



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2008145289/07, 17.11.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.11.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
03.10.2008 UA а 200811767

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2010 Бюл. № 15

(45) Опубликовано: 27.05.2011 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 95106327 A1, 20.02.1997. SU 886075 A1,
30.11.1981. RU 2241279 C2, 27.11.2004. US
2006214205 A1, 28.09.2006. US 2691738 A,
12.10.1954. DE 2437045 A1, 12.02.1976.

Адрес для переписки:

65017, Украина, г. Одесса-17, Цветочный
пер., 12, Т.В. Михайловой

(72) Автор(ы):

Шуминский Генрик Генрикович (UA),
Гетьман Александр Иванович (UA)

(73) Патентообладатель(и):

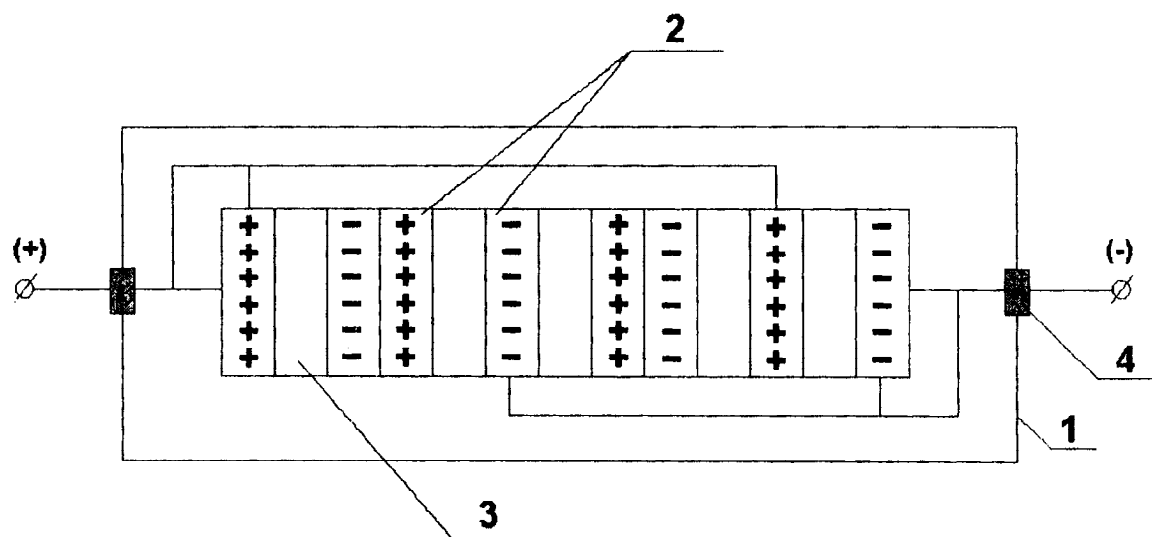
Шуминский Генрик Генрикович (UA),
Гетьман Александр Иванович (UA)

(54) СТАТИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для получения электроэнергии. Статический генератор электрической энергии включает корпус с пакетом металлических пластин обоих знаков, разделенных слоем стабилизированного монокристаллического сегнетоэлектрика, при этом в пакете все слои плотно прилегают друг к другу. Согласно изобретению металлические пластины выполнены из разнородных проводников с различной концентрацией свободных электронов: двух различных металлов, например сурьма-висмут, железо-никель, титан-алюминий; различных сплавов, например хромель-алюмель, хромель-копель; комбинации металла и сплава, например

железо-копель, сурьма-алюмель, висмут-хромель, при этом пакет пластин включает минимально одну элементарную ячейку, которая состоит из одного сегнетоэлектрика и двух разнородных проводников, которые размещены в следующей последовательности: проводник - сегнетоэлектрик - проводник, а при наличии в пакете больше одной элементарной ячейки они подключены к источнику потребления электрической энергии последовательно, или параллельно, или комбинированно - несколько элементарных ячеек подключены последовательно, а несколько элементарных ячеек подключены параллельно. Техническим результатом является простота конструкции, увеличение электрической мощности. 4 ил., 3 табл.



