



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010138665/07, 25.03.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.03.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.03.2008 EP 08005926.4(43) Дата публикации заявки: **10.05.2012** Бюл. № 13(45) Опубликовано: **20.04.2013** Бюл. № 11(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 0585015 A, 02.03.1994. US 6483085 B1, 19.11.2002. RU 2260926 C2, 10.12.2004. GB 2340713 A, 23.02.2000. RU 2071886 C1, 20.01.1997.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **28.10.2010**(86) Заявка РСТ:
EP 2009/002159 (25.03.2009)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/118158 (01.10.2009)

Адрес для переписки:

105215, Москва, а/я 26, Н.А. Рыбиной

(72) Автор(ы):

**СЁРЕНСЕН Олаф (DE),
СЕНГ Юрген (DE)**

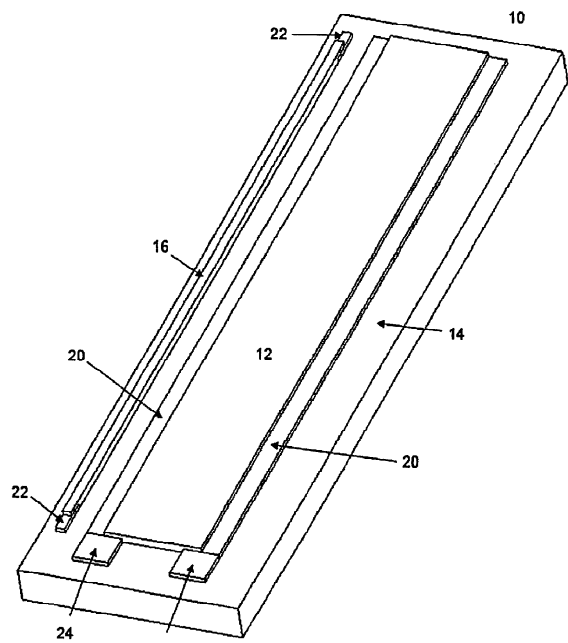
(73) Патентообладатель(и):

БРАУН ГмбХ (DE)**(54) НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ С РЕГУЛИРОВКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ**

(57) Реферат:

Изобретение касается нагревательного устройства, которое используется, в частности, в кухонном оборудовании, например духовках, водонагревателях, чайниках, кофеварках или тостерах. Нагревательное устройство содержит нагревательный элемент, теплопровод и первый и второй преобразователи регулятора температуры, находящиеся в непосредственном контакте с теплопроводом, при этом первый преобразователь регулятора температуры расположен на первом расстоянии от нагревательного элемента, второй

преобразователь регулятора температуры расположен на втором, меньшем, чем первое, расстоянии от нагревательного элемента, порог срабатывания первого преобразователя регулятора температуры ниже порога срабатывания второго преобразователя регулятора температуры. Другой аспект изобретения - способ нагрева с использованием нагревательного устройства и способ изготовления нагревательного элемента. Изобретение обеспечивает точный и надежный контроль и регулирование температуры. 3 н. и 12 з.п. ф-лы, 4 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2010138665/07, 25.03.2009**(24) Effective date for property rights:
25.03.2009

Priority:

(30) Convention priority:
28.03.2008 EP 08005926.4(43) Application published: **10.05.2012 Bull. 13**(45) Date of publication: **20.04.2013 Bull. 11**(85) Commencement of national phase: **28.10.2010**(86) PCT application:
EP 2009/002159 (25.03.2009)(87) PCT publication:
WO 2009/118158 (01.10.2009)

Mail address:

105215, Moskva, a/ja 26, N.A. Rybinov

(72) Inventor(s):

**SERENSEN Olaf (DE),
SENG Jurgen (DE)**

(73) Proprietor(s):

BRAUN GmbH (DE)**(54) HEATING ELEMENT WITH TEMPERATURE CONTROL**

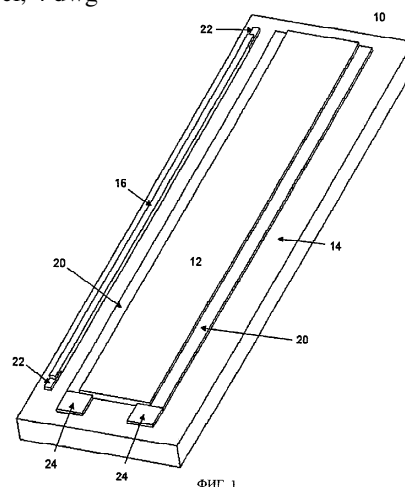
(57) Abstract:

FIELD: heating.

