



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A43B 7/00 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019132278, 13.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.10.2019

Дата регистрации:
19.06.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.10.2019

(45) Опубликовано: 19.06.2020 Бюл. № 17

Адрес для переписки:

111399, Москва, ул. Metallургов, 37Б - 26,
Гайнуллин Рафаэль Ильдарович

(72) Автор(ы):

Гайнуллин Рафаэль Ильдарович (RU),
Гаврилова Анастасия Павловна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Гаврилова Анастасия Павловна (RU),
Гайнуллин Рафаэль Ильдарович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 128076 U1, 20.05.2013. RU 2372563
C2, 10.11.2009. US 8087186 B2, 03.01.2012. US
4736530 A1, 12.04.1988.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБОГРЕВА СТОПЫ

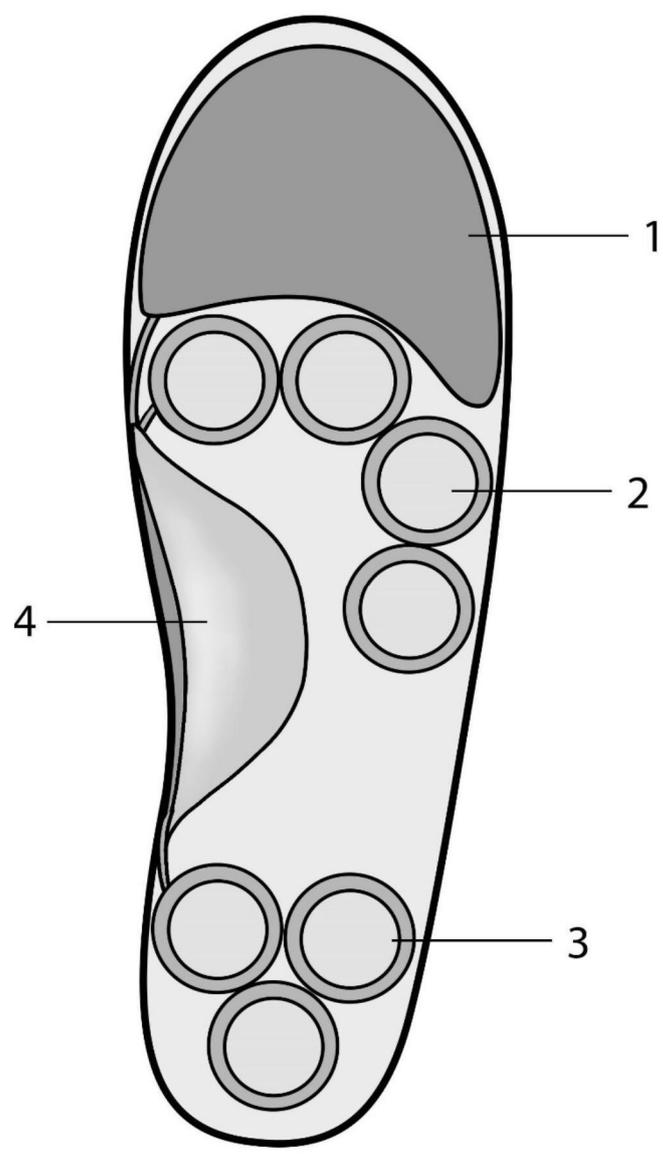
(57) Реферат:

Полезная модель относится к устройствам для обогрева стопы. Устройство для обогрева стопы, использующее пьезоэлектрический генератор и электрический нагревательный элемент, содержит несколько блоков пьезогенераторов, расположенных в разных опорных областях стопы, при этом каждый блок пьезогенераторов

может содержать от одного до нескольких пьезоэлементов, расположенных как в горизонтальной плоскости, так и в вертикальной, образуя слои. Техническим результатом является улучшение эффективности, надежности, компактности, веса, комфорта и удобства использования устройства. 9 з. п. ф-лы, 4 ил.

