

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034993**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|--|---|
| (45) Дата публикации и выдачи патента
2020.04.15 | (51) Int. Cl. <i>H05B 3/56</i> (2006.01)
<i>H01B 13/012</i> (2006.01)
<i>H05B 3/00</i> (2006.01)
<i>H05B 3/02</i> (2006.01)
<i>H01B 13/22</i> (2006.01)
<i>H01B 13/02</i> (2006.01)
<i>H01B 13/26</i> (2006.01)
<i>H01B 3/30</i> (2006.01)
<i>H01B 1/02</i> (2006.01) |
| (21) Номер заявки
201800149 | |
| (22) Дата подачи заявки
2016.07.08 | |

(54) **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА И НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ, ИЗГОТОВЛЕННЫЙ ПО НАСТОЯЩЕМУ СПОСОБУ**

- | | |
|--|----------------------|
| (31) 10-2015-0114303 | (56) KR-Y1-200206206 |
| (32) 2015.08.13 | KR-A-1020110063397 |
| (33) KR | JP-A-2000188175 |
| (43) 2018.07.31 | KR-Y1-20-0260027 |
| (86) PCT/KR2016/007411 | JP-A-2008184643 |
| (87) WO 2017/026666 2017.02.16 | |
| (71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
КИМ СЕ ЙЕОНГ; КИМ ДОНГ ВУ
(KR) | |
| (74) Представитель:
Зуйков С.А. (RU) | |

-
- (57) Настоящее изобретение относится к способу изготовления нагревательного элемента и нагревательному элементу, изготовленному путем объединения множества сверхтонких проводов, имеющих высокое значение сопротивления, в параллельную конструкцию, в которой все площади множества сверхтонких проводов контактируют друг с другом таким образом, что суммарное значение сопротивления уменьшается, при этом каждый из сверхтонких проводов обладает высоким значением сопротивления для повышения эффективности генерирования тепла. Нагревательный элемент сформирован из множества сверхтонких проводов из металлического сплава, имеющих высокое значение сопротивления, формируя единый пучок, образующий единый одножильный нагревательный провод.

034993
B1

034993
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение в целом относится к способу изготовления нагревательного элемента, к нагревательному элементу, изготовленному по настоящему способу, и к способу его использования. Говоря более конкретно, настоящее изобретение относится к способу изготовления нагревательного элемента, к нагревательному элементу, изготовленному по настоящему способу, и к способу его использования, по которому нагревательный элемент содержит множество сверхтонких проводов, имеющих высокое значение сопротивления, которые объединены в параллельную конструкцию таким образом, что их общие площади приводятся в контакт друг с другом, в результате чего каждый сверхтонкий провод имеет высокое значение сопротивления, тогда как суммарное значение сопротивления уменьшается, вследствие чего повышается эффективность генерирования тепла.

Предпосылки создания изобретения

Электрический нагревательный элемент генерирует тепло, когда электрический ток течет с определенным значением сопротивления.

Сопротивление препятствует потоку электрического тока, преобразуя электрическую энергию в тепловую энергию, вследствие чего генерируется тепло.

Хотя электрические нагревательные элементы используются для большого количества изделий, используемых в различных областях техники, они в основном используются для нагрева или для приготовления горячей воды.

Однако традиционные электрические нагревательные элементы (включая нагревательные провода) имеют следующие проблемы.

Во-первых, эффективность преобразования в тепловую энергию низкая по сравнению с потреблением электроэнергии.

Таким образом, многие существующие электрические или нагревательные провода не являются предпочтительными по сравнению с другими способами нагрева, поскольку потребление электроэнергии слишком велико по сравнению с теплотворной способностью.

Во-вторых, существует очень мало технологий для индивидуальной настройки нагревательного элемента, поэтому его невозможно использовать универсально.

Для широкого использования во всех отраслях промышленности и с учетом электрической безопасности необходимо уметь изготавливать нагревательный провод (нагревательный элемент) из десятков-сотен тысяч видов с возможностью индивидуальной настройки теплотворной способности или электрических характеристик (напряжения, силы электрического тока, для переменного тока, для постоянного тока и т.д.) в зависимости от требований, предъявляемых к месторасположению нагревательного провода там, где требуется его наличие, или для модификации. Однако в настоящее время существует очень мало вариантов разработки нагревательного провода и нагревательного элемента, изготовленных по технологии, предусматривающей возможность индивидуальной настройки.

В-третьих, электрическая безопасность является очень уязвимой.

Поскольку значительное количество электрических нагревательных элементов (нагревательных проводов), разработанных и распространённых в настоящее время, не имеют равномерного распределения значения сопротивления, то существует опасность возгорания, поражения электрическим током, короткого замыкания, и это небезопасно, поскольку существует дрейф тока смещения на часть, где имеется неравномерное распределение значения сопротивления.

В частности, он очень уязвим в плане электрической безопасности при смешивании порошка проводящего полимера (углерод и т.д.) в жидком связующем веществе с целью превращения его в печатную краску и нанесения его на волокно или нанесения на поверхность в различных комбинациях, то есть углеродные нагревательные элементы очень уязвимы в плане электрической безопасности.

В-четвертых, металлический нагревательный провод не имеет возможности поддерживать постоянную температуру в самом материале без отдельного термостата.

Использование металлического нагревательного провода, который не поддерживает постоянную температуру, может привести к пожару, если регулятор источника электропитания или отдельный термостат не работает.

В-пятых, нагревание в большом пространстве практически невозможно, и все пространство нельзя прогреть равномерно.

В традиционном нагревательном элементе, поскольку большая часть генерируемого тепла не представляет собой тепловое излучение, то нагрев должен передаваться в форме теплопроводности или конвективного тепла, поэтому нагревание в большом пространстве практически невозможно.

То есть в пространстве с большой площадью нагревается только окружающая нагреватель площадь, а пространство, находящееся на расстоянии от нагревателя, холодное, и даже если нагрев осуществляется продуванием тепловой пушкой, существует предел для продувки всего большого пространства.

Кроме того, нагрев неоднороден во всем пространстве.

То есть нагревается окружающая нагреватель площадь, но пространство, находящееся на расстоянии от нагревателя, холодное, пространство, куда попадает горячий воздух, горячее, но пространство, куда горячий воздух не попадает, холодное.

Даже при наличии нагревательного элемента (например, нагревательного элемента, содержащего углерод), испускающего тепловое излучение, поскольку расстояние теплового излучения (расстояние дальних инфракрасных лучей) невелико, нагрев в большом пространстве практически невозможен.