SUBSTANCE: heating device includes a heating element, a heat pipeline and the first and the second converters of the temperature control, which are in direct contact with the heat pipeline; at that, the first converter of the temperature control is located at the first distance from the heating element; the second converter of the temperature control is located at the second distance that is shorter than the first one from the heating element; actuation threshold of the first converter of the temperature control is less than actuation threshold of the second converter of the temperature control. The other aspect of the invention is the heating method using the heating device and manufacturing method of the heating element.

EFFECT: accurate and reliable temperature monitoring and control.

15 cl, 4 dwg



ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Заявляемое изобретение относится к нагревательным устройствам, которые содержат нагревательный элемент, теплопровод и первый и второй преобразователи регулятора температуры. Нагревательные устройства, как известно, имеют множество полезных применений. Описанное ниже нагревательное устройство может быть использовано, в частности, в кухонном оборудовании, например духовках, водонагревателях, чайниках, кофеварках или тостерах. Они могут иметь и другие применения в быту, в том числе в утюгах, фенах для волос, в устройствах для завивки волос или их выпрямления, а также для сушки одежды. К другим возможным применениям изобретения относятся различные устройства, предназначенные для автомобиля; автомобильные обогреватели, подогреватели двигателя, противообледенители и средства подогрева сидений. Кроме того, настоящее изобретение может быть использовано для разогрева реактора, тепловой трубы и подобных приспособлений в области химии.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В международной заявке WO 2007/131271 A1 описан усовершенствованный датчик температуры для нагреваемого электричеством сосуда. Датчик температуры может быть выполнен электронного типа, при этом он термоизолирован от теплораспределительной плиты, но имеет термическую связь с контактной пластиной.

В европейском патенте EP 1370497 B1 описано полученное из золь-геля электропроводящее покрытие. В частности, описана композиция для нанесения на подложку для образования на ней покрытия, при этом композиция содержит раствор золь-геля, примерно 90% которого составляет электропроводящий порошок.

Принимая во внимание предшествующий уровень техники, заявляемое изобретение направлено на оптимизацию нагревательного устройства, состоящего из нагревательного элемента, теплопровода и первого и второго преобразователей регулятора температуры. Желательно, чтобы нагревательное устройство производилось с использованием низкзатратных технологий массового производства, а элементы температурного контроля были выполнены в такой форме, которая позволила бы использовать упомянутые технологии и в то же время обеспечивала бы точный и надежный контроль и регулировку температуры.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Сущность изобретения заключается в том, что нагревательное устройство содержит нагревательный элемент, теплопровод и первый и второй преобразователи регулятора температуры, при этом первый преобразователь регулятора температуры расположен на первом расстоянии от нагревательного элемента, второй преобразователь регулятора температуры расположен на втором расстоянии от нагревательного элемента, меньшем, чем первое расстояние. Порог срабатывания второго преобразователя регулятора температуры выше порога срабатывания первого преобразователя регулятора температуры. Оба преобразователя регулятора температуры имеют непосредственный контакт с теплопроводом. Другие аспекты изобретения касаются способа нагрева с использованием заявленного нагревательного устройства и способа изготовления нагревательного устройства.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На Фиг.1 представлен вид в аксонометрии нагревательного устройства в соответствии с заявляемым изобретением.

На Фиг.2 представлен вид сверху нагревательного элемента, представленного на Фиг.1.

На Фиг.3 представлен разрез нагревательного устройства вдоль оси III-III, показанной на Фиг.2.