Фиг.4



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2008145289/07, 17.11.2008**(24) Effective date for property rights:
17.11.2008

Priority:

(30) Priority:
03.10.2008 UA a 200811767(43) Application published: **27.05.2010 Bull. 15**(45) Date of publication: **27.05.2011 Bull. 15**

Mail address:

**65017, Ukraina, g. Odessa-17, Tsvetochnyj per.,
12, T.V. Mikhajlovoj**

(72) Inventor(s):

**Shuminskij Genrik Genrikovich (UA),
Get'man Aleksandr Ivanovich (UA)**

(73) Proprietor(s):

**Shuminskij Genrik Genrikovich (UA),
Get'man Aleksandr Ivanovich (UA)****(54) STATIC GENERATOR OF ELECTRIC ENERGY**

(57) Abstract:

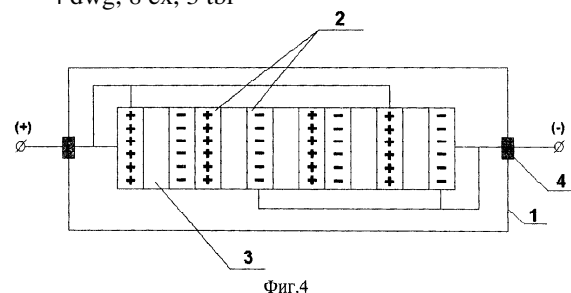
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: static generator of electric energy includes housing with pack of metal plates of both signs, which are separated with a layer of stabilised monocrystal ferroelectric material; at that, all the layers of the pack tightly adjoin each other. According to invention the metal plates are made of heterogeneous conductors with various concentration of free electrons: two various metals, for example antimony-bismuth, ferrum-nickel, titanium-aluminium; various alloys, for example chromel-alumel, chromel-copel; combinations of metal and alloy, for example ferrum-copel, antimony-alumel, and bismuth-chromel. At that, pack of plates includes at least one elementary cell which consists of one ferroelectric material and two various conductors which are arranged in the following sequence:

conductor - ferroelectric material - conductor, and if there is more than one elementary cell in the pack, they are connected to source of in-series or parallel electric energy consumption, or in combination - several elementary cells are connected in series, and several elementary cells are parallel connected.

EFFECT: simple design, increasing electric power.

4 dwg, 8 ex, 3 tbl



Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для получения электроэнергии.

Наряду с широко применяемыми традиционными промышленными генераторами получения электроэнергии известны менее распространенные, в которых используется энергия химических реакций, тепловая энергия, энергия магнитного поля и т.д.

Известен конденсатор с зарядовым устройством (см. заявка RU 95106327, МПК H01G 4/12, опубл. 1997.02.20). Конденсатор содержит корпус, в котором заключены пакеты пластин одного и другого знака, вставленные друг в друга и разделенные слоем сегнетоэлектрика. Конденсатор выполнен в виде нескольких секций, каждая из которых имеет в нижней торцевой части зарядовую пластину, отделенную от других пластин слоем такого же сегнетоэлектрика, причем все зарядовые пластины соединены между собой проводником и подключены к дополнительному выводу. Известное устройство представляет собой модернизированный конденсатор в котором зарядовая пластина выполнена из металла.

Однако в случае применения известного конденсатора в качестве статического генератора постоянного электрического тока необходима постоянная зарядка зарядовых пластин внешним дополнительным источником питания.

Известно устройство для получения электрической энергии, в котором используется внутренняя энергия активных диэлектриков - сегнетоэлектриков и электретов (см. патент на полезную модель UA №34582, МПК 6 H01J 45/00, опубл. 2008.08.11).