RU 198140 U1

RU 198140 U1



Фиг. 1

Полезная модель относится к устройствам для обогрева стопы (МПК: А43В 7/02 - обувь с обогревательными приспособлениями, А43В 7/04 - обувь с электрическими батареями и т.п. источниками тепла, А43В 7/34 - обувь с приспособлениями для защиты ног от жары и холода), к обуви с электрическими или электронными системами (СПК А43В 3/0005), а также к обувным стелькам (МПК А43В 17/00 - стельки для вложения).
Полезная модель может быть интегрирована в конструкцию обуви или выполнена в виде отдельных стелек, используемых в сочетании с любой подходящей обувью.
Полезная модель представляет собой автономное устройство для обогрева стопы, которое преобразует механическую энергию, выделяемую при давлении стопы на нижнюю часть обуви, в тепло за счет использования пьезоэлектрических генераторов и электрического нагревательного элемента.

Из предыдущего уровня техники известно техническое решение, которое раскрыто в патенте № US 20130247410 А1 (США, приоритет от 21.03.2012) МПК А43В 7/02 - «Heat-generating shoe» (Теплогенерирующая обувь).

В нем, как и в заявленном устройстве, происходит преобразование механической энергии в тепло посредством электрогенератора и электрического нагревательного элемента. Но в отличие от заявленного устройства, используется генератор на базе индукционной катушки и магнитного сердечника, который имеет больший объем и вес, чем у пьезогенераторов. Это делает устройство малоприспособленным для использования в стельках и делает обувь более тяжелой. Из-за наличия подвижных механизмов устройство также менее надежно. Кроме того, в данном решении, в отличие от заявленного устройства, генератор находится только в пяточной части обуви, что делает систему генерации менее эффективной.

Известно другое техническое решение, раскрытое в заявке на патент № CN 109303374 А (Китай, приоритет от 26.07.2017) МПК А43В 7/04, А43В 3/00 - «A kind of heating shoes with piezo-electric generating and photovoltaic power generation» (Вид нагревающей обуви с пьезоэлектрическим и фотоэлектрическим генераторами).

В этом устройстве, так же, как и в заявленном, используется пьезоэлектрический генератор, нагревательный элемент, но, в отличие от заявленного устройства, дополнительно применяется аккумуляторная батарея, фотоэлектрический генератор, расположенный на верхней поверхности обуви, микроконтроллер, выносной термодатчик и др. компоненты. Все это утяжеляет устройство, увеличивает его размеры и уменьшает надежность. Использование такого устройства в составе стелек для обычной обуви невозможно. Кроме этого, не определено расположение пьезоэлектрического генератора.

Наиболее близким техническим решением является устройство, описанное в патенте № KR 20100092292 А (Южная Корея, приоритет от 12.02.2009) МПК А43В 7/02, А43В 7/34, H05В 3/14 - «Heating device using piezoelectric ceramics and insole of shoe with the same» (Нагревающее устройство, использующее пьезоэлектрическую керамику и стелька для обуви с этим устройством). Принято за прототип.

В прототипе так же, как и в заявленной полезной модели, используется пьезоэлектрический генератор и электрический нагревательный элемент. Однако, как и в других аналогичных устройствах, размещение генератора предусмотрено только в задней части подошвы. В то время, как в заявленном устройстве размещение пьезогенераторов предусмотрено в нескольких опорных областях стопы.

Также эта схема подразумевает обязательное использование двух аккумуляторных батарей, диодного выпрямителя и сглаживающего фильтра, которые в совокупности утяжеляют конструкцию, увеличивают ее объем, снижают надежность и повышают

стоимость. Кроме того, в этом решении не предусмотрено отключение нагрева, при необходимости.