На Фиг.4 представлен разрез нагревательного устройства, выполненный вдоль оси IV-IV, показанной на Фиг.2.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Нагревательное устройство в соответствии с заявляемым изобретением содержит нагревательный элемент. Нагревательный элемент является источником тепловой энергии и, как правило, выполнен в виде резистивного нагревателя. Нагревательное устройство дополнительно содержит теплопровод, который имеет термический контакт с нагревательным элементом и может передавать и рассеивать тепло. Нагревательное устройство дополнительно содержит первый преобразователь регулятора температуры и второй преобразователь регулятора температуры. Первый преобразователь регулятора температуры выполнен на первом расстоянии от нагревательного элемента. Это расстояние измеряется как самое короткое расстояние от одного края первого преобразователя регулятора температуры до ближайшего края нагревательного элемента. Второй преобразователь регулятора температуры выполнен на втором расстоянии от нагревательного элемента. Второе расстояние измеряется так же, как первое.

Как первый, так и второй преобразователи регулятора температуры реагируют на температуру участка, окружающего преобразователь регулятора. Такая реакция может проявляться как температурная зависимость электрического тока или выходного напряжения, а также в виде сигнала на включение или выключение и/или в виде функции переключения из включенного состояния в выключенное.

Форма выполнения преобразователя регулятора температуры может быть различной. Например, в качестве преобразователя регулятора температуры может быть использован электрический или электронный термометр, ток или напряжение на выходе которого зависят от температуры. Преобразователи регулятора такого типа часто содержат элемент с отрицательным или положительным температурным коэффициентом. Преобразователи регулятора могут содержать также механический элемент, например биметаллический. В альтернативном варианте они могут содержать вещество с определенной температурой плавления, плавление которого послужит запуском механического или электрического или электронного сигнала.

Некоторые преобразователи регулятора температуры могут иметь минимальный порог срабатывания, под которым следует понимать минимальное значение температуры, при которой может быть получен полезный сигнал. Такое пороговое значение может быть ниже комнатной температуры, даже таким низким, как примерно 0° по Кельвину, но может быть и выше комнатной температуры. Например, преобразователь регулятора температуры, в основе которого лежит плавление определенного вещества, имеет порог срабатывания выше комнатной температуры.

Заявляемое нагревательное устройство содержит первый преобразователь регулятора температуры, который имеет первый минимальный порог срабатывания, и второй преобразователь регулятора температуры, который имеет второй минимальный порог срабатывания. Второй порог срабатывания выше, чем первый. Поэтому при температуре ниже второго порога срабатывания только первый преобразователь регулятора температуры обеспечит полезное показание температуры.

Первый и второй преобразователи регулятора температуры имеют непосредственный контакт с теплопроводом.

Поскольку оба преобразователя регулятора температуры имеют непосредственный

контакт с теплопроводом, можно быть уверенным в верности показания температуры. В ситуациях, когда необходимо избежать чрезмерного превышения температуры определенных заданных значений, такой непосредственный контакт обеспечивает дополнительную безопасность. Если необходимо избежать чрезмерного
 5 повышения температуры, второй порог срабатывания следует выбрать ниже, чем значение допустимой температуры. Когда температура нагревательного устройства приблизится к максимально допустимому значению и теплопровод нагреется, оба преобразователя регулятора температуры подтвердят, что допустимое значение
 10 температуры не было превышено. В связи с тем, что второй преобразователь регулятора температуры наиболее приближен к нагревательному элементу, показание второго преобразователя регулятора температуры особенно достоверно.

В одном из вариантов осуществления изобретения оба преобразователя регулятора температуры выполнены на той же поверхности теплопровода, что и нагревательный
 15 элемент. Поэтому они обеспечивают достоверные показания температуры нагревательного элемента даже в тех случаях, когда температура изменяется динамично и регистрируется в более удаленных зонах, кроме того, теплопровод нагревается не сразу.

В другом варианте осуществления изобретения преобразователи регулятора температуры выполнены на двух отделенных друг от друга поверхностях
 20 теплопровода.

Если второй преобразователь регулятора температуры расположен на меньшем расстоянии от нагревательного элемента, чем первый преобразователь регулятора, то
 25 показания второго преобразователя регулятора остаются надежными даже при условии, что первый преобразователь регулятора размещен на удаленной от теплопровода поверхности.