Известно устройство для получения электрической энергии, включающее корпус с пакетами пластин обоих знаков, разделенных слоем сегнетоэлектрика и оборудованных зарядовой пластиной, отделенной от остальных слоев сегнетоэлектрика, при этом зарядовая пластина выполнена из биполярного электрета, например из политетрафторэтилена, поликарбоната, титаната кальция, стекла и др., а в качестве сегнетоэлектрика используется стабилизированный монокристаллический сегнетоэлектрик, например титанат бария, поливинилиденфторид, триглицинсульфат, сегнетовая соль, дигидрофосфат калия, ниобат лития, фторберилат аммония и др., при этом пакет пластин включает минимально один элемент, который состоит из одного электрета, двух пластин сегнетоэлектрика и двух металлических пластин, при этом все слои плотно прилегают друг к другу и размещены в следующей последовательности: металлическая пластина-сегнетоэлектрик-электрет-сегнетоэлектрик-металлическая пластина, а при наличии в пакете больше одного элемента они чередуются таким образом, что каждый последующий элемент размещается по отношению к предыдущему, прилегая одноименными зарядами проводниковой части.

Для успешной работы известного устройства необходима упорядоченная поляризация спонтанно поляризующихся сегнетоэлектриков. Такая поляризация происходит в известном устройстве под действием постоянного электромагнитного поля, которое создается зарядовыми пластинами, роль которых исполняют электреты.

Недостатками известного устройства являются малая продолжительность жизни электретов, низкая их стабильность в процессе эксплуатации, а также сложность изготовления электретов и, естественно, их высокая себестоимость.

Известное устройство выбрано прототипом. Прототип и заявляемое устройство имеют следующие общие признаки:

- корпус с пакетом электропроводных пластин обоих знаков, которые разделены слоем стабилизированного монокристаллического сегнетоэлектрика;
- пакет пластин включает минимально одну элементарную ячейку, состоящую из одного сегнетоэлектрика и двух металлических пластин.

Известно, что в разных металлах концентрация свободных электронов различна, при этом при тесном их соприкосновении всегда происходит переход части электронов с поверхности одного из них на поверхность другого. Вследствие этого между этими металлами создается разность потенциалов.

Известно, что чем дальше друг от друга располагаются оба соприкасающихся металла в приведенном ниже ряду (положительно заряжается стоящий левее металл), тем напряжение больше (см. Б.В.Некрасов. Основы общей химии. М.: Химия, 1973, т.2, стр.383). Термоэлектрический ряд металлов

Sb Fe Mo Cd W Cu Zn Au Ag Pb Sn Mg Al Hg Pt Pd Ni Bi

Описанное выше явление присуще не только для всех чистых металлов, но и для их сплавов - проводников электричества, например таких широко известных и применяемых, как хромель, алюмель, копель и т.д. (см. Советский энциклопедический словарь, издательство «Советская энциклопедия», Москва, 1982, стр.46, 634, 1473).

Если между парой разнородных проводников, имеющих значительную разницу концентраций свободных электронов, поместить слой активного диэлектрика, например сегнетоэлектрика, происходит упорядочивание его поляризации в направлении силовых линий взаимодействия электронно-магнитных полей пары разнородных проводников.

Таким образом, пара разнородных проводников, имеющих значительную разницу концентраций свободных электронов, будет обеспечивать наличие постоянного электромагнитного поля для упорядочивания спонтанной поляризации сегнетоэлектрика. При замыкании внешней электрической цепи возникает электрический ток, мощность которого зависит от величины суммарного внутреннего сопротивления, рабочей площади контакта сегнетоэлектрика с проводниками, степени поляризации сегнетоэлектрика, природы самого сегнетоэлектрика и природы пары проводников, а также от электрической емкости системы в целом. Известно, что даже наиболее долгоживущие электреты (до ста лет) по своей стабильности и долговечности в десятки раз уступают любой паре проводников.

В заявляемом устройстве нет движущихся составляющих, таким образом генератор электрической энергии является статическим.

В основу изобретения поставлена задача создания устройства для получения электрической энергии за счет утилизации внутренней энергии используемых веществ.

