



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014113909/28, 08.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
08.04.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.04.2014

(45) Опубликовано: 20.09.2015 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 4095998, 20.06.1978 . US 20070084496 A1, 19.04.2007. RU 2081337 C1, 10.06.1997 . US 4673863, 16.06.1987 . UA 19090 U, 15.12.2006 . JP 0060059982 A, 06.04.1985 . US 20130152561 A1, 20.06.2013 . US 6894215 B2, 17.05.2005 . KR 2013039149 A, 19.04.2013 .

Адрес для переписки:

450000, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. К. Маркса, 12, УГАТУ, ОИС, Ефремовой В.П.

(72) Автор(ы):

Исмагилов Флюр Рашитович (RU),  
Хайруллин Ирек Ханифович (RU),  
Вавилов Вячеслав Евгеньевич (RU),  
Ахметов Вадим Рафикович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

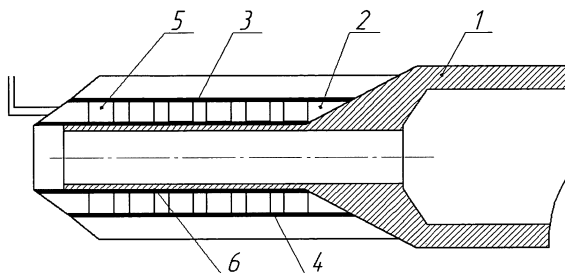
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уфимский государственный авиационный технический университет" (RU)

## (54) ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР АВТОМОБИЛЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области прямого преобразования тепловой энергии в электрическую и может быть использовано для обеспечения электрической энергией узлов системы электроснабжения автомобиля. Технический результат: повышение надежности, минимизация количества узлов термоэлектрического генератора и его массогабаритных показателей. Сущность: "горячий" и охлаждающий теплообменники выполнены в виде съемного цилиндра, в котором

установлены n термоэлектрических батарей, соединенных последовательно. Съемный цилиндр выполнен с возможностью установки на внешнюю поверхность выхлопной трубы, к которой плотно прилегает внутренняя поверхность съемного цилиндра. На внешней поверхности съемного цилиндра выполнены каналы охлаждения. Токоотводы электрически соединены с системой электроснабжения автомобиля через полупроводниковый диод. 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014113909/28, 08.04.2014

(24) Effective date for property rights:  
08.04.2014

Priority:

(22) Date of filing: 08.04.2014

(45) Date of publication: 20.09.2015 Bull. № 26

Mail address:

450000, Respublika Bashkortostan, g.Ufa, ul. K. Marksa, 12, UGATU, OIS, Efremovoj V.P.

(72) Inventor(s):

Ismagilov Fljur Rashitovich (RU),  
Khajrullin Irek Khanifovich (RU),  
Vavilov Vjacheslav Evgen'evich (RU),  
Akhmetov Vadim Rafikovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija "Ufimskij gosudarstvennyj aviatsionnyj tekhnicheskij universitet" (RU)

(54) **THERMOELECTRIC AUTOMOTIVE ALTERNATOR**

(57) Abstract:

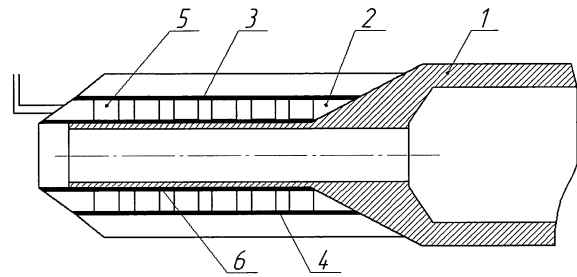
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: hot and cooling heat exchangers are implemented in the form of removable cylinder which contains n thermoelectric batteries connected in series. The removable cylinder is implemented with a possibility of installation on external surface of the exhaust pipe to which the internal surface of the removable cylinder densely adjoins. The external surface of the removable cylinder has cooling channels. Conductor cables are electrically connected to the vehicle power supply system through the semiconductor diode.

EFFECT: increase of reliability, minimization of

amount of assemblies of thermoelectric automotive alternator and its mass-dimensional parameters.

2 dwg



Фиг. 1

RU 2 563 305 C1

RU 2 563 305 C1

Изобретение относится к области прямого преобразования тепловой энергии в электрическую и может быть использовано для обеспечения электрической энергией узлов системы электроснабжения автомобиля.