Нагревательное устройство может содержать нагревательный элемент, который
 30 выполнен на теплопроводе в форме покрытия. Тогда теплопровод служит подложкой этому покрытию.

Для изготовления покрытия можно использовать различные композиции. Покрытие может содержать вещества на основе эпоксидной смолы или стекла, или оно может полностью состоять из них.

В альтернативном варианте покрытие может содержать раствор золь-геля, до 90% которого составляет проводящий порошок, находящийся в состоянии однородной стабильной дисперсии. При этом упомянутый порошок выбран из группы,
 35 включающей металлы, керамику, композитные материалы и полупроводники.

Некоторые примеры таких композиций приведены в европейском патенте EP 1370497 B1.
 40

Альтернативные, подходящие для покрытий композиции представляют собой рецептуры, содержащие суспензии с 90-процентным содержанием диспергированного в коллоидном золь-гель растворе неорганического порошка. Этот золь-гель раствор
 45 наносится виде протяженной и желательной несплошной сетки геля, и эта суспензия или поверхностный слой превращается в тонкое неорганическое покрытие при нагревании от 300°C до 450°C.

К числу других пригодных к использованию композиций относятся проводящие, резистивные и диэлектрические типографские краски, металлокерамика
 50 (приготовленная из окислов алюминия или циркония в сочетании с металлами, включая ниобий, молибден, титан и хром); смеси из серебра, свинца, палладия и окисла рутения, например Ag Pb Pd RuO₂, или Pb₂Ru₂O₆, или Ag/Pd 65/35; окись алюминия или

нитрид алюминия; или смеси окислов алюминия, нитридов алюминия, окислов бериллия, карбида кремния и нихрома.

Преобразователь регулятора температуры также может быть выполнен на теплопроводе в виде покрытия. Это покрытие тоже может быть выполнено из перечисленных выше материалов.

Возможен вариант осуществления изобретения, при котором один или оба преобразователя регулятора температуры содержат те же композиции, что и нагревательный элемент или даже полностью состоят из них.

Нагревательное устройство может содержать и третий преобразователь регулятора температуры. Этот третий преобразователь регулятора температуры может содержать те же композиции, что и нагревательный элемент и/или первый преобразователь регулятора температуры, и даже полностью состоять из них.

Конструкция нагревательного устройства может быть такова, что расстояние между первым преобразователем регулятора температуры и нагревательным элементом значительно превышает расстояние между вторым преобразователем регулятора температуры и нагревательным элементом. Например, первое расстояние может превышать второе расстояние на 50%, 100%, 150%, 200% и даже больше. В некоторых случаях второе расстояние может быть выбрано очень незначительным, например меньше 3 мм, 2 мм или 1 мм или еще меньше.

Нагревательное устройство может быть выполнено таким образом, что его второй порог срабатывания выше, чем первый порог срабатывания, по меньшей мере, на 100°C, 150°C, 200°C или 250°C. Большой диапазон температур обеспечивается тогда, когда с помощью одного преобразователя регулятора температуры достигается необходимая регулировка температуры, а второй преобразователь регулятора служит для предотвращения ситуаций перегрева.

Формы выполнения теплопровода весьма разнообразны, при этом можно использовать многочисленные материалы. Например, теплопровод может иметь кубическую или ромбическую форму, форму цилиндра или полуцилиндра. Для изготовления теплопровода пригодны различные материалы с хорошим коэффициентом теплопередачи. Теплопровод может быть выполнен из металла, такого как алюминий, или из материалов на основе слюды. По меньшей мере, одна поверхность теплопровода может иметь покрытие, например, керамическое, или покрытие, выполненное из окислов алюминия.

В тех случаях, когда теплопровод выполнен из электропроводного материала, между ним и нагревательным элементом может быть размещен изолятор и, по меньшей мере, один регулятор тепла. Изолятор может быть выполнен в виде покрытия, по меньшей мере, на одной поверхности теплопровода.