Поставленная задача решается в статическом генераторе электрической энергии, включающем корпус с пакетом металлических пластин обоих знаков, разделенных слоем стабилизированного монокристаллического сегнетоэлектрика, при этом в пакете все слои плотно прилегают друг к другу тем, что металлические пластины выполнены из разнородных проводников с различной концентрацией свободных электронов: двух различных металлов, например сурьма-висмут, железо-никель, титан-алюминий, или различных сплавов, например хромель-алюмель, хромель-копель, или комбинации металла и сплава, например железо-копель, сурьма-алюмель, висмут-хромель, при этом пакет пластин включает минимально одну элементарную ячейку, которая состоит из одного сегнетоэлектрика и двух разнородных проводников, которые размещены в следующей последовательности: проводник - сегнетоэлектрик - проводник, а при наличии в пакете больше одной элементарной ячейки они подключены к источнику потребления электрической энергии последовательно, или параллельно, или комбинированно - несколько элементарных ячеек подключены последовательно, а несколько элементарных ячеек подключены параллельно.

Новым в заявляемом устройстве является то, что металлические пластины

выполнены из разнородных проводников с различной концентрацией свободных электронов: двух различных металлов, например сурьма-висмут, железо-никель, титан-алюминий, или различных сплавов, например хромель-алюмель, хромель-копель, или комбинации металла и сплава, например железо-копель, сурьма-алюмель, висмут-хромель, при этом пакет пластин включают минимально одну элементарную ячейку, которая состоит из одного сегнетоэлектрика и двух разнородных проводников, которые размещены в следующей последовательности: проводник-сегнетоэлектрик-проводник, а при наличии в пакете больше одной элементарной ячейки они подключены к источнику потребления электрической энергии последовательно, или параллельно, или комбинированно - несколько элементарных ячеек подключены последовательно, а несколько элементарных ячеек подключены параллельно.

Причинно-следственная связь между совокупностью существенных отличий и достигаемым техническим результатом состоит в следующем:

- использование в одной элементарной ячейке разнородных проводников со значительной разницей концентраций свободных электронов, между которыми помещен стабилизированный монокристаллический сегнетоэлектрик, позволяет обеспечить наличие постоянного электромагнитного поля, необходимого для упорядочивания спонтанной поляризации сегнетоэлектрика. Экспериментально установлены пары проводников, позволяющие обеспечить столь необходимое упорядочивающее электромагнитное поле.

При наличии в пакете больше одной элементарной ячейки они подключаются к источнику потребления электрической энергии как последовательно, так и параллельно, в зависимости от преследуемой цели.

Во всех случаях происходит увеличение электрической мощности пакета. Однако при последовательном их соединении рост мощности происходит за счет повышения электрического напряжения, а при параллельном соединении рост мощности происходит за счет роста электрического тока. Комбинация соединений элементарных ячеек резко расширяет конструктивные возможности при проектировании и изготовлении статических генераторов электрической энергии с заданными вольтамперными характеристиками.

Статический генератор электрической энергии, состоящий минимально из одной элементарной ячейки, приведен на фиг.1. Статический генератор электрической энергии состоит из корпуса 1, внутри которого размещена пара проводников 2, выполненных из разнородных проводников с различной концентрацией свободных электронов, между которыми размещен сегнетоэлектрик 3, через изоляторы 4 проводники 2 подключены к потребителю энергии.

На фиг.2 приведен внешний вид статического генератора электрической энергии, состоящего из четырех элементарных ячеек, соединенных последовательно.

На фиг.3 приведен внешний вид статического генератора электрической энергии, состоящего из семи элементарных ячеек, соединенных параллельно.

На фиг.4 приведен внешний вид статического генератора электрической энергии, состоящего из пяти элементарных ячеек, имеющих смешанное соединение.

В качестве примеров материалов, которые используют для изготовления пар металлических пластин, приведены следующие металлы и сплавы;

сурьма-висмут
железо-никель
титан-алюминий
хромель-алюмель

хромель-копель
железо-копель
сурьма-алюмель
хромель-висмут,

при этом в качестве сегнетоэлектрика используют титанат бария, точка Кюри $^{\circ}\text{C}$ (T_K) - 120, максимальная спонтанная поляризация (P_s) мкКл/м 2 - 300.