Известен термоэлектрический генератор [патент РФ №2305347 C1, H01L 35/30, 27.08.2007], содержащий теплоприемник, выполненный в виде монолитной теплообменной пластины переменного сечения. К теплоприемнику с помощью прижимного блока крепятся термоэлектрические батареи и радиаторы, установленные симметрично по рабочим сторонам теплоприемника. Прижимной блок выполнен в виде изогнутой шпильки, имеющей резьбу с обеих сторон, которая проходит через сквозные отверстия в основании радиаторов и в теплообменной пластине. Основание теплообменной пластины снабжено полуцилиндром, установленным так, что его продольная ось перпендикулярна вертикальной оси симметрии теплообменной пластины. Сквозное отверстие в теплообменной пластине под стяжную шпильку имеет прямоугольное сечение. Шпилька выполнена из материала с коэффициентом термического расширения меньшим, чем стягиваемые элементы конструкции генератора. Пластичный теплопереход между теплообменной пластиной и термобатареей выполнен в виде свинцовой фольги, плакированной оловом с двух сторон.

Недостатком данного термоэлектрического генератора являются ограниченные функциональные возможности, обусловленные невозможностью применения данного устройства для обеспечения электроэнергией узлов системы электроснабжения автомобиля, а также сложность его технической реализации.

Известен термогенератор [патент РФ №2113035 C1, H01L 35/28, 10.06.1998], содержащий n- и p-термоэлементы, которые тонко- или толстопленочной техникой нанесены на подложку. Для уменьшения общего сопротивления предусмотрены дополнительные слои и поверхности для контактирования, состоящие из металла или сплава, металлически растворимого с материалом p- и n-элементов.

Недостатком данной конструкции являются ограниченные функциональные возможности, обусловленные невозможностью применения данного устройства для обеспечения электроэнергией узлов системы электроснабжения автомобиля.

Известен термоэлектрический генератор [заявка на патент РФ №2012130441, H01L 35/00, 27.01.2014], содержащий первый и второй металлические электроды, полупроводниковый материал, расположенный между указанными первым и вторым металлическими электродами и состоящий, как минимум, из одной области с одним типом проводимости и включающий, как минимум, один переход(ы), с потенциальным барьером(ми), содержащим(ми) в полупроводниковом материале область(и) пространственного заряда, обладающую(ие) электрическим полем и простирающуюся от первого вышеуказанного металлического электрода до второго вышеуказанного металлического электрода, а, по крайней мере, один из вышеуказанных металлических электродов образует с полупроводниковым материалом переход, не имеющий потенциального барьера.

Недостатком данного термоэлектрического генератора являются ограниченные функциональные возможности, обусловленные невозможностью применения данного устройства для обеспечения электроэнергией узлов системы электроснабжения автомобиля, а также сложность его технической реализации.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемому является термоэлектрический генератор [патент РФ №2359363 C1, H01L 35/28, 20.06.2009], содержащий «горячий» и охлаждающий теплообменники, термоэлектрическую батарею, к которой примыкают теплообменники, и токоотводы.

В качестве «горячего» теплообменника использован термосифон или тепловая труба, представляющие собой трубку с камерой для испарения рабочего тела на одном конце и с камерой его конденсации на другом. Термосифон снабжен преобразующим устройством, выполненным в виде корпуса, в котором установлен пакет, состоящий из камеры конденсации, к которой последовательно, по крайней мере, с одной стороны установлены, по крайней мере, одна термоэлектрическая батарея и, по крайней мере, один охлаждающий теплообменник, например радиатор конвективного теплообмена с воздухом.

Недостатком данного термоэлектрического генератора являются ограниченные функциональные возможности, обусловленные невозможностью применения данного устройства для обеспечения электроэнергией узлов системы электроснабжения автомобиля, сложность его технической реализации, наличие горячего теплообменника и принудительной системы охлаждения, что приводит к повышению массогабаритных показателей прототипа и к снижению его надежности.

Задача изобретения - расширение функциональных возможностей термоэлектрического генератора, благодаря его интеграции в систему отвода выхлопных газов автомобиля.

Техническим результатом является повышение надежности, минимизация количества узлов термоэлектрического генератора и его массогабаритных показателей, а также повышение КПД двигателя внутреннего сгорания автомобиля благодаря использованию тепловой энергии выхлопных газов.

Поставленная задача решается и указанный технический результат достигается тем, что в термоэлектрическом генераторе, содержащем "горячий" и охлаждающий теплообменники, термоэлектрическую батарею, к которой примыкают теплообменники, и токоотводы, согласно изобретению "горячий" и охлаждающий теплообменники выполнены в виде съемного цилиндра, в котором установлены n термоэлектрических батарей, соединенных последовательно, при этом съемный цилиндр выполнен с возможностью установки на внешнюю поверхность выхлопной трубы, к которой плотно прилегает внутренняя поверхность съемного цилиндра, а на внешней поверхности съемного цилиндра выполнены каналы охлаждения, причем токоотводы электрически соединены с системой электроснабжения автомобиля через полупроводниковый диод.