Перед авторами стояла задача создания легкого, надежного и недорогого устройства для обогрева стопы, применяемого в составе зимней/демисезонной обуви или отдельной стельки, которое не требует расходных материалов, внешних источников питания, а также специального ухода и иных дополнительных действий со стороны пользователя, в том числе - включения и отключения устройства.

Сущность полезной модели поясняется изображениями, на которых показано:

Фиг. 1 - Устройство полезной модели;

Фиг. 2 - Возможная схема подключения компонентов устройства;

Фиг. 3 - Проекция стопы на компоненты устройства;

Фиг. 4 - Пример использования полезной модели в виде стельки для обуви.

На Фиг. 1 показана схема размещения компонентов полезной модели. В передней части расположен резистивный нагревательный элемент 1. Рядом расположен передний блок пьезогенераторов 2. В задней части расположен задний блок пьезогенераторов 3.

В устройстве могут присутствовать дополнительные блоки пьезогенераторов, например, размещенные на внешней боковой стороне стопы. В конкретной реализации такой блок объединен с передним, но может быть выполненным и отдельным от него.

Каждый блок пьезогенераторов может состоять из одного или нескольких элементов. Если в блоке несколько пьезогенераторов, то они могут располагаться как в горизонтальной плоскости (2, 3 Фиг. 1), так и в вертикальной, образуя многослойную структуру. Слои пьезогенераторов могут отделяться друг от друга изоляционным материалом.

Благодаря такой структуре значительно повышается эффективность преобразования механической энергии от давления стопы в электрический ток.

От компонентов устройства 1, 2, 3 отходят парные проводники, которые соединяются в блоке управления 4.

В базовой модификации устройства блок управления 4 содержит термореле биметаллического типа, который замыкает цепь при понижении температуры относительно комфортного уровня.

В базовой модификации используются компоненты, обладающие низкой чувствительностью к характеристикам тока, поэтому отсутствует необходимость в дополнительных устройствах выпрямления и стабилизации тока.

Предусмотрены разные схемы подключения всех компонентов устройства, а также пьезогенераторов внутри блоков. Каждая конкретная схема подключения обуславливается характеристиками используемых деталей, а также их местом размещения. Возможная схема подключения показана на Фиг. 2.

На Фиг. 3 изображена проекция стопы на схему размещения компонентов полезной модели.

Нагревательный элемент 1 находится на уровне пальцев стопы, которые больше всего подвержены риску обморожения. Передний блок пьезогенераторов 2 находится на уровне подушечки стопы у оснований пальцев. Задний блок пьезогенераторов 3 находится на уровне пятки. Таким образом, в системе электро-генерации задействованы все основные точки максимального давления веса человека на обувь. Блок управления 4 расположен на уровне внутреннего свода стопы. Таким образом, компоненты, размещенные там, подвергаются минимальным деформационным нагрузкам.

На Фиг. 4 показан пример использования полезной модели в составе стельки для

обуви. Стелька имеет многослойную структуру: 5 - нижний термоизоляционный слой, покрытый отражающим материалом; 6 - средний активный слой, реализующий полезную модель; 7 - верхний мягкий слой, контактирующий со стопой.

5 Помимо базовой модификации устройства, могут существовать расширенные варианты, перечисленные ниже, но не ограниченные этим списком.

В другой модификации устройства блок управления может дополнительно содержать регулятор, позволяющий корректировать температуру срабатывания термореле.

10 В другой модификации устройство может дополнительно содержать выпрямитель тока, сглаживающий фильтр и одну или несколько аккумуляторных батарей. В этой версии электрический ток, вырабатываемый в пьезогенераторах, подвергается выпрямлению и сглаживанию, а затем используется для заряда аккумуляторной батареи. Электрический ток от аккумуляторной батареи, в свою очередь, поступает на нагревательный элемент. Такой вариант устройства может быть использован для обогрева стопы при отсутствии движения.

15 В другой модификации устройство может содержать гнездо, позволяющее подключать зарядное устройство для заряда встроенного аккумулятора. Это позволит использовать устройство в условиях длительного отсутствия движения.