Элементарную ячейку изготавливают путем последовательного вакуумного напыления на антиадгезионную подложку площадью 1 дм 2 и 0,25 дм 2 . Слои проводников формируют толщиной 9-10 мкм, слой сегнетоэлектрика формируют толщиной менее 1 мкм, обеспечивая сплошное беспористое равномерное покрытие.

Пример 1.

Изготовление элементарной ячейки, проводниковые слои которой выполнены из сурьмы и висмута.

На полированную фторопластовую подложку, обработанную полиметилсилоксаном, накладывают шаблон заданной площади (1 дм 2 или 0,25 дм 2) и напыляют слой сурьмы толщиной 9-10 мкм. Шаблон убирают и напыляют следующий слой титаната бария, обеспечивая сплошное беспористое равномерное покрытие толщиной до 1 мкм. Затем возвращают шаблон на прежнее место и напыляют слой висмута толщиной 9-10 мкм. Шаблон убирают и с помощью вакуумной присоски отделяют готовый элемент от подложки. С помощью диэтилового эфира удаляют следы полиметилсилоксана с поверхности слоя из сурьмы, а остатки диэтилового эфира удаляют обдувом сухим воздухом. Затем помещают элементарную ячейку между клеммами, изготовленными из сурьмы и висмута соответственно. Полученный статический генератор электрической энергии подключают к потребителю энергии.

Пример 2.

Изготовление элементарной ячейки, проводниковые слои которой выполнены из железа и никеля.

Элементарная ячейка изготовлена по методике, описанной в примере 1, при этом вместо сурьмы использовали железо, а вместо висмута - никель.

Пример 3.

Изготовление элементарной ячейки, проводниковые слои которой выполнены из титана и алюминия.

Элементарная ячейка изготовлена по методике, описанной в примере 1, при этом вместо сурьмы использовали титан, а вместо висмута - алюминий.

Пример 4.

Изготовление элементарной ячейки, проводниковые слои которой выполнены из хромеля и алюмели.

Элементарная ячейка изготовлена по методике, описанной в примере 1, при этом вместо сурьмы использовали хромель, а вместо висмута - алюмель.

Пример 5.

Изготовление элементарной ячейки, проводниковые слои которой выполнены из хромеля и копели.

Элементарная ячейка изготовлена по методике, описанной в примере 1, при этом вместо сурьмы использовали хромель, а вместо висмута - копель.

Пример 6.

Изготовление элементарной ячейки, проводниковые слои которой выполнены из железа и копели.

Элементарная ячейка изготовлена по методике, описанной в примере 1, при этом

вместо сурьмы использовали железо, а вместо висмута - копель.

Пример 7.

Изготовление элементарной ячейки, проводниковые слои которой выполнены из сурьмы и алюминия.

Элементарная ячейка изготовлена по методике, описанной в примере 1, при этом вместо висмута использовали алюминий.

Пример 8.

Изготовление элементарной ячейки, проводниковые слои которой выполнены из висмута и хрома.

Элементарная ячейка изготовлена по методике, описанной в примере 1, при этом вместо сурьмы использовали хром.

В таблице 1 представлена зависимость величины электрической мощности (мВт), а также величин напряжения (В) и электрического тока (мА) одной элементарной ячейки при внешней нагрузке в 1000 Ом от материалов, из которых изготовлена пара проводников, и их площади (дм²).

Изучалась длительность работы каждой пары металлических пластин, входящей в состав одной элементарной ячейки. В интервале температур - 20°C+110°C каждая элементарная ячейка непрерывно работает на протяжении более 18000 часов.

В таблице 2 представлена зависимость величин электрической мощности (мВт), напряжения (В) и величины тока (мА) пакета, состоящего из десяти последовательно соединенных элементарных ячеек, при внешней нагрузке в 1000 Ом от материалов, из которых изготовлена каждая пара проводников, и их площади.

Изучалась длительность работы каждой пары проводников, входящих в состав десяти элементарных ячеек. В интервале температур - 20°C+110°C каждый пакет из десяти последовательно соединенных элементарных ячеек непрерывно работает на протяжении более 18000 часов.

