



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009120687/28, 01.06.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.06.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.06.2009

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2010 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 27.04.2011 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: ИСМАИЛОВ Т.А. Термоэлектрические
полупроводниковые устройства и
интенсификаторы теплопередачи. - СПб.:
Политехника, 2005. SU 1612187 A1, 07.12.1990.
RU 2352911 C2, 20.04.2009. SU 978110 A1,
30.11.1982.

Адрес для переписки:

367015, Республика Дагестан, г.Махачкала,
пр. Имама Шамиля, 70, ДГТУ, отдел
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Исмаилов Тагир Абдурашидович (RU),
Гаджиев Хаджимурат Магомедович (RU),
Гаджиева Солтанат Магомедовна (RU),
Нежведилов Тимур Декартович (RU),
Челушкина Татьяна Алексеевна (RU)

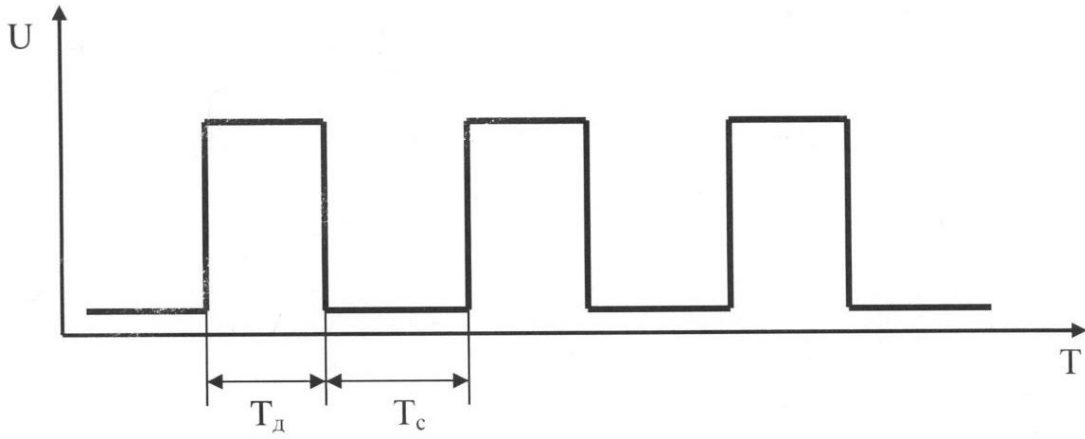
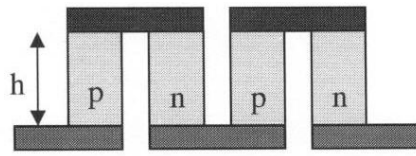
(73) Патентообладатель(и):

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ДАГЕСТАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ" (ДГТУ) (RU)(54) СПОСОБ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ БАТАРЕИ С
УЧЕТОМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ
ИМПУЛЬСНОМ ПИТАНИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам оптимизации режимов работы термоэлектрической батареи. Способ оптимизации режимов работы термоэлектрической батареи с учетом геометрических и электротеплофизических параметров при импульсном питании заключается в том, что геометрические размеры полупроводниковых ветвей и металлических спаев термоэлектрической батареи оптимизированы в соответствии с электро- и теплофизическими свойствами материалов термоэлементов, при этом питание термоэлектрической батареи обеспечивается

импульсным током с длительностью и скважностью импульсов, пропорциональной параметрам движения зарядов. В термоэлектрической батарее геометрические размеры полупроводниковых ветвей и металлических спаев выбраны таким образом, что учитываются параметры движения зарядов внутри полупроводника и металлических спаев. Такими параметрами являются длина свободного пробега заряда до соударения и энергия, передаваемая при столкновении заряда с кристаллической решеткой. Технический результат - улучшение процесса охлаждения и теплоотвода. 1 ил.



RU 2 4 1 7 3 5 6 C 2

RU 2 4 1 7 3 5 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
G01K 7/02 (2006.01)
G05D 23/01 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009120687/28, 01.06.2009**

(24) Effective date for property rights:
01.06.2009

Priority:

(22) Date of filing: **01.06.2009**

(43) Application published: **10.12.2010** Bull. 34

(45) Date of publication: **27.04.2011** Bull. 12

Mail address:

367015, Respublika Dagestan, g.Makhachkala, pr. Imama Shamilja, 70, DGTU, otdel intellektual'noj sobstvennosti

(72) Inventor(s):

**Ismailov Tagir Abdurashidovich (RU),
Gadzhiev Khadzhimurat Magomedovich (RU),
Gadzhieva Soltanat Magomedovna (RU),
Nezhvedilov Timur Dekartovich (RU),
Chelushkina Tat'jana Alekseevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**GOSUDARSTVENNOE OBRAZOVATEL'NOE
UChREZhDENIE VYSShEGO
PROFESSIONAL'NOGO OBRAZOVANIJa
"DAGESTANSKIJ GOSUDARSTVENNYJ
TEKhNICHESKIJ UNIVERSITET" (DGTU) (RU)**

(54) METHOD OF OPTIMISING OF THERMOELECTRIC BATTERY OPERATING CONDITIONS WITH DUE ALLOWANCE FOR GEOMETRICAL AND THERMOPHYSICAL PARAMETRES IN PULSED SUPPLY

(57) Abstract:

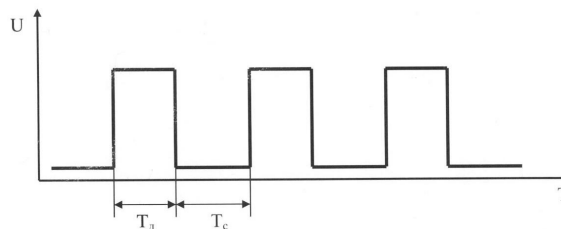
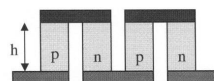
FIELD: physics.

