатчик, установленный на корпусе горячего теплообменника и блок управления, электрически связанный с первым термодатчиком, термоэлектрическим генераторным модулем, циркуляционным насосом и вентилятором, а на внешней панели блока управления размещены кнопки управления режимами работы, индикаторы и разъем для подключения внешних и внутренних потребителей электроэнергии.

Таким устройством можно пользоваться, регулируя его режимы вручную. Для контроля режимов работы вручную используются показания первого термодатчика, показания которого выводятся на один из индикаторов внешней панели блока управления.

Охлаждающий теплообменник 4, использующий в качестве охлаждающего агента воду, тосол, антифриз (или другие подобные жидкости) размещают в плоскости холодной стороны термоэлектрических генераторных модулей 1, служит для передачи тепла от холодной стороны термоэлектрического генераторного модуля и/или напрямую от воздушного теплообменника к жидкости, используемой для теплообмена. Охлаждающий теплообменник может быть выполнен из материалов с теплопроводностью 200 Вт/(м*К) или более. Теплообменник может иметь по меньшей мере один канал для прохождения жидкости, а также может иметь по меньшей мере одну профильную структуру для влияния на поток текучей среды и/или охлаждающей среды. Подобные структуры предусмотрены для проточных каналов и путей прохождения потоков, например, представляют собой элементы для влияния на потоки и/или потоконаправляющие лопасти и/или теплопроводные структуры. Такие структуры могут быть предусмотрены на внутренней поверхности теплообменника и позволяют тем самым соответственно влиять на движущиеся вдоль этих поверхностей потоки текучей среды и/или охлаждающей среды (например, теплообменник типа WBA-1.62-0.55-CU-01).

Горячий теплообменник 3, размещаемый в плоскости горячей стороны термоэлектрического генераторного модуля 1, используют для передачи тепла, получаемого при сгорании углеводородного топлива к горячей стороне термоэлектрического генераторного модуля 1 и/или напрямую к охлаждающему теплообменнику 4. Горячий теплообменник 3 может быть выполнен из материалов с теплопроводностью 200 Вт/(м*К) или более и может быть выполнен с по меньшей мере одним каналом для прохождения нагретой газовой среды и по меньшей мере одной профильной структурой для влияния по меньшей мере на поток нагретой газовой среды. Подобные структуры предусмотрены для проточных каналов и путей прохождения потоков, например, представляют собой элементы для влияния на потоки и/или потоконаправляющие лопасти и/или теплопроводные структуры.

Такие структуры могут быть предусмотрены на внутренней и/или внешней поверхности теплообменника и позволяют тем самым соответственно влиять на движущиеся вдоль этих поверхностей потоки нагретой газовой среды. Воздушный теплообменник 3 может иметь в своей конструкции сплошную теплораспределительную плиту, толщиной по меньшей мере 5 мм, а предпочтительно 12 мм, с плоскостностью не хуже 20 мкм, расположенную со стороны прилегания к горячей стороне термоэлектрического генераторного модуля (например теплообменник типа АВМ-243).

Между горячим и охлаждающим теплообменниками размещен термоэлектрический генераторный модуль, имеющий «горячие» (обращенные к горячему теплообменнику) и «холодные» (обращенные к охлаждающему теплообменнику) поверхности. Термоэлектрический генераторный модуль может быть выполнен, например, в виде плоскостного набора из ряда последовательно соединенных термобатарей прямоугольной или квадратной формы, например, марки ТЭС1-12709, включающих полупроводниковые термоэлементы.

«Горячие» и «холодные» поверхности термоэлектрического генераторного модуля снабжены слоем теплопроводящей пасты 2, который представляет собой высокоэффективный теплопроводный материал с теплопроводностью по меньшей мере 1,4 Вт/(м*К), выдерживающий длительную эксплуатацию при перепаде температур от -50 град С до +300 град С и имеющий достаточную жидкотекучесть для заполнения зазоров между вышеуказанными элементами (например, Термопаста Deerscool Z5).

Циркуляционный насос 5 характеризуется напряжением питания по меньшей мере 3В, мощностью, по меньшей мере 2 Вт. Работает при максимальной рабочей температуре по меньшей мере 70 град. С, и обеспечивает циркуляцию жидкости, участвующей в теплообмене (охлаждающей жидкости) в достаточной степени для обеспечения работы системы в заданных параметрах (например, насос типа AD20P).