В рамках заявляемого изобретения допускается выполнение теплопровода состоящим из нескольких частей. Например, можно выполнить его состоящим из трех частей. При этом на одной из частей размещен нагревательный элемент, а на двух других размещены преобразователи регулятора температуры. Эти части могут быть смонтированы вместе, например склеены или скреплены, что обеспечивает хорошее механическое соединение при отсутствии сильной термической связи.

При более слабой термической связи между нагревательным элементом и, по меньшей мере, одним преобразователем регулятора температуры считываемое показание температуры в большей степени соответствует средней температуре теплопровода и/или нагревательного устройства в целом, чем температуре нагревательного элемента.

Нагревательное устройство можно применять в тех случаях, когда используют низкие напряжения, например напряжение, прикладываемое к нагревательному элементу, можно выбирать в диапазонах: 1-250 В, 200-250 В, 90-120 В, 30-50 В или 10-14 В. Было обнаружено, что нагревательное устройство успешно функционирует при использовании напряжения в диапазонах 0-50 В, или 30-50 В, или 35-45 В. Не вникая в теорию вопроса, допустимо считать, что использование напряжения в упомянутых диапазонах обеспечивает быстрый нагрев и при этом не достигается такая мощность, при которой показания температуры стали бы менее надежными.

Поэтому одним из аспектов заявляемого изобретения является способ нагрева устройства под напряжением, выбранным из приведенных выше диапазонов, с использованием нагревательного устройства, заявленного в пункте 1 формулы изобретения или любом из соответствующих зависимых пунктов. Способ применим для использования в кухонном оборудовании, включая установки для подогрева пищи, нагреватели воды, чайники, кофеварки и тостеры. К другим рекомендуемым применениям относятся сушилки для одежды, утюги, фены для сушки и укладки волос, приспособления для завивки волос или их выпрямления.

Другим аспектом заявляемого изобретения является способ изготовления нагревательного устройства. Этот способ включает в себя изготовление теплопровода и изготовление нагревательного элемента. Дополнительно способ содержит этап изготовления первого преобразователя регулятора температуры, который имеет первый минимальный порог срабатывания, расположен на первом расстоянии от нагревательного элемента и имеет непосредственный контакт с теплопроводом. Дополнительно способ содержит этап изготовления второго преобразователя регулятора температуры, имеющего второй порог срабатывания, превышающий порог срабатывания первого преобразователя регулятора, при этом второй преобразователь регулятора температуры расположен на втором расстоянии от нагревательного элемента, меньшем, чем первое расстояние, и имеет непосредственный контакт с теплопроводом.

Нагревательный элемент и первый преобразователь регулятора температуры могут быть изготовлены в рамках одного технологического процесса. В альтернативном варианте упомянутые изделия можно получить в любой последовательности при выполнении разных технологических процессов. Способ изготовления нагревательного устройства может также включать операцию изготовления нагревательного элемента и первого преобразователя регулятора температуры путем нанесения покрытия на каждый из них.

Нагревательный элемент и первый преобразователь регулятора температуры могут быть нанесены путем напыления пульверизатором, посредством окунания, с использованием щетки, а также с использованием трафаретной печати. Выполнение элементов в форме покрытия имеет свои преимущества. Второй преобразователь регулятора температуры также можно изготовить путем напыления пульверизатором, посредством окунания, трафаретной печатью или с использованием щетки.

Второй преобразователь регулятора температуры можно выполнить трафаретной печатью металла с низкой точкой плавления, например используя олово. Металл с низкой точкой плавления может служить для получения результата в контроле температуры.

На Фиг.1 показано нагревательное устройство 10, для которого теплопровод 14 выполнен в виде прямоугольного параллелепипеда. Одна большая поверхность прямоугольного параллелепипеда использована для выполнения нагревательного

элемента 12 и первого преобразователя 16 регулятора температуры. Оба элемента, 12 и 16, выполнены как покрытия, нанесенные на теплопровод 14, и тоже имеют по существу форму прямоугольного параллелепипеда. Второй преобразователь 24 регулятора температуры выполнен на той же поверхности.