В таблице 3 представлена зависимость величин электрической мощности (мВт), напряжения (В) и величины тока (мА) пакета, состоящего из десяти параллельно соединенных элементарных ячеек, от материалов, из которых изготовлена пара проводников при внешней нагрузке в 1000 Ом и площади проводников.

Изучалась длительность работы каждой пары проводников, входящих в состав десяти элементарных ячеек. В интервале температур - 20°C+110°C каждый пакет из десяти параллельно соединенных элементарных ячеек при внешней нагрузке в 1000 Ом непрерывно работает на протяжении более 18000 часов.

Примеры зависимости величины мощности, напряжения и тока от геометрических параметров и материала проводников и принципа сборки пакетов в статическом генераторе электрической энергии приведены в таблицах 1-3.

Как видно из приведенных таблиц (см. таблицы 1, 2, 3), при использовании пары проводников сурьма-висмут и сегнетоэлектрика титаната бария мощность одной элементарной ячейки при рабочих площадях 1,00 дм² и 0,25 дм² составляет 1,268 и 0,301 мВт соответственно. Мощности пакета из десяти элементарных ячеек при этих же рабочих площадях, подключенных последовательно и параллельно, составляют 18,97/4,514 мВт и 18,91/4,515 мВт соответственно. Такой генератор работает в интервале температур - 20°C+110°C более 18000 часов.

Заявляемый статический генератор электрической энергии может найти применение в электротехнике в качестве автономного источника электропитания. По сравнению с известными заявляемый генератор конструктивно прост и позволяет получать электрическую энергию, используя внутреннюю энергию материалов,

использованных при его изготовлении.

Таблица 1

Материал пары проводников	1,00 дм ²			0,25 дм ²		
	Мощность, мВт, ячейка 1 дм ²	Напряжение, В, ячейка 1 дм ²	Ток, мА, ячейка 1 дм ²	Мощность, мВт, ячейка 0,25 дм ²	Напряжение, В, ячейка 0,25 дм ²	Ток, мА, ячейка 0,25 дм ²
Сурьма-висмут	1,268	1,126	1,127	0,301	1,121	0,269
Железо-никель	1,129	1,062	1,063	0,268	1,055	0,254
Титан-алюминий	1,090	1,044	1,045	0,260	1,030	0,252
Хромель-алюмель	1,115	1,055	1,056	0,265	1,041	0,255
Хромель-копель	0,993	0,996	0,997	0,236	0,989	0,239
Железо-копель	1,100	1,048	1,049	0,261	1,094	0,240
Сурьма-алюмель	1,120	1,058	1,059	0,267	1,116	0,239
Хромель-висмут	1,236	1,112	1,111	0,294	1,130	0,260

Таблица 2

Материал пары проводников	1,00 дм ²			0,25 дм ²		
	Мощность, мВт, ячейка 1 дм ²	Напряжение, В, ячейка 1 дм ²	Ток, мА, ячейка 1 дм ²	Мощность, мВт, ячейка 0,25 дм ²	Напряжение, В, ячейка 0,25 дм ²	Ток, мА, ячейка 0,25 дм ²
Сурьма-висмут	18,970	16,80	1,129	4,514	16,78	0,269
Железо-никель	17,870	16,32	1,095	4,138	16,29	0,255
Титан-алюминий	15,670	14,90	1,052	3,742	14,85	0,252
Хромель-алюмель	17,050	15,73	1,084	4,019	15,70	0,256
Хромель-копель	12,700	12,55	1,012	2,988	12,50	0,239
Железо-копель	16,120	15,21	1,060	3,651	15,15	0,241
Сурьма-алюмель	14,890	15,95	1,071	3,802	15,91	0,239
Хромель-висмут	17,790	16,50	1,078	4,299	16,47	0,261