В-шестых, нагревательный элемент (углеродный и т.д.), генерирующий некоторое тепловое излучение, не обладает электрической стабильностью и не генерирует тепло при высокой температуре, а расстояние дальних инфракрасных лучей является коротким, поэтому нагрев в большом пространстве почти невозможен.

Нагревательный элемент, генерирующий тепловое излучение, который способен решить пятую проблему, также опасен, поскольку он фактически не является электрически стабильным. Среди традиционных нагревательных проводов нагревательные элементы, генерирующие тепловое излучение благодаря содержанию углерода, обычно используются путем смешивания порошка проводящего полимера (углерода и т.д.) в жидком связующем веществе с целью превращения его в печатную краску и нанесения его на волокно или нанесения на поверхность в различных комбинациях, но они, по существу, менее однородны по значению сопротивления по сравнению с металлическими нагревательными элементами (металлические нагревательные провода), а по прошествии времени действие проводящего порошка прерывается из-за разницы в количестве расширений и сжатий между проводящим порошком и связующим веществом, в результате чего изменение нагрузки (уменьшение теплотворной способности) ухудшается.

Кроме того, даже если тепловое излучение дальних инфракрасных лучей генерируется в самом материале, температура нагревательного элемента не может повыситься до высокой температуры, в результате чего расстояние от теплового излучения короткое, поэтому нагрев в большом пространстве практически невозможен.

Кроме того, нагревательный элемент, который изготовлен путем смешивания проводящего порошка с жидким связующим веществом, превращения его в печатную краску и нанесения его на другой третий объект, генерирует тепло по принципу ПТК (положительный температурный коэффициент), по которому межмолекулярное расстояние проводящего порошка увеличивается для того, чтобы увеличить значение сопротивления, вследствие чего уменьшается количество электрического тока при повышении температуры, поэтому существует предел, согласно которому нельзя нагреть нагревательный элемент до высокой температуры с помощью функции автоматического поддержания постоянной температуры.

В-седьмых, не существует нагревательного элемента (нагревательного провода), который может генерировать тепло, напрямую подключаясь к электричеству, вырабатываемому солнечной энергией, поскольку невозможно изготовить нагревательный элемент (нагревательный провод), который выполняет функцию нагрева при низком значении напряжения, особенно при низком значении напряжения постоянного тока.

В-восьмых, он не эффективен для кипячения воды.

Не существует технологии нагревательных элементов, благодаря которой нагревательный элемент генерирует высокую температуру в длинном нагревательном проводе при низком значении напряжения, особенно при рабочем значении напряжения 24 В или ниже.

В-девятых, он легко выходит из строя из-за отсутствия гибкости и слабой растягивающей силы, а также имеет короткий срок службы из-за быстрой отверждаемости и зачастую одновременно повреждается из-за низкой стойкости и сильного окисления, которые составляют девятую проблему.

Раскрытие изобретения

Техническая проблема

Соответственно настоящее изобретение было сделано с учетом вышеупомянутых проблем, возникших в предшествующем уровне техники, и первая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ изготовления нагревательного элемента, нагревательный элемент, изготовленный по настоящему способу, и способ его использования, по которому множество сверхтонких проводов, имеющих высокое значение сопротивления, объединены в параллельную конструкцию таким образом, что их общие поверхности приводятся в контакт друг с другом, в результате чего каждый сверхтонкий провод имеет высокое значение сопротивления, тогда как суммарное значение сопротивления снижено, вследствие чего повышается эффективность генерирования тепла и обеспечивается сверхвысокоскоростное и сверхвысокотемпературное нагревание.

Кроме того, вторая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ изготовления нагревательного элемента, нагревательный элемент, изготовленный по настоящему способу, и способ его использования, по которому желаемое значение сопротивления достигается путем изменения общего суммарного значения сопротивления множества сверхтонких проводов, составляющих единый пучок, в результате чего нагревательный элемент может быть индивидуально настроен, и, таким образом, нагревательный элемент можно использовать для самых разных целей.

Кроме того, третья цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ изготовления нагревательного элемента, нагревательный элемент, изготовленный по настоящему способу, и способ его использования, по которому достигается равномерное распределение значения сопротивления по всей длине нагревательного элемента, в результате чего можно улучшить электрическую безопасность.

Кроме того, четвертая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ

изготовления нагревательного элемента, нагревательный элемент, изготовленный по настоящему способу, и способ его использования, по которому множество сверхтонких проводов, составляющих пучок, сгруппированы в группы с различными функциями, при этом одна группа функционирует для непрерывного генерирования тепла, когда электрический ток течет, а другая группа генерирует меньше тепла после достижения заданной температуры и функционирует таким образом, чтобы электрический ток мог течь, выступая скорее в качестве проводника электрического тока, и он не генерирует тепло, поскольку стал проводником электрического тока, и эти две группы сверхтонких проводов объединены в пучок, в результате чего можно поддерживать постоянную температуру в самом материале без отдельного термостата.

Кроме того, пятая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ изготовления нагревательного элемента, нагревательный элемент, изготовленный по настоящему способу, и способ его использования, по которому множество сверхтонких проводов объединены в единую структуру для формирования одножильного нагревательного провода с одножильным нагревательным проводом (нагревательным проводом), в результате чего предотвращается обратный ток или дрейф тока смещения, и, таким образом, можно предотвратить перегрев, повреждение сверхтонкого провода или пожар.

Кроме того, шестая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ изготовления нагревательного элемента, нагревательный элемент, изготовленный по настоящему способу, и способ его использования, по которому множество сверхтонких проводов одновременно соединены с линией электропитания (проводом), чтобы предотвратить протекание электрического тока через часть сверхтонких проводов или предотвратить неравномерность распределения значения сопротивления в них, что позволяет предотвратить локальные аварии при перегреве.

Кроме того, седьмая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ изготовления нагревательного элемента, нагревательный элемент, изготовленный по настоящему способу, и способ его использования, по которому SUS 316, готовое стальное волокно (NASLON) или специальный сплав используется в качестве материала сверхтонкого провода, поэтому сверхтонкий провод имеет гибкость, мощную растягивающую силу, и его нелегко сломать, а также он имеет высокую стойкость и стойкость к окислению, и он не является легко отверждаемым или легко ломаемым, в результате чего можно продлить его срок службы.

Кроме того, восьмая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ изготовления нагревательного элемента, нагревательный элемент, изготовленный по настоящему способу, и способ его использования, по которому после изготовления нагревательного элемента путем регулирования температуры самого нагревательного элемента до температурного диапазона, требуемого в области техники, нагревательный элемент разрезают на заданную длину с получением секций, причем одна секция представляет собой одну цепь, и множество секционных цепей используют путем параллельного соединения друг с другом, в результате чего можно равномерно нагреть большое пространство.