20 В другой модификации устройства вместо аккумуляторной батареи может использоваться один или несколько ионисторов. Это позволит продлить ресурс работы устройства, уменьшить его габариты и обеспечить стабильность работы в условиях холода (относительно обычной аккумуляторной батареи).

25 В другой модификации устройства нагревательный элемент может находиться не только в передней части устройства под пальцами, но и покрывать всю верхнюю поверхность устройства, контактирующую со стопой. Этот вариант возможен при достаточной эффективности работы блоков пьезогенераторов или использовании

30 заряжаемой аккумуляторной батареи или ионисторов. В другой модификации устройства блок управления может содержать радиоуправляемое реле, позволяющее включать и отключать нагрев, а также регулировать температуру, дистанционно. Например, с помощью смартфона по протоколу «Bluetooth».

Достоинства полезной модели:

35 Эффективность. Благодаря тому, что в полезной модели для генерации электрической энергии задействованы несколько опорных зон стопы, а также применена многослойная компоновка пьезогенераторов, эффективность устройства выше, чем у существующих решений.

40 Автоматическая терморегуляция - включение и отключение нагрева в зависимости от температуры окружающей среды. Это повышает комфорт использования устройства, при перемещении человека из открытого пространства в обогреваемое помещение, при резкой смене погоды или пересечении климатических зон. Нет необходимости отключать устройство или снимать обувь.

Для базовой модификации также характерны:

Относительно высокая надежность устройства - отсутствие подвижных механизмов, трущихся деталей и элементов, имеющих относительной небольшой ресурс работы (например, аккумуляторные батареи или электро-генераторы других типов);

45 Компактность и легкость - лучшая пригодность для реализации в виде универсальной стельки для обуви.

Полная автономность - отсутствие необходимости подключения внешних источников энергии (заряжающих устройств), сменных аккумуляторных батарей и т.п.

Снижение стоимости производства за счет отсутствия лишних компонентов.

Раскрытие и осуществление полезной модели:

Первым существенным признаком, достаточным для достижения указанного выше технического результата, является использование нескольких блоков пьезоэлектрических генераторов (2-3, Фиг. 1), расположенных в разных опорных областях стопы (Фиг 3).

Вторым существенным признаком является наличие в каждом блоке пьезогенераторов по меньшей мере одного элемента (пьезогенератора). Если в одном блоке находятся несколько пьезогенераторов, то располагаться они могут как в горизонтальной плоскости, так и в вертикальной, образуя слои.

Третьим существенным признаком является наличие резистивного нагревательного элемента 1, который питается от электрического тока, вырабатываемого с помощью пьезогенераторов.

Четвертым существенным признаком является наличие в схеме термореле, способного автоматически смыкать и размыкать цепь при достижении заданной температуры.

Работает устройство следующим образом.

Человек, совершая обычные движения при ходьбе или беге, попеременно надавливает стопой сначала на задний блок пьезогенераторов, расположенный в задней части устройства 3 (Фиг 3), а затем переносит центр тяжести на передний блок 2. Под действием веса человека пластины пьезогенераторов начинают деформироваться, в результате чего на их поверхности возникает электрический заряд. Электрический ток, вырабатываемый в обоих блоках пьезогенераторов, по проводникам через термореле направляется на резистивный нагревательный элемент 1, который выделяет тепло и согревает стопу. Биметаллическое термореле замыкает цепь только при температуре окружающей среды ниже комфортной. Поэтому в теплых условиях электрическая цепь находится в разомкнутом состоянии и нагрев не осуществляется. Таким образом происходит автоматическая терморегуляция.

(57) Формула полезной модели

1. Устройство для обогрева стопы, использующее пьезоэлектрический генератор и электрический нагревательный элемент, отличающееся тем, что содержит несколько блоков пьезогенераторов, расположенных в разных опорных областях стопы, при этом каждый блок пьезогенераторов может содержать от одного до нескольких пьезоэлементов, расположенных как в горизонтальной плоскости, так и в вертикальной, образуя слои.