Как видно из Фиг.2, нагревательный элемент 12 выполнен в форме прямоугольника, имеющего большую и малую оси. Первый преобразователь 16 регулятора температуры примыкает к нагревательному элементу 12 и тоже имеет форму прямоугольника, длина которого соответствует длине нагревательного элемента 12. При этом малая ось прямоугольника короче, чем малая ось нагревательного элемента 12, и может составлять 50%, или 25%, или 10%, или меньше длины малой оси нагревательного элемента 12.

Расстояние между первым преобразователем 16 регулятора температуры и нагревательным элементом 12 может составлять примерно 50%, или 25%, или 10%, или еще меньше от длины малой оси нагревательного элемента 12.

Как показано на Фиг.1 и Фиг.2, расстояние между первым преобразователем 16 регулятора температуры и нагревательным элементом 12 больше, чем расстояние между вторым преобразователем 24 регулятора температуры и нагревательным элементом 12, так как второй преобразователь 24 регулятора температуры примыкает к нагревательному элементу 12.

Нагревательные электроды 20 выполнены с возможностью контакта с нагревательным элементом 12. Эти электроды могут примыкать, как показано на Фиг.1, и со стороны малой оси, и со стороны большой оси нагревательного элемента 12. Они могут быть выполнены в виде слоя из проводящего материала, например, между нагревательным элементом 12 и теплопроводом 14.

Дополнительные электроды 22 выполнены для обеспечения электрического контакта первого преобразователя 16 регулятора температуры.

На Фиг.3 представлено нагревательное устройство 10 в разрезе. Как видно из Фиг.3, поверхность теплопровода 14 только частично закрыта нагревательным элементом 12.

На Фиг.4 представлен другой разрез нагревательного устройства 10, из которого ясно видно, что первый преобразователь 16 регулятора температуры может быть расположен вблизи нагревательного элемента 12 на той же поверхности теплопровода 14.

Количественные значения упомянутых выше величин не следует понимать как абсолютно точные. В тех случаях, когда иное не оговорено, каждый такой размер следует рассматривать лежащим в диапазоне, обеспечивающем функциональную эквивалентность. Например, размер, обозначенный как "40 мм", следует рассматривать как "примерно 40 мм".

Формула изобретения

1. Нагревательное устройство, содержащее нагревательный элемент, теплопередающий элемент и первый компонент терморегулирования и второй компонент терморегулирования, находящиеся в непосредственном контакте с теплопередающим элементом, при этом первый компонент терморегулирования расположен на первом расстоянии от нагревательного элемента, второй компонент терморегулирования расположен на втором, меньшем чем первое, расстоянии от нагревательного элемента, при этом первый компонент терморегулирования характеризуется первым минимальным порогом активирования, второй компонент

терморегулирования характеризуется вторым минимальным порогом активирования, причем указанный второй порог активирования выше указанного первого порога активирования.

2. Нагревательное устройство по п.1, отличающееся тем, что первый компонент терморегулирования и второй компонент терморегулирования размещены на одной и той же поверхности теплопередающего элемента.

3. Нагревательное устройство по п.1, в котором первый компонент терморегулирования и второй компонент терморегулирования размещены на разных поверхностях теплопередающего элемента.

4. Нагревательное устройство по п.1, отличающееся тем, что нагревательный элемент размещен на теплопередающем элементе и выполнен в виде покрытия.

5. Нагревательное устройство по п.1, отличающееся тем, что нагревательный элемент выполнен в виде золь-гелевой композиции.

6. Нагревательное устройство по п.1, отличающееся тем, что первый компонент терморегулирования размещен на теплопередающем элементе и выполнен в виде покрытия.

7. Нагревательное устройство по п.1, отличающееся тем, что первый компонент терморегулирования выполнен в виде золь-гелевой композиции.

8. Нагревательное устройство по п.1, отличающееся тем, что первый компонент терморегулирования включает ту же композицию, что и нагревательный элемент, или полностью состоит из нее.

9. Нагревательное устройство по п.1, отличающееся тем, что первое расстояние, по меньшей мере, на 100% больше, чем второе расстояние.

10. Нагревательное устройство по п.1, отличающееся тем, что указанный второй порог активирования, по меньшей мере, на 200°C выше указанного первого порога активирования.