Кроме того, девятая цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить способ изготовления нагревательного элемента, нагревательный элемент, изготовленный по настоящему способу, и способ его использования, по которому нагревательный элемент может генерировать тепло посредством высокой температуры при низком значении напряжения, что позволяет расширить диапазон использования и обеспечить эффективное кипение воды.

Техническое решение

Для достижения вышеуказанной цели в соответствии с некоторыми аспектами настоящего изобретения предлагается способ изготовления нагревательного элемента, причем способ выполнен с возможностью, предусматривающей, что сверхтонкий провод, имеющий высокое значение сопротивления, формируют посредством использования монометалла или металлического сплава, и затем множество сверхтонких проводов, сформированных с использованием монометалла или металлического сплава, объединяют для приведения их в контакт друг с другом, формируя таким образом единый пучок, в результате чего образуется одножильный нагревательный провод.

В соответствии с некоторыми аспектами настоящего изобретения предлагается нагревательный элемент, представляющий собой один связанный в пучок нагревательный провод в виде объединенной параллельной конструкции, выполненной с возможностью, предусматривающей, что множество сверхтонких проводов, имеющих высокое значение сопротивления, приводится в контакт друг с другом для того, чтобы они были собраны в пучок.

В соответствии с некоторыми аспектами настоящего изобретения предлагается способ изготовления нагревательного элемента, причем способ выполнен с возможностью, предусматривающей, что один конец нагревательного элемента вставлен в соединительную клемму или втулку, а зачищенная часть провода вставлена в соединительную клемму или втулку, которая должна перекрываться множеством сверхтонких проводов, и соединительную клемму или втулку прижимают для соединения нагревательного элемента с проводом.

Полезные эффекты

В соответствии с вышеописанным техническим решением можно достичь следующих эффектов.

Во-первых, поскольку множество сверхтонких проводов, имеющих высокое значение сопротивления, объединены в параллельную конструкцию таким образом, что их общие площади приведены в кон-

такт друг с другом, можно улучшить эффективность генерирования тепла и обеспечить возможность сверхвысокоскоростного и сверхвысокотемпературного нагревания.

Во-вторых, поскольку желаемое значение сопротивления достигается путем изменения общего суммарного значения сопротивления множества сверхтонких проводов, составляющих единый пучок, нагревательный элемент можно индивидуально настроить и, таким образом, нагревательный элемент можно использовать для различных целей.

В-третьих, поскольку равномерное распределение значения сопротивления достигается по всей длине нагревательного элемента, можно улучшить электрическую безопасность.

В-четвертых, поскольку множество сверхтонких проводов, составляющих пучок, сгруппированы в группы с различными функциями, при этом одна группа функционирует для непрерывного генерирования тепла, когда электрический ток течет, а другая группа генерирует меньше тепла после достижения заданной температуры и функционирует таким образом, чтобы электрический ток мог течь, выступая скорее в качестве проводника электрического тока, и он не генерирует тепло, поскольку стал проводником электрического тока, и эти две группы сверхтонких проводов объединены в пучок, можно поддерживать постоянную температуру в самом материале без отдельного термостата.

В-пятых, поскольку множество сверхтонких проводов объединены в единую структуру для формирования одножильного нагревательного провода с одножильным нагревательным проводом (нагревательным проводом), предотвращается обратный ток или дрейф тока смещения, и, таким образом, можно предотвратить перегрев, повреждение сверхтонкого провода или пожар.

В-шестых, поскольку множество сверхтонких проводов одновременно соединены с линией (проводом) электропитания для того, чтобы предотвратить протекание электрического тока через часть сверхтонких проводов или предотвратить неравномерное распределение значения сопротивления в них, можно предотвратить локальные аварии при перегреве.

В-седьмых, поскольку SUS 316, готовое стальное волокно (NASLON) или специальный сплав используются в качестве материала сверхтонкого провода, сверхтонкий провод имеет гибкость, мощную растягивающую силу и его нелегко сломать, а также он имеет высокую стойкость и стойкость к окислению, и он не является легко отверждаемым или легко ломаемым, в результате чего возможно продлить его срок службы.

В-восьмых, поскольку после того как нагревательный элемент изготовлен путем регулирования температуры самого нагревательного элемента до температурного диапазона, требуемого в области техники, нагревательный элемент разрезают на заданную длину с получением секций, причем одна секция представляет собой одну цепь, а множество секционных цепей используют путем параллельного соединения друг с другом, можно равномерно нагреть большое пространство.

В-девятых, поскольку нагревательный элемент может генерировать высокотемпературное тепло при низком значении напряжения, можно расширить диапазон использования и обеспечить эффективное кипение воды.

Описание чертежа

На чертеже показан вид, изображающий вариант осуществления нагревательного элемента по настоящему изобретению.

Принцип настоящего изобретения

Ниже будет описан вариант осуществления настоящего изобретения в отношении его внешней формы и работы.

Вариант 1 осуществления настоящего изобретения.

Количество тепла Q , генерируемого нагревательным элементом, определяется следующим уравнением: $Q=0,24 \times I^2 \times R \times T$.

В настоящем документе I представляет собой электрический ток, подаваемый на нагревательный элемент, R представляет собой значение сопротивления нагревательного элемента, а T представляет собой время подачи электрического тока на нагревательный элемент.

В уравнении можно видеть, что тепло, генерируемое самим нагревательным элементом, пропорционально значению сопротивления (R) и времени подачи электрического тока (T) и пропорционально квадрату количества электрического тока (I).

Соответственно, чтобы нагревательный провод мог эффективно генерировать тепло, он должен представлять собой конструкцию с высоким значением сопротивления и конструкцию, позволяющую пропускать большее количество электрического тока во время ΔT , и скин-эффект резистора должен быть уменьшен.

Если говорить конкретнее о скин-эффекте, то при испытании резистор также создает скин-эффект, как в проводнике электрического тока.

Это означает, что, когда площадь поперечного сечения резистора, по которой течет электрический ток, увеличивается, поверхность резистора становится менее стойкой к сопротивлению из-за скин-эффекта и становится чрезвычайно проводящей, а электрический ток, протекающий через поверхность, вынужден течь без работы (нагревания), что приводит к потерям электрического тока.

Скин-эффект значительно снижает эффективность генерирования тепла резистора, что приводит к образованию значительно меньшего количества тепла, чем по закону Джоуля, в сравнении с потреблением энергии.