Охлаждающий радиатор 7 служит для передачи тепла от жидкости, участвующей в теплообмене в воздушную среду для обогрева помещений и уменьшения температуры охлаждающей жидкости. Радиатор выполняется из материалов с теплопроводностью по меньшей мере 200 Вт/(м*К). Охлаждающий радиатор 7 имеет по меньшей мере один канал прохождения жидкости, участвующей в теплообмене, а также имеет по меньшей мере одну профильную структуру для влияния по меньшей мере на поток текучей среды и/или охлаждающей среды. Подобные структуры предусмотрены для проточных каналов и путей прохождения потоков, например, представляют собой элементы для влияния на потоки и/или потоконаправляющие лопатки и/или теплопроводные структуры. Такие структуры могут быть предусмотрены на внутренней и/или внешней поверхности радиатора и позволяют тем самым соответственно влиять на движущиеся вдоль этих поверхностей потоки текучей среды и/или охлаждающей среды (например радиатор типа 201.8101060).

Электрическим вентилятором 8 предназначен для обдува воздушных каналов охлаждающего радиатора 7 для эффективного отвода тепла в окружающее пространство, а также для понижения температуры охлаждающей жидкости (например, вентилятор типа SY1212SL12M)

Циркуляционный насос 5, соединенный трубами 6 с охлаждающим радиатором 7 с закрепленным на нем вентилятором 8 образует средство охлаждения охлаждающего теплообменника 4 соединенное с ним. Трубы 6 могут быть жесткими или гибкими, например, из силикона.

Охлаждающий радиатор может быть снабжен емкостью с расширительной мембраной, позволяющая компенсировать температурное расширение охлаждающей

жидкости в процессе нагревания и охлаждения, а также общую герметичность замкнутого контура охлаждения, которая может быть выполнена в виде расширительного бачка 2101-1602560-01.

Устройство может иметь в своем составе систему прижима теплообменников к термоэлектрическому генераторному модулю и друг к другу для обеспечения необходимого коэффициента теплопередачи и минимизации тепловых потерь, реализованную с помощью винтовых соединений, прижимных пластин и спиральных винтовых или тарельчатых или других пружин, обеспечивающих прижимное усилие по меньшей мере 1кН на каждые 10 см² контактируемой поверхности (пример реализации статья, с 137, 138 <http://kryothermtec.com/assets/dir2attz/e.pdf>)

Термодатчики 11 и 12 могут быть выполнены в виде термопары типа К (выполняются на основе сплава хромеля и алюминия).

Источник тепла 10, может быть реализован на основе горелки, снабженной электрическим краном 13, блоком электрического розжига 14 и датчиком контроля пламени 15, например горелки с контролем автоматики 3208.

Блок управления 9, содержащий встроенную аккумуляторную батарею, устройство коммутации, преобразователь постоянного тока и микропроцессор, программа которого обеспечивает подачу управляющих сигналов, переключение режимов работы устройства коммутации, подачу аварийных сигналов при нарушении режимов работы устройства и прочие управляющие работой устройства функции может быть реализован на основе:

- микропроцессор, на основе платы ATmega328; аккумулятор - Литий-Ионный тип 18650; устройство коммутации на базе реле SRD-12VDC-SL-C; преобразователь постоянного тока типа DC-DC 12V CC-CV;

На внешней панели размещены кнопки контактные, с фиксацией и без, индикаторы светодиодные; разъем, например, по типу USB.

Таким образом заявляемый термоэлектрический генератор бытовой позволяет:

- увеличить плотность теплового потока, подводимый к горячей стороне термоэлектрического генераторного модуля, что влияет на более полное использование тепловой энергии, выделяющейся при сгорании углеводородного топлива, что влияет на увеличение КПД устройства в целом;
- обеспечить равномерность теплового потока, приложенного к горячей стороне термоэлектрического генераторного модуля и отводимого с холодной стороны термоэлектрического генераторного модуля, что влияет на КПД термоэлектрического генераторного модуля и КПД устройства в целом;
- увеличить количество теплоты, отводимой от холодной стороны термоэлектрического генераторного модуля за счет использования жидкостной системы охлаждения, жидкостного теплообменника и радиатора охлаждения жидкости, что напрямую влияет на КПД термоэлектрического генераторного модуля и КПД устройства в целом;
- использовать тепло, передаваемое в воздушную среду от радиатора для обогрева помещений;
- при пропуске воды через один или несколько охлаждающих теплообменников, обеспечить ее нагрев для использования в бытовых целях.