2. Устройство для обогрева стопы по п. 1, в котором содержится термореле, позволяющее контролировать и изменять температуру включения/отключения устройства.

3. Устройство для обогрева стопы по пп. 1 и 2, в котором нагревательный элемент находится в носочной области стопы.

4. Устройство для обогрева стопы по пп. 1 и 2, в котором один или несколько нагревательных элементов покрывают всю область стопы.

5. Устройство для обогрева стопы по пп. 1-4, в котором дополнительные компоненты, кроме проводников, пьезогенераторов и нагревательных элементов, расположены под внутренним сводом стопы.

6. Устройство для обогрева стопы по пп. 1-5, которое дополнительно содержит выпрямитель электрического тока и сглаживающий фильтр.

7. Устройство для обогрева стопы по п. 6, которое дополнительно содержит одну или несколько аккумуляторных батарей.

8. Устройство для обогрева стопы по п. 6, которое дополнительно содержит один или несколько ионисторов.

9. Устройство для обогрева стопы по пп. 7 и 8, в котором дополнительно размещено гнездо для зарядки встроенных аккумуляторов или ионисторов с помощью внешнего зарядного устройства.

10. Устройство для обогрева стопы по пп. 1-9, которое дополнительно оснащено радиоуправляемым реле, позволяющим регулировать температуру дистанционно, например, с помощью смартфона по протоколу «Bluetooth».