Таким образом, чтобы минимизировать неэффективную конструкцию из-за скин-эффекта, площадь поверхности резистора должна быть малой.

Например, когда нагревательный провод имеет значение сопротивления 1 Ом на 1 м, предполагается, что площадь поперечного сечения, обеспечивающая поток электрического тока, имеет согласно требованию толщину l , и можно устранить скин-эффект намного эффективнее, если одинарная трубка будет изготовлена путем объединения множества деталей, которые изготовлены путем деления площади поперечного сечения, по сравнению с вариантом, по которому одинарную трубку изготавливают с использованием одной площади поперечного сечения, в результате получается более эффективная нагревательная конструкция.

Соответственно конструкция нагревательного провода (нагревательного элемента), имеющего эффективную нагревательную конструкцию, выполнена с возможностью, предполагающей, что множество сверхтонких проводов, имеющих высокое значение сопротивления, объединены в параллельную конструкцию таким образом, что их общие площади приводятся в контакт друг с другом, в результате чего каждый провод имеет высокое значение сопротивления, тогда как суммарное значение сопротивления уменьшается, и чем меньше площадь поперечного сечения, тем лучше конструкция.

Когда нагревательный провод (нагревательный элемент) изготовлен по этому способу, большее количество электрического тока может мгновенно течь по сверхтонким проводам в сборе, которые находятся в многожильных проводах, конструкция имеет высокое значение сопротивления, и одновременно можно минимизировать скин-эффект, в результате чего нагревательный провод этой конструкции будет представлять собой конструкцию с высоким значением сопротивления, которая в конечном итоге может потреблять малое количество энергии (эффективно) при достижении высокой теплотворной способности.

Соответственно принцип, посредством которого получают высокоэффективный (большое количество тепла, которое должно генерироваться с малой потребляемой мощностью) нагревательный провод или нагревательный элемент, заключается в следующем: когда множество сверхтонких проводов, каждый из которых имеет высокое значение сопротивления, перекрывается (объединяется) для связывания в пучок, хотя фактическое значение сопротивления каждого сверхтонкого провода велико, множество сверхтонких проводов объединяется в параллельную конструкцию, в результате чего совокупное значение сопротивления уменьшается, и во всем нагревательном проводе значение сопротивления уменьшается, что приводит к созданию конструкции, способной пропускать большое количество электрического тока при высоком значении сопротивления, что приводит к высокоэффективному нагреванию. Фактически каждая токопроводящая жила сверхтонких проводов может поддерживать высокое значение сопротивления при большом количестве тока, поэтому в каждой токопроводящей жиле мгновенно генерируется большое количество тепла (высокая температура), а также токопроводящая жила является слишком сверхтонкой, чтобы генерировать скин-эффект, вследствие чего получается высокоэффективная нагревательная конструкция.

Кроме того, каждый из множества сверхтонких проводов мгновенно совершает сверхвысокоскоростное и сверхвысокотемпературное нагревание, и значения мгновенного нагревания пучка объединяются, обеспечивая высокоэффективное состояние нагрева, и, следовательно, чем в большей степени эти конструкции будут усилены, тем в большей степени будет наблюдаться сверхвысокоэффективная генерация тепла.

Способ изготовления нагревательного провода (нагревательного элемента), предусматривающий высокоэффективную нагревательную конструкцию, выполнен с возможностью, предусматривающей, например, во-первых, формирование множества сверхтонких проводов (нитей) с определенной длиной с использованием монометалла или металлического сплава.

Когда из монометалла или металлического сплава изготавливают сверхтонкие провода, значение сопротивления сверхтонкого провода увеличивается естественным образом.

Затем множество сверхтонких проводов объединяют в единый пучок, в результате чего изготавливается нагревательный провод (нагревательный элемент), имеющий определенную длину, который имеет вид одножильной нити.

После того как электрический ток подается на противоположные концы провода, провод мгновенно генерирует сверхвысокоскоростное и сверхвысокоэффективное нагревание.

Однако, поскольку нагревательный элемент, имеющий высокое значение сопротивления, может преодолеть падение напряжения за счет увеличения напряжения и позволить электрическому току течь на большое расстояние, для того, чтобы изготовить нагревательный провод большой длины, необходимо увеличить значение напряжения, и чем выше напряжение, тем выше риск для безопасности.

Таким образом, существует традиционное техническое ограничение, заключающееся в том, что длинный нагревательный провод или длинный нагревательный элемент, имеющий длительное высокое значение сопротивления при низком напряжении, изготовить невозможно.

Однако в соответствии с настоящим изобретением, используя вышеописанную высокоэффектив-

ную конструкцию, можно выполнять сверхвысокоскоростное и сверхвысокотемпературное нагревание в длинном нагревательном проводе (нагревательном элементе) при низком напряжении со сверхвысокой эффективностью.

Первую и девятую проблемы предшествующего уровня техники можно решить в соответствии с первым вариантом осуществления.

Вариант 2 осуществления настоящего изобретения.

Вариант 2 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому общее суммарное значение сопротивления множества сверхтонких проводов, составляющих единый пучок, изменяется для достижения желаемого значения сопротивления.

Говоря более конкретно о варианте 2 осуществления настоящего изобретения, можно утверждать, что нагревательный провод (нагревательный элемент) генерирует тепло посредством количества электрического тока, протекающего через него, и значения сопротивления, поэтому для изготовления нагревательного элемента с заданным количеством мощности (теплотворной способности) должно протекать количество электрического тока, требуемое для нагревательного провода, и если предположить, что рабочее напряжение и длина нагревательного провода predetermined, то значение сопротивления нагревательного провода должно соответствовать заданным условиям, чтобы можно было изготовить нагревательный элемент.

Например, если предположить, что количество мощности (теплотворной способности) нагревательного элемента составляет 100 Вт, значение рабочего напряжения составляет 10 В, а требуемая длина нагревательного провода 2 м, то сила электрического тока, который может протекать через этот 2-метровый нагревательный провод, составляет 10 А, а значение сопротивления - 1 Ом.

В настоящем документе, поскольку требуемая длина нагревательного провода составляет 2 м, значение сопротивления должно составлять 0,5 Ом на 1 м длины.

Кроме того, если предположить, что требуемая длина нагревательного провода составляет 1 м, то, изменив условие, нагревательный провод должен иметь значение сопротивления 1 Ом на 1 м длины.

В этих двух случаях каждое значение сопротивления нагревательного провода необходимо индивидуально настроить для получения требуемого нагревательного элемента в области техники, но традиционными способами трудно получить значение сопротивления, которое можно индивидуально настраивать.