Существо изобретения поясняется чертежами. На фиг. 1 изображен продольный разрез термоэлектрического генератора автомобиля. На фиг. 2 изображен поперечный разрез термоэлектрического генератора автомобиля.

Предложенное устройство содержит автомобиль (не показан), в котором установлена выхлопная труба 1 (фиг. 1) с расположенной на ней съемным цилиндром 2, содержащим внешнюю 3 и внутреннюю 4 поверхности. В съемном цилиндре 2 установлены n термоэлектрических батарей 5, соединенных последовательно, при этом внешняя поверхность 6 выхлопной трубы 1 плотно прилегает к внутренней поверхности 4 съемного цилиндра 2, а на внешней поверхности 3 съемного цилиндра 2 выполнены каналы охлаждения 7 (фиг. 2), при этом токоотводы 8 от n термоэлектрических батарей 5, соединенных последовательно, электрически соединены через полупроводниковый диод 9 с системой электроснабжения автомобиля.

Предложенное устройство работает следующим образом. При работе двигателя автомобиля из системы отвода выхлопных газов через выхлопную трубу 1 отводятся нагретые выхлопные газы, которые нагревают внутреннюю поверхность 4 съемного цилиндра 2, при этом потоки воздуха, возникающие при движения автомобиля, протекая

по внешней поверхности 3 съемного цилиндра 2, попадают в каналы охлаждения 7, охлаждая тем самым внешнюю поверхность 3 съемного цилиндра 2. Таким образом создается разность температур между внутренней поверхностью 4 и внешней поверхностью 3 съемного цилиндра 2, в котором установлены n термоэлектрических 5 батарей 5, соединенных последовательно. Ввиду чего по токоотводам 8 начинает протекать через полупроводниковый диод 9 электрическая энергия в систему электроснабжения автомобиля.

Таким образом, расширяются функциональные возможности термоэлектрического генератора, благодаря его интеграции в систему отвода выхлопных газов автомобиля.

10 Итак, заявляемое изобретение позволяет повысить надежность, минимизировать количество узлов термоэлектрического генератора и его массогабаритные показатели, а также повысить КПД двигателя внутреннего сгорания автомобиля, благодаря использованию тепловой энергии выхлопных газов.

#### 15 Формула изобретения

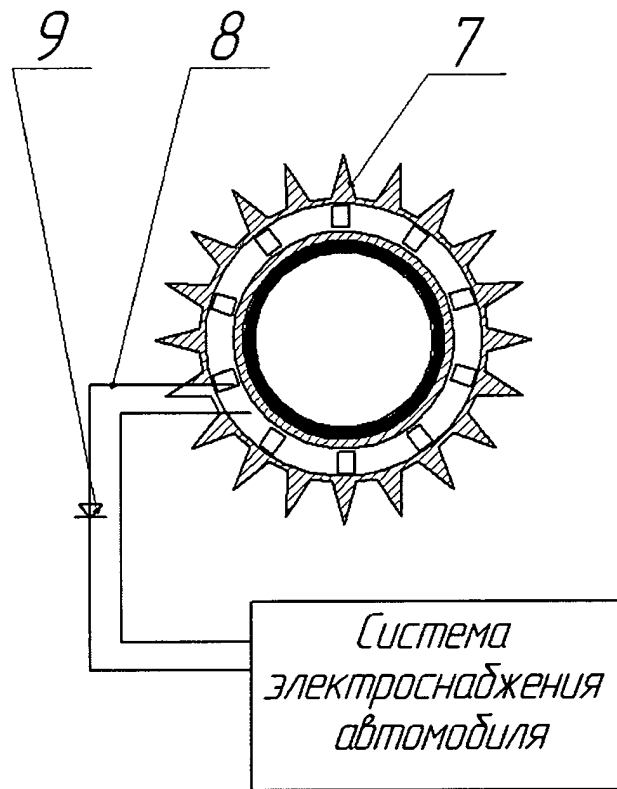
Термоэлектрический генератор, содержащий "горячий" и охлаждающий теплообменники, термоэлектрическую батарею, к которой примыкают теплообменники, и токоотводы, отличающийся тем, что "горячий" и охлаждающий теплообменники выполнены в виде съемного цилиндра, в котором установлены n термоэлектрических 20 батарей, соединенных последовательно, при этом съемный цилиндр выполнен с возможностью установки на внешнюю поверхность выхлопной трубы, к которой плотно прилегает внутренняя поверхность съемного цилиндра, а на внешней поверхности съемного цилиндра выполнены каналы охлаждения, причем токоотводы электрически соединены с системой электроснабжения автомобиля через 25 полупроводниковый диод.

30

35

40

45



Фиг.2