10

15

20

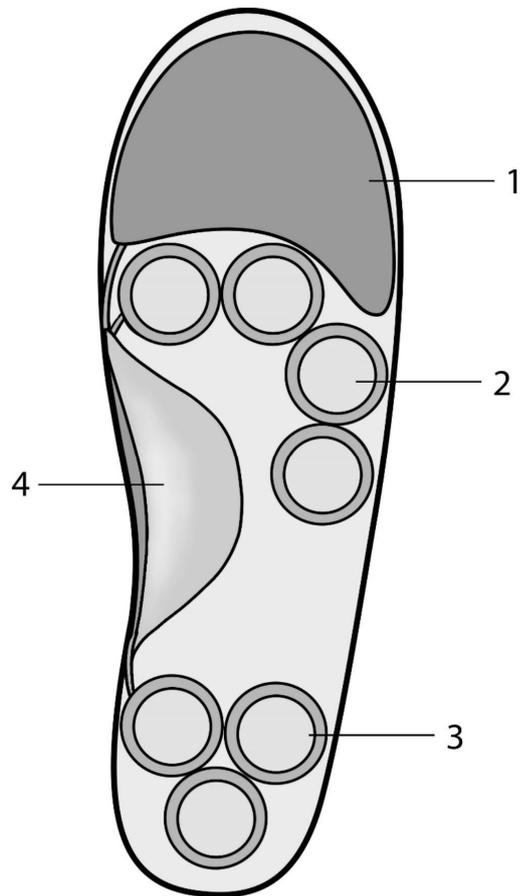
25

30

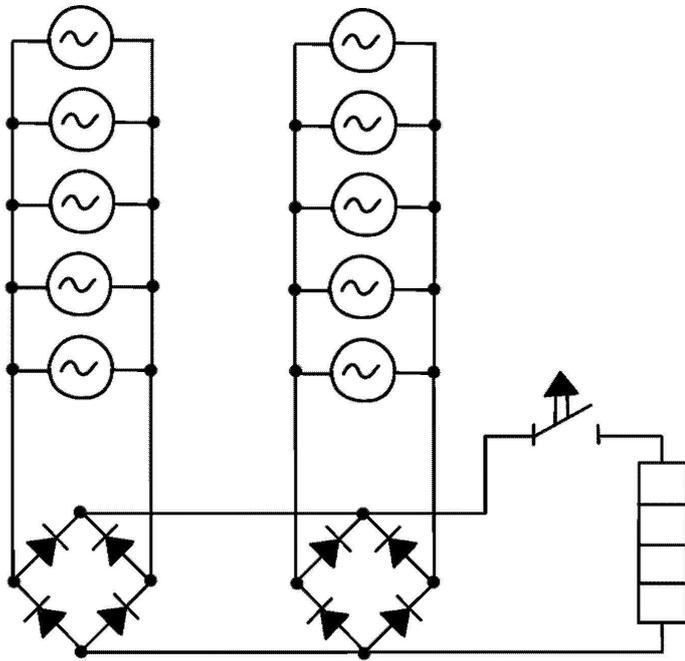
35

40

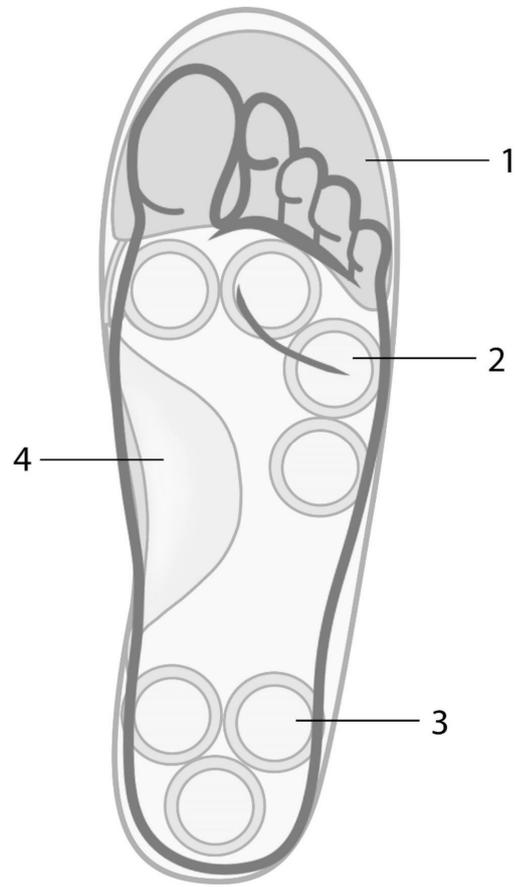
45



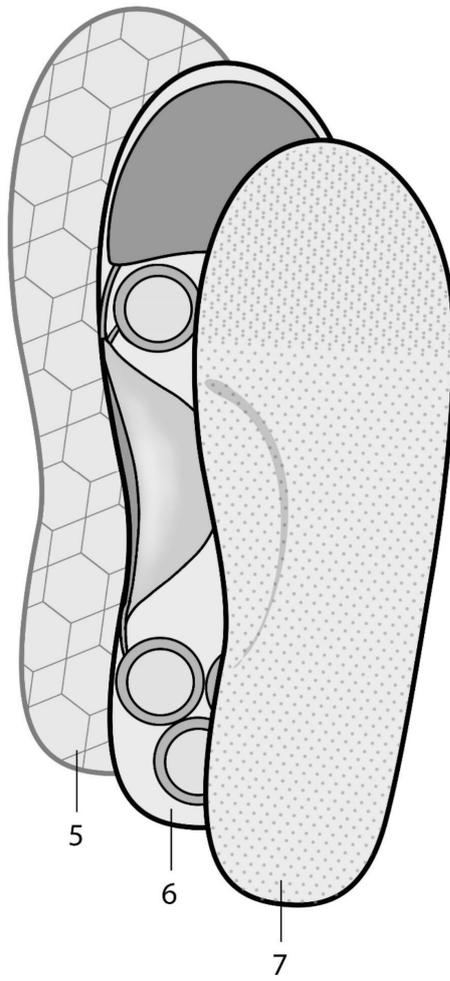
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4