Причиной этого является то, что большинство традиционных способов просто регулируют значение сопротивления, изменяя площадь поперечного сечения нагревательного провода, и этот способ требует большого количества оборудования, сложного производственного процесса, а также по этому способу практически невозможно достичь десятков тысяч видов значений сопротивления из-за ограничений технологии оборудования.

Однако согласно варианту 2 осуществления настоящего изобретения, можно легко получить десятки тысяч видов значений сопротивления, которые нельзя получить с помощью традиционной технологии.

То есть в пучке (нагревательном проводе, нагревательном элементе) в варианте 1 осуществления настоящего изобретения индивидуально настраиваемый нагревательный элемент может быть получен путем регулирования суммарного значения сопротивления множества сверхтонких проводов в пучке.

Формула для получения суммарного значения сопротивления представляет собой составное значение сопротивления $=1:(1/R1+1/R2+1/R3 \dots)$.

Как было описано выше, когда требуемое значение сопротивления нагревательного провода представляет собой два вида сопротивления, 0,5 Ом и 1 Ом на 1 м, то способ регулирования суммарного значения сопротивления выглядит следующим образом.

Во-первых, вариант 2-1 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому множество сверхтонких проводов изготовлены из одинакового материала и имеют одинаковую толщину (значение сопротивления каждого сверхтонкого провода одинаково), а количество токопроводящих жил множества сверхтонких проводов изменяется.

Например, если предположить, что значение сопротивления одной токопроводящей жилы сверхтонких проводов составляет 10 Ом, то для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 1 Ом, необходимо объединить 10 токопроводящих жил сверхтонких проводов.

То есть $1/R1=1/10 \text{ Ом}=0,1 \text{ Ом}$ и $0,1 \times 10$ токопроводящих жил $=1 \text{ Ом}$ и затем $1/1 \text{ Ом}$, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 1 Ом.

Кроме того, для достижения суммарного значения сопротивления 0,5 Ом необходимо объединить 20 токопроводящих жил сверхтонких проводов.

То есть $1/R1=1/10 \text{ Ом}=0,1 \text{ Ом}$ и $0,1 \times 20$ токопроводящих жил $=2 \text{ Ом}$ и затем $1/2 \text{ Ом}$, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Далее вариант 2-2 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому множество сверхтонких проводов изготовлены из одинакового материала, а толщина множества сверхтонких проводов изменяется, и толщина множества сверхтонких проводов изменяется без изменения количества токопроводящих жил сверхтонких проводов.

Например, если предположить, что одна токопроводящая жила первых сверхтонких проводов имеет толщину 100 мкм и значение сопротивления 10 Ом, а одна токопроводящая жила вторых сверхтонких проводов имеет толщину 200 мкм и значение сопротивления 5 Ом, то для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 1 Ом, необходимо объединить 10 токопроводящих жил первых сверхтонких проводов толщиной 100 мкм.

То есть $1/R_1=1/10 \text{ Ом}=0,1 \text{ Ом}$ и $0,1 \times 10$ токопроводящих жил = 1 Ом и затем 1/1 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 1 Ом.

Кроме того, для достижения суммарного значения сопротивления 0,5 Ом необходимо объединить 10 токопроводящих жил вторых сверхтонких проводов толщиной 200 мкм.

То есть $1/R_1=1/5 \text{ Ом}=0,2 \text{ Ом}$ и $0,2 \times 10$ токопроводящих жил = 2 Ом и затем 1/2 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Далее вариант 2-3 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому множество сверхтонких проводов имеют одинаковую толщину и одинаковое количество токопроводящих жил, а материал множества сверхтонких проводов заменяется по меньшей мере двумя видами материала.

Например, если предположить, что 5 токопроводящих жил сверхтонких проводов выполнены из материала А, при этом значение сопротивления одной токопроводящей жилы составляет 10 Ом, а другие 5 токопроводящих жил сверхтонких проводов выполнены из материала В, при этом значение сопротивления одной токопроводящей жилы составляет 5 Ом, то для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 1 Ом, необходимо объединить 10 токопроводящих жил сверхтонких проводов из материала А.

То есть $1/R_1=1/10 \text{ Ом}=0,1 \text{ Ом}$ и $0,1 \times 10$ токопроводящих жил = 1 Ом и затем 1/1 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 1 Ом.

Кроме того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 0,5 Ом, необходимо объединить 10 токопроводящих жил сверхтонких проводов из материала В.

То есть $1/R_1=1/5 \text{ Ом}=0,2 \text{ Ом}$ и $0,2 \times 10$ токопроводящих жил = 2 Ом и затем 1/2 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Далее вариант 2-4 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому множество сверхтонких проводов имеют одинаковую толщину и одинаковое количество токопроводящих жил, материал множества сверхтонких проводов различен для каждой группы, и одновременно образуются по меньшей мере две группы с одинаковым материалом, и материал сверхтонких проводов для каждой группы изменяется.

Например, если предположить, что первые 5 токопроводящих жил сверхтонких проводов изготовлены из материала А, при этом значение сопротивления одной токопроводящей жилы составляет 10 Ом, вторые 5 токопроводящих жил сверхтонких проводов выполнены из материала В, при этом значение сопротивления одной токопроводящей жилы составляет 10 Ом, третьи 5 токопроводящих жил сверхтонких проводов изготовлены из материала С, при этом значение сопротивления одной токопроводящей жилы составляет 5 Ом, а четвертые 5 токопроводящих жил сверхтонких проводов выполнены из материала D, при этом значение сопротивления одной токопроводящей жилы составляет 5 Ом, то для того, чтобы достичь суммарного значения сопротивления 1 Ом, сверхтонкие провода должны формировать 5 токопроводящих жил первой группы материала А и 5 токопроводящих жил второй группы материала В и они должны быть объединены.

То есть в материале А $1/R_1=1/10 \text{ Ом}=0,1 \text{ Ом}$ и в материале В $1/R_1=1/10 \text{ Ом}=0,1 \text{ Ом}$, и, таким образом, в первой группе $0,1 \times 5$ токопроводящих жил = 0,5 Ом и во второй группе $0,1 \times 5$ токопроводящих жил = 0,5 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, суммарное значение сопротивления равно 1 Ом, и затем 1/1 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 1 Ом. Кроме того, для достижения суммарного значения сопротивления 0,5 Ом сверхтонкие провода должны формировать 5 токопроводящих жил первой группы материала С и 5 токопроводящих жил второй группы материала D и они должны быть объединены.