Таблица 3

Материал пары проводников	1,00 дм ²			0,25 дм ²		
	Мощность, мВт, ячейка 1 дм ²	Напряжение, В, ячейка 1 дм ²	Ток, мА, ячейка 1 дм ²	Мощность, мВт, ячейка 0,25 дм ²	Напряжение, В, ячейка 0,25 дм ²	Ток, мА, ячейка 0,25 дм ²
Сурьма-висмут	18,91	1,1270	16,78	4,515	1,126	4,009
Железо-никель	17,85	1,064	16,78	4,139	1,062	3,900
Титан-алюминий	15,66	1,045	14,99	3,742	1,044	3,584
Хромель-алюмель	17,03	1,056	16,13	4,020	1,056	3,807
Хромель-копель	12,71	1,000	12,71	2,989	0,998	2,995
Железо-копель	16,11	1,050	15,34	3,650	1,094	3,336
Сурьма-алюмель	14,90	1,059	14,07	3,800	1,116	3,405
Хромель-висмут	17,76	1,114	15,94	4,229	1,130	3,742

Формула изобретения

Статический генератор электрической энергии, включающий корпус с пакетом металлических пластин обоих знаков, разделенных слоем стабилизированного монокристаллического сегнетоэлектрика, при этом в пакете все слои плотно прилегают друг к другу, отличающийся тем, что металлические пластины выполнены из разнородных проводников с различной концентрацией свободных электронов: двух различных металлов, например сурьма-висмут, железо-никель, титан-алюминий, или различных сплавов, например хромель-алюмель, хромель-копель, или комбинации металла и сплава, например железо-копель, сурьма-алюмель, висмут-хромель, при

этом пакет пластин включают минимально одну элементарную ячейку, которая состоит из одного сегнетоэлектрика и двух разнородных проводников которые размещены в следующей последовательности: проводник - сегнетоэлектрик - проводник, а при
5 наличии в пакете больше одной элементарной ячейки они подключены к источнику потребления электрической энергии последовательно, или параллельно, или комбинированно - несколько элементарных ячеек подключены последовательно, а несколько элементарных ячеек подключены параллельно.