(57) Формула изобретения

1. Термоэлектрический генератор бытовой, содержащий охлаждающий теплообменник, горячий теплообменник, между которыми размещен по меньшей мере один термоэлектрический генераторный модуль, холодная сторона которого обращена

к охлаждающему теплообменнику, горячая сторона обращена к горячему теплообменнику, при этом обращенные к теплообменникам плоскости термоэлектрического генераторного модуля снабжены слоем теплопроводящей пасты, а также средство охлаждения охлаждающего теплообменника и источник тепла, отличающийся тем, что охлаждающий теплообменник выполнен из материала с высокой теплопроводностью, имеет по меньшей мере один канал для прохождения жидкости и снабжен штуцерами для подключения труб средства охлаждения охлаждающего теплообменника, состоящего из соединенного трубами с циркуляционным насосом охлаждающего радиатора, на котором закреплен вентилятор, а горячий теплообменник представляет собой воздушный радиатор, выполненный из материала с высокой теплопроводностью, при этом источник тепла размещен под горячим теплообменником и представляет собой излучатель тепловой энергии в виде горелки, соединяемой с емкостью с углеводородным топливом, которая снабжена электрическим краном, блоком электрического розжига и датчиком контроля пламени, при этом дополнительно введены первый термодатчик, установленный на корпусе горячего теплообменника, и второй термодатчик, установленный на корпусе охлаждающего радиатора, а также блок управления, электрически связанный с первым термодатчиком, вторым термодатчиком, термоэлектрическим генераторным модулем, циркуляционным насосом и вентилятором, электрическим краном, блоком электрического розжига и датчиком контроля пламени, а на внешней панели блока управления размещены кнопки управления режимами работы, индикаторы и разъем для подключения внешних потребителей электроэнергии.

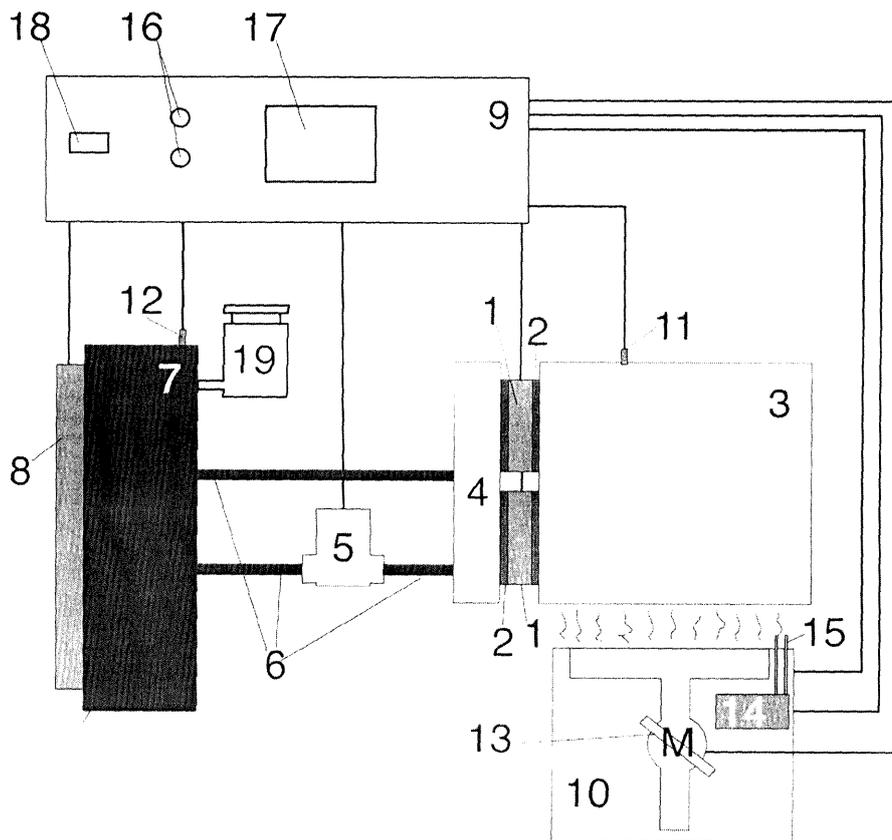
2. Термоэлектрический генератор бытовой по п. 1, отличающийся тем, что охлаждающий радиатор дополнительно снабжен соединенной с ним трубами емкостью с расширительной мембраной, обеспечивающей компенсацию температурного расширения охлаждающей жидкости в процессе нагревания и охлаждения.

3. Термоэлектрический генератор бытовой по п. 1, отличающийся тем, что в канале для прохождения жидкости охлаждающего теплообменника размещены элементы, увеличивающие площадь теплообмена в виде столбиков с сечением сложной формы.

35

40

45



Фиг.1