То есть в материале С $1/R_1=1/5 \text{ Ом}=0,2 \text{ Ом}$ и в материале D $1/R_1=1/5 \text{ Ом}=0,2 \text{ Ом}$, и, таким образом, в первой группе $0,2 \times 5$ токопроводящих жил = 1 Ом и во второй группе $0,2 \times 5$ токопроводящих жил = 1 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, суммарное значение сопротивления равно 2 Ом и затем 1/2 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Далее вариант 2-5 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому множество сверхтонких проводов имеют одинаковую толщину, материал сверхтонких проводов различен для каждой группы, и одновременно формируются по меньшей мере две группы с одинаковым материалом, а также изменяется количество токопроводящих жил сверхтонких проводов для каждой группы.

Например, если предположить, что 5 токопроводящих жил сверхтонких проводов изготовлены из материала А, при этом значение сопротивления одной токопроводящей жилы составляет 10 Ом, и 10 токопроводящих жил сверхтонких проводов выполнены из материала Е, при этом значение сопротивления одной токопроводящей жилы составляет 20 Ом, то для того, чтобы получить суммарное значение сопро-

тивления 1 Ом, сверхтонкие провода должны формировать 5 токопроводящих жил первой группы материала А и 10 токопроводящих жил второй группы материала Е и они должны быть объединены.

Таким образом, в материале А $1/R_1=1/10$ Ом=0,1 Ом, а в материале Е $1/R_1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, таким образом, в первой группе 0,1×5 токопроводящих жил =0,5 Ом и во второй группе 0,05×10 токопроводящих жил =0,5 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, суммарное значение сопротивления равно 1 Ом и затем 1/1 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 1 Ом.

Кроме того, для достижения совокупного значения сопротивления 0,5 Ом сверхтонкие провода должны формировать 10 токопроводящих жил первой группы материала А и 20 токопроводящих жил второй группы материала Е и они должны быть объединены.

То есть в материале А $1/R_1=1/10$ Ом=0,1 Ом, а в материале Е $1/R_1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, таким образом, в первой группе 0,1×10 токопроводящих жил =1 Ом, а во второй группе 0,05×20 токопроводящих жил =1 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, то суммарное значение сопротивления равно 2 Ом и затем 1/2 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Далее, вариант 2-6 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому материал множества сверхтонких проводов различен для каждой группы, одновременно образуются по меньшей мере две группы с одинаковым материалом и каждая группа (материал) или пучок имеет одинаковое количество токопроводящих жил при изменении толщины каждой группы (материала).

Например, если предположить, что в группе материалов А одна токопроводящая жила имеет толщину 100 мкм и значение сопротивления 10 Ом, в группе материалов В одна токопроводящая жила имеет толщину 200 мкм и значение сопротивления 10 Ом, в группе материалов С одна токопроводящая жила имеет толщину 100 мкм и значение сопротивления 5 Ом, а в группе материалов D одна токопроводящая жила имеет толщину 200 мкм и значение сопротивления 5 Ом, то для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 1 Ом, сверхтонкие провода должны формировать 5 токопроводящих жил первой группы материала А и 5 токопроводящих жил второй группы материала В и они должны быть объединены.

То есть в материале А $1/R_1=1/10$ Ом=0,1 Ом и в материале В $1/R_1=1/10$ Ом=0,1 Ом, и, таким образом, в первой группе 0,1×5 токопроводящих жил =0,5 Ом и во второй группе 0,1×5 токопроводящих жил =0,5 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, суммарное значение сопротивления равно 1 Ом и затем 1/1 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 1 Ом.

Кроме того, для достижения суммарного значения сопротивления 0,5 Ом сверхтонкие провода должны формировать 5 токопроводящих жил первой группы материалов С и 5 токопроводящих жил второй группы материала D и они должны быть объединены.

То есть в материале С $1/R_1=1/5$ Ом=0,2 Ом и в материале D $1/R_1=1/5$ Ом=0,2 Ом, и, таким образом, в первой группе 0,2×5 токопроводящих жил =1 Ом и во второй группе 0,2×5 токопроводящих жил =1 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, суммарное значение сопротивления равно 2 Ом и затем 1/2 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Далее вариант 2-7 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому материал множества сверхтонких проводов различен для каждой группы, и одновременно образуются по меньшей мере две группы с одинаковым материалом, а также изменяется толщина и количество токопроводящих жил каждой группы (материал).

Из варианта 2-7 осуществления настоящего изобретения наиболее эффективными двумя способами являются: способ **(a)**, по которому в первой группе толщина и количество токопроводящих жил сверхтонких проводов изменяются, а во второй группе материал токопроводящих жил сверхтонких проводов отличается от материала токопроводящих жил сверхтонких проводов первой группы, и толщина и количество токопроводящих жил сверхтонких проводов одинаковы; и способ **(b)**, по которому в первой группе толщина и количество токопроводящих жил сверхтонких проводов изменяются, а во второй группе материал токопроводящих жил сверхтонких проводов отличается от материала токопроводящих жил сверхтонких проводов первой группы, и толщина токопроводящих жил сверхтонких проводов одинакова, а количество токопроводящих жил сверхтонких проводов изменяется.

Чтобы объяснить способ **(a)** осуществления настоящего изобретения, предполагается, что, например, в группе материалов А одна токопроводящая жила с толщиной 100 мкм имеет значение сопротивления 10 Ом и одна токопроводящая жила с толщиной 50 мкм имеет значение сопротивления 20 Ом; в группе материалов В одна токопроводящая жила с толщиной 50 мкм имеет значение сопротивления 20 Ом.

В этом случае в соответствии с первым способом осуществления настоящего изобретения для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 1 Ом, толщина первой группы изменяется в первом способе, количество токопроводящих жил изменяется в первом способе, а вторая группа остается такой же, и 5 токопроводящих жил с толщиной 100 мкм первой группы (материал А) и 10 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм второй группы (материал В) используют и объединяют.

То есть в материале А с толщиной 100 мкм $1/R1=1/10$ Ом=0,1 Ом, а в материале В с толщиной 50 мкм $1/R1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, следовательно, в первой группе 0,1 Ом×5 токопроводящих жил =0,5 Ом, и во второй группе 0,05 Ом×10 токопроводящих жил =0,5 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, суммарное значение сопротивления равно 1 Ом и затем 1/1 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 1 Ом.

Согласно второму способу осуществления настоящего изобретения для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 1 Ом, толщина первой группы изменяется по второму способу, количество токопроводящих жил изменяется по второму способу, а вторая группа остается такой же, 10 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм первой группы (материал А) и 10 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм второй группы (материал В) используют и объединяют.