10

15

20

25

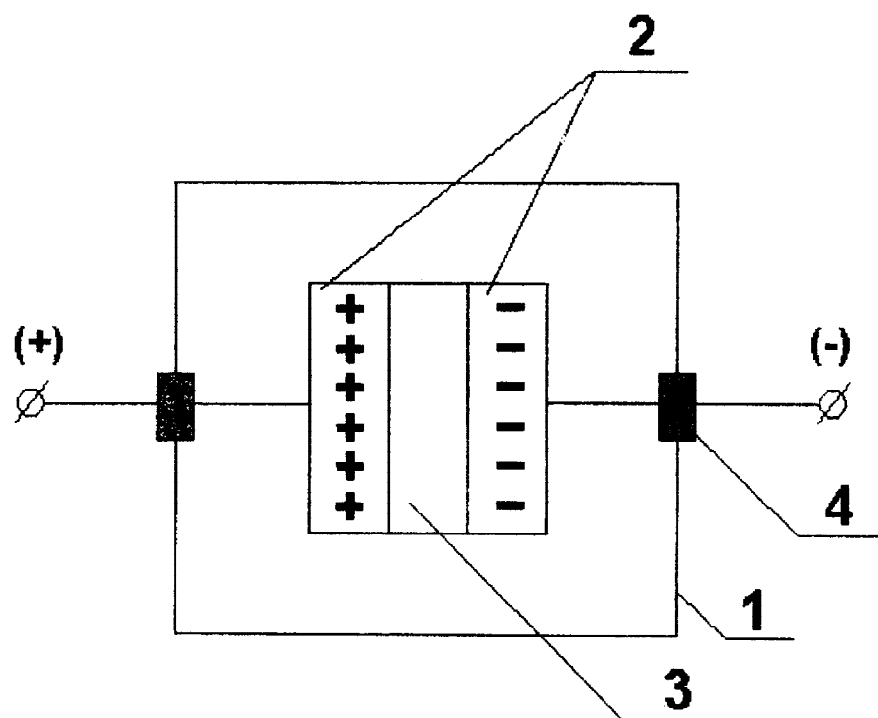
30

35

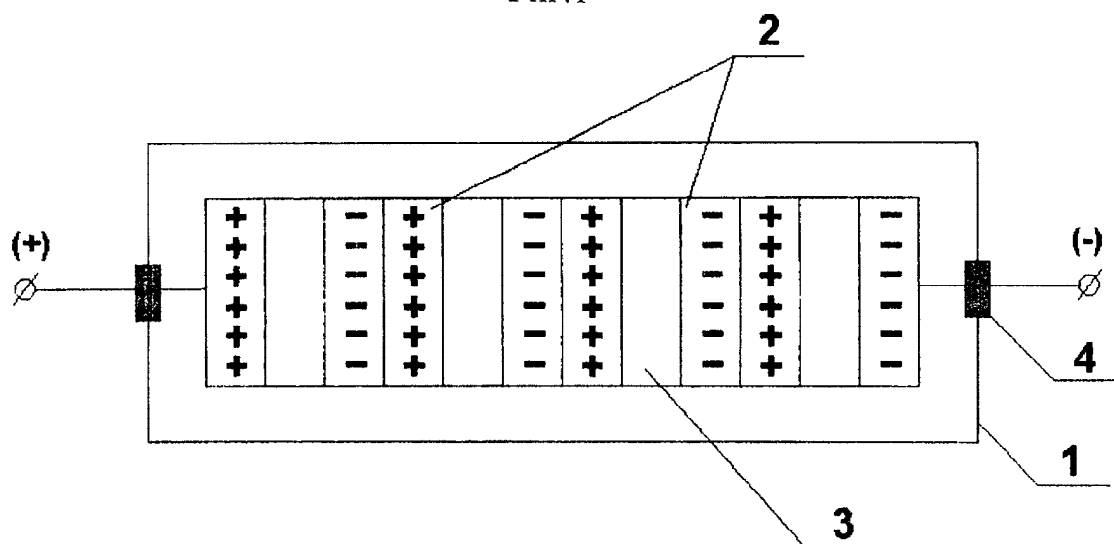
40

45

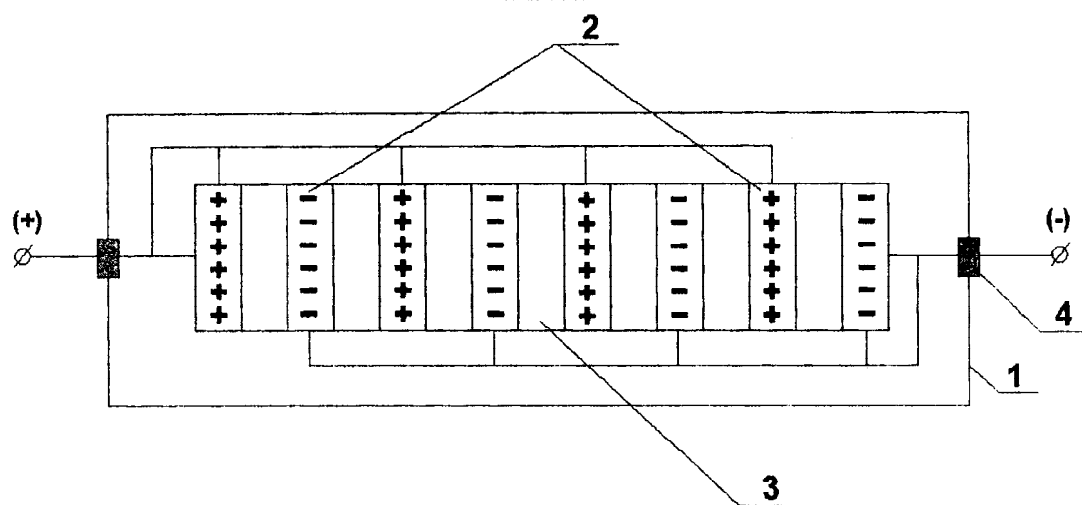
50



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3