11. Способ нагрева оборудования, содержащий этап, на котором используют нагревательное устройство, содержащее нагревательный элемент, теплопередающий элемент и первый компонент терморегулирования и второй компонент терморегулирования, находящиеся в непосредственном контакте с теплопередающим элементом, при этом первый компонент терморегулирования обеспечивают на первом расстоянии от нагревательного элемента, второй компонент терморегулирования обеспечивают на втором, меньшем чем первое, расстоянии от нагревательного элемента, причем первый компонент терморегулирования характеризуется первым минимальным порогом активирования, второй компонент терморегулирования характеризуется вторым минимальным порогом активирования, причем указанный второй порог активирования выше указанного первого порога активирования, при этом нагревательный элемент выполнен с рабочим напряжением 30 - 50 В.

12. Способ обеспечения нагревательного устройства, включающий этапы, на которых:

обеспечивают теплопередающий элемент,

обеспечивают нагревательный элемент,

обеспечивают первый компонент терморегулирования в непосредственном контакте с теплопередающим элементом, при этом первый компонент

терморегулирования характеризуется первым минимальным порогом активирования и первым расстоянием от нагревательного элемента,

обеспечивают второй компонент терморегулирования в непосредственном контакте с теплопередающим элементом, при этом второй компонент

терморегулирования характеризуется вторым минимальным порогом активирования и вторым расстоянием от нагревательного элемента, при этом второй компонент терморегулирования обеспечивают так, что второе расстояние меньше первого расстояния, а второй порог активирования выше первого порога активирования.

5 13. Способ по п.12, отличающийся тем, что нагревательный элемент и первый компонент терморегулирования обеспечивают в одной технологической операции.

14. Способ по п.12, отличающийся тем, что нагревательный элемент и первый компонент терморегулирования обеспечивают в форме покрытия.

10 15. Способ по п.12, отличающийся тем, что нагревательный элемент и/или первый компонент терморегулирования наносят путем напыления пульверизатором, посредством окунаания, трафаретной печати или с использованием щетки.

15

20

25

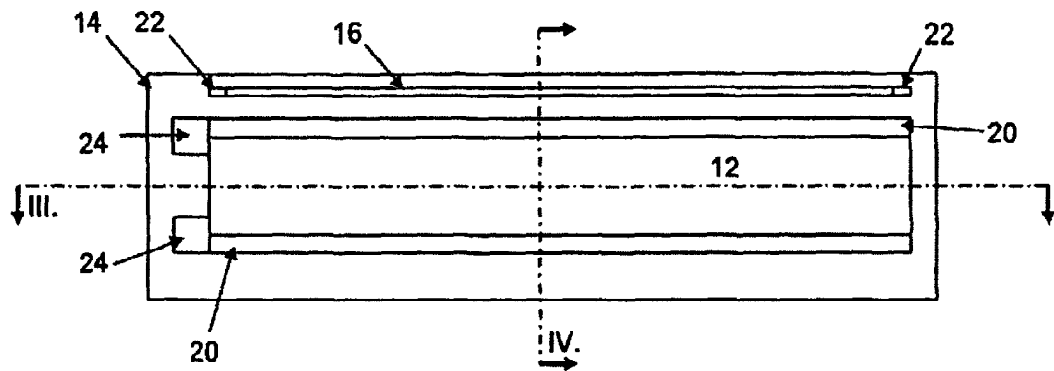
30

35

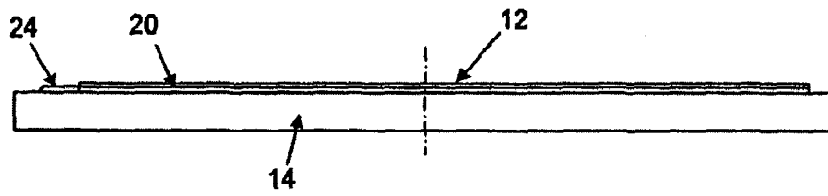
40

45

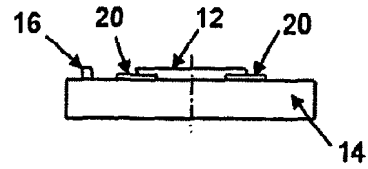
50



ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4