То есть, в материале А с толщиной 50 мкм $1/R1=1/20$ Ом=0,05 Ом и в материале В с толщиной 50 мкм $1/R1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, следовательно, в первой группе 0,05 Ом×10 токопроводящих жил =0,5 Ом и во второй группе 0,05 Ом×10 токопроводящих жил =0,5 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, суммарное значение сопротивления равно 1 Ом и затем 1/1 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 1 Ом.

Кроме того, согласно первому способу осуществления настоящего изобретения для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 0,5 Ом, толщина первой группы изменяется в первом способе, количество токопроводящих жил изменяется в первом способе, а вторая группа остается такой же, и 10 токопроводящих жил с толщиной 100 мкм первой группы (материал А) и 20 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм второй группы (материал В) используют и объединяют.

То есть в материале А с толщиной 100 мкм $1/R1=1/10$ Ом=0,1 Ом, а в материале В с толщиной 50 мкм $1/R1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, следовательно, в первой группе из 10 токопроводящих жил, 0,1 Ом×10 токопроводящих жил =1 Ом, а во второй группе из 20 токопроводящих жил 0,05 Ом×20 токопроводящих жил =1 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, то суммарное значение сопротивления равно 2 Ом и затем 1/2 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Согласно второму способу осуществления настоящего изобретения для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 0,5 Ом, толщина первой группы изменяется во втором способе, количество токопроводящих жил изменяется во втором способе, а вторая группа остается такой же, 20 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм первой группы (материал А) и 20 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм второй группы (материал В) используют и объединяют.

То есть в материале А с толщиной 50 мкм $1/R1=1/20$ Ом=0,05 Ом и в материале В с толщиной 50 мкм $1/R1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, следовательно, в первой группе из 20 токопроводящих жил 0,05 Ом×20 токопроводящих жил =1 Ом и во второй группе из 20 токопроводящих жил 0,05 Ом×20 токопроводящих жил =1 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, то суммарное значение сопротивления равно 2 Ом и затем 1/2 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Чтобы объяснить способ **б** осуществления настоящего изобретения, предполагается, что, например, в группе материалов А одна токопроводящая жила с толщиной 100 мкм имеет значение сопротивления 10 Ом, а одна токопроводящая жила с толщиной 50 мкм имеет значение сопротивления 20 Ом; в группе материалов В одна токопроводящая жила с толщиной 50 мкм имеет значение сопротивления 20 Ом, а одна токопроводящая жила с толщиной 25 мкм имеет значение сопротивления 40 Ом. В этом случае для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 1 Ом, первый способ и второй способ осуществления настоящего изобретения остаются такими же, как описано в способе **а** осуществления настоящего изобретения.

Кроме того, согласно первому способу осуществления настоящего изобретения для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 0,5 Ом, как и по способу получения суммарного значения сопротивления 1 Ом (первая группа, изготовленная из одинакового материала, а количество токопроводящих жил и их толщина изменились), в первой группе имеется одинаковое количество токопроводящих жил с одинаковой толщиной; и, как и по способу получения суммарного значения сопротивления 1 Ом, во второй группе количество токопроводящих жил изменяется, но их толщина не изменяется. Другими словами, как и при получении суммарного значения сопротивления 1 Ом по первому способу, первая группа (материал А) формирует 5 токопроводящих жил с толщиной 100 мкм, и, как и при получении суммарного значения сопротивления 1 Ом по первому способу, вторая группа (материал В) имеет одинаковую толщину 50 мкм, а количество токопроводящих жил изменено на 30 токопроводящих жил, и эти две группы объединены.

То есть в материале А с толщиной 100 мкм $1/R1=1/10$ Ом=0,1 Ом, а в материале В с толщиной 50 мкм $1/R1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, следовательно, в первой группе из 5 токопроводящих жил с толщиной 100 мкм 0,1 Ом×5 токопроводящих жил =0,5 Ом, а во второй группе из 30 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм 0,05 Ом×30 токопроводящих жил =1,5 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, то суммарное значение сопротивления равно 2 Ом и затем 1/2 Ом, и, следовательно, общее суммарное

значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Согласно второму способу осуществления настоящего изобретения для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 0,5 Ом, как и по способу получения суммарного значения сопротивления 1 Ом, первая группа имеет одинаковое количество токопроводящих жил с одинаковой толщиной, и, как и по способу получения суммарного значения сопротивления 1 Ом, количество токопроводящих жил изменяется по второму способу, но их толщина не изменяется.

Другими словами, как и при получении суммарного значения сопротивления 1 Ом по второму способу, первая группа (материал А) формирует 10 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм, и, как и при получении суммарного значения сопротивления 1 Ом по второму способу, вторая группа (материал В) имеет одинаковую толщину 50 мкм, а количество токопроводящих жил изменяется на 30 токопроводящих жил, и эти две группы объединены.

То есть в материале А с толщиной 50 мкм $1/R_1=1/20$ Ом=0,05 Ом, а в материале В с толщиной 50 мкм $1/R_1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, следовательно, в первой группе из 10 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм $0,05$ Ом \times 10 токопроводящих жил =0,5 Ом, а во второй группе из 10 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм $0,05$ Ом \times 30 токопроводящих жил =1,5 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, то суммарное значение сопротивления равно 2 Ом и затем 1/2 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,5 Ом.

Кроме того, согласно первому способу, для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 0,25 Ом, как и по способу получения суммарного значения сопротивления 1 Ом, первая группа имеет такое же количество токопроводящих жил с одинаковой толщиной; и, как и по способу получения суммарного значения сопротивления 1 Ом, во второй группе количество токопроводящих жил изменяется, но их толщина не изменяется.

Другими словами, как и при получении суммарного значения сопротивления 1 Ом по первому способу, первая группа (материал А) формирует 5 токопроводящих жил с толщиной 100 мкм, и, как и при получении суммарного значения сопротивления 1 Ом по первому способу, вторая группа (материал В) имеет одинаковую толщину 50 мкм, а количество токопроводящих жил изменено на 70 токопроводящих жил и эти две группы объединены.

То есть в материале А с толщиной 100 мкм $1/R_1=1/10$ Ом=0,1 Ом, а в материале В с толщиной 50 мкм $1/R_1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, следовательно, в первой группе из 5 токопроводящих жил с толщиной 100 мкм $0,1$ Ом \times 5 токопроводящих жил =0,5 Ом, а во второй группе из 70 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм $0,05$ Ом \times 70 токопроводящих жил =3,5 Ом. Соответственно когда первая и вторая группы объединены, то суммарное значение сопротивления равно 4 Ом и затем 1/4 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,25 Ом.