SUBSTANCE: proposed method consists in that geometrical sizes of semiconductor branches and metal junctions are optimised in compliance with electrical and thermo physical properties of thermal element materials. Note here that thermoelectrical battery is supplied by pulsed current with pulse duration and on-off time ratio proportional to charge motion parametres. Geometrical sizes of semiconductor branches and metal junctions in thermoelectrical battery are selected so that parametres of charge motion inside semiconductor and metal junctions are allowed for. Said parametres included charge free path till collision and power transmitted in collision of charge with crystalline

lattice.

EFFECT: improved conditions of cooling and hat withdrawal.

1 dwg



RU 2 417 356 C 2

RU 2 417 356 C 2

Изобретение относится к способам оптимизации режимов работы термоэлектрической батареи, позволяющих получить эффективное охлаждение.

5 Существующие схемы питания термоэлектрических батарей постоянным или переменным током [1, 2] не в полной мере учитывают процессы, происходящие внутри полупроводниковых ветвей и металлических спаев. Для того чтобы заряд обменялся в
10 металлическом спае энергией с кристаллической решеткой, необходимо однократное или многократное столкновение с обменом энергии. Если не учитывать длину свободного пробега заряда до столкновения, то заряд может, выйдя из одной ветви полупроводника без соударений и обменом энергии, пройти через весь спай в другую
15 ветвь полупроводника. Очевидно, что это снижает эффективность работы термоэлектрической батареи. Кроме того, напряжение питания также влияет на перемещение зарядов как в полупроводниковых ветвях, так и в металлических спаих. Изменение напряжения также влияет на паразитные тепловые выделения (джоулевое)
в полупроводниковых ветвях.

Цель изобретения - улучшение процесса охлаждения и теплоотвода.

Это достигается тем, что в термоэлектрической батарее таким образом выбраны
20 геометрические размеры полупроводниковых ветвей и металлических спаев, что учитываются параметры движения зарядов внутри полупроводника и металлических спаев. Такими параметрами являются длина свободного пробега заряда до соударения и энергия, передаваемая при столкновении заряда с кристаллической решеткой. Питание термоэлектрической батареи импульсным током с длительностью и
25 скважностью импульсов, пропорциональной параметрам движения зарядов, позволяет оптимизировать режимы работы устройства, получив максимальное охлаждение. Пауза между импульсами должна иметь такой размер, чтобы заряды, попавшие в металлический спай, успели полностью обменяться энергией с кристаллической решеткой. Длительность и амплитуда импульса должны иметь такие
30 параметры, индивидуальные для каждого полупроводникового материала, чтобы заряды в горячих и холодных спаих полностью прошли через полупроводниковые ветви и вновь задержались для обмена энергией в металлических спаих. Оптимизация импульсного питания в зависимости от свойств электротехнических материалов и геометрических размеров термоэлектрической батареи позволяет сгруппировать
35 заряды в энергетические пакеты, которые синхронно перемещаются между горячими и холодными спаями, осуществляя дозированный энергетический обмен между материалом батареи и самими зарядами.

40 На чертеже представлена конструкция термоэлектрической батареи и параметров импульсного питания.

Конструкция термоэлектрической батареи представляет собой обычную батарею, в которой имеются строгие ограничения на размеры полупроводниковых ветвей. При изменении геометрических размеров, например высоты ветвей h или материалов термоэлектрической батареи, необходимо пропорционально изменить длительность
45 T_d и скважность T_c , а также амплитуду импульсного питания.

Использование импульсного питания с учетом электро- и теплофизических свойств материалов термоэлементов позволяет повысить эффективность теплопередачи для
50 любых типовых термоэлектрических батарей, а также увеличить интенсивность работы систем охлаждения.

Литература

1. Зорин И.В., Зорина З.Л. Термоэлектрические холодильники и генераторы. - Л.: Энергия, 1973.

2. Исмаилов Т.А. Термоэлектрические полупроводниковые устройства и интенсификаторы теплопередачи. - СПб.: Политехника, 2005.

Формула изобретения

5 Способ оптимизации режимов работы термоэлектрической батареи с учетом
геометрических и электротеплофизических параметров при импульсном питании,
закрывающийся в том, что геометрические размеры полупроводниковых ветвей и
металлических спаев термоэлектрической батареи оптимизированы в соответствии с
10 электро- и теплофизическими свойствами материалов термоэлементов, отличающийся
тем, что питание термоэлектрической батареи обеспечивают импульсным током с
длительностью и скважностью импульсов такой, что заряды в горячих и холодных
спаях полностью проходят через полупроводниковые ветви и вновь задерживаются
15 для обмена энергией в металлических спаях.

20

25

30

35

40

45

50