Согласно второму способу осуществления настоящего изобретения для того, чтобы получить суммарное значение сопротивления 0,2 Ом, как и по способу получения суммарного значения сопротивления 1 Ом, первая группа имеет такое же количество токопроводящих жил с одинаковой толщиной, а также по способу получения суммарного значения сопротивления 1 Ом количество токопроводящих жил изменяется по второму способу, но их толщина не изменяется.

Другими словами, как и при получении суммарного значения сопротивления 1 Ом по второму способу, первая группа (материал А) формирует 10 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм, и, как и при получении суммарного значения сопротивления 1 Ом по второму способу, вторая группа (материал В) имеет одинаковую толщину 50 мкм, а количество токопроводящих жил изменено на 70 токопроводящих жил и эти две группы объединены.

То есть в материале А с толщиной 50 мкм $1/R_1=1/20$ Ом=0,05 Ом, а в материале В с толщиной 50 мкм, $1/R_1=1/20$ Ом=0,05 Ом, и, следовательно, в первой группе из 10 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм $0,05$ Ом \times 10 токопроводящих жил =0,5 Ом, а во второй группе из 70 токопроводящих жил с толщиной 50 мкм $0,05$ Ом \times 70 токопроводящих жил =3,5 Ом. Соответственно, когда первая и вторая группы объединены, суммарное значение сопротивления равно 4 Ом и затем 1/4 Ом, и, следовательно, общее суммарное значение сопротивления становится равным 0,25 Ом.

Кроме того, вариант 2-8 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому общее суммарное значение сопротивления изменяется в способе путем объединения всех вышеописанных вариантов от 2-1 до 2-7 осуществления настоящего изобретения или путем избирательного их объединения, вследствие чего достигается значение сопротивления с индивидуальной настройкой.

Среди этих различных вариантов осуществления настоящего изобретения двумя практическими и эффективными способами являются способ **(а)** и способ **(б)** варианта 2-7 осуществления настоящего изобретения, и наиболее подходящим из них является способ **(в)**

Нагревательный элемент, полученный по способу индивидуальной настройки желаемого значения сопротивления путем изменения суммарного значения сопротивления, как описано выше, будет теперь описываться следующим образом.

Предполагается, что необходимо сделать нагревательный элемент с небольшой площадью, и имеется место только для нагревательного провода (нагревательного элемента) длиной 1 м, а требуемое значе-

мерно 36 Ом на токопроводящую жилу), и количество токопроводящих жил составляет 9, и два материала объединяются в один пучок таким образом, что значение сопротивления на 1 м длины нагревательного провода составляет примерно 3 Ом, в результате чего достигается равномерное распределение значения сопротивления по всей длине нагревательного элемента.

Далее во втором способе используют NASLON (стальное волокно или металлическое волокно) с одинаковой толщиной и одинаковым количеством токопроводящих жил вместо изготовления сверхтонкого провода с использованием материала SUS 316 в качестве сверхтонкого провода одного вида по первому способу, при этом уже имеются готовые изделия из стальных волокон (NASLON), поэтому можно выбрать один из них и заменить им предложенное в описании изобретения.

Вторую проблему предшествующего уровня техники можно решить в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения.

Вариант 3 осуществления настоящего изобретения.

Вариант 3 осуществления настоящего изобретения использует нагревательный элемент с равномерным распределением значения сопротивления по всей его длине, которое достигается в вариантах осуществления настоящего изобретения 1 и 2.

Для обеспечения того, чтобы пучок (нагревательный элемент) в вариантах 1 и 2 осуществления настоящего изобретения имел равномерное распределение значения сопротивления по всей своей длине, из всего множества сверхтонких проводов в пучке необходимо с самого начала использовать такие сверхтонкие провода, у которых длина каждого сверхтонкого провода одинакова и у которых сверхтонкий провод имеет равномерное распределение значения сопротивления.

Для каждого сверхтонкого провода в качестве способа изготовления его одинаковым по всей длине и обеспечения равномерного распределения значения сопротивления, во-первых, существует способ, по которому в качестве сверхтонкого провода используется микроволокно из металлической нити, изготовленное из монометалла или металлического сплава, пропущенного через прецизионный графопостроитель (проволочно-волоочильный станок), во-вторых, существует способ, по которому в качестве сверхтонкого провода проволоки используется микроволокно из металлической пряжи, изготовленное из монометалла или металлического сплава, пропущенного через прецизионную прядильную машину, и, в-третьих, существует способ, по которому стальное волокно (NASLON) используется в качестве сверхтонкого провода.

В первом способе способ пропускания микроволокна из металлической нити через волоочильный станок (проволочно-волоочильный станок) может быть способом вытягивания.

После того как каждый сверхтонкий провод достигает равномерного распределения значения сопротивления по всей своей длине с помощью этих трех способов и когда сверхтонкие провода объединяются в пучок, достигается равномерное распределение значения сопротивления по всей длине нагревательного элемента во всех пучках (нагревательных элементах) вариантов 1 и 2 осуществления настоящего изобретения, в результате можно улучшить электрическую безопасность.

Третью проблему предшествующего уровня техники можно решить в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения.

Вариант 4 осуществления настоящего изобретения.

Вариант 4 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому множество сверхтонких проводов, составляющих пучок (нагревательный провод, нагревательный элемент) в вариантах 1-3 осуществления настоящего изобретения, сгруппированы в группы с различными функциями, при этом одна группа функционирует для непрерывного генерирования тепла, когда электрический ток течет, а другая группа генерирует меньше тепла после достижения заданной температуры и функционирует таким образом, чтобы электрический ток мог течь, выступая скорее в качестве проводника электрического тока, а не генерировать тепло, становясь проводником электрического тока, и эти две группы сверхтонких проводов объединены в пучок в составе одной токопроводящей жилы.

Единственный способ поддерживать постоянную температуру (заданную температуру) в самом материале без отдельного термостата - это использовать принцип ПТК.

Способом контроля температуры по принципу ПТК является принцип поддержания температуры в определенном диапазоне путем повторения операции автоматического сброса температуры, когда нагревательный провод нагревается, и температура повышается, то интервал проводящей молекулы расширяется, и значение сопротивления увеличивается для того, чтобы автоматически уменьшить значение электрического тока, протекающего через нагревательный провод. Однако этот принцип имеет техническое ограничение, заключающееся в том, что по нему нельзя повышать температуру нагрева нагревательного провода до высокой температуры только за счет поддержания температуры нагревательного элемента при низкой температуре.

Соответственно он не подходит, когда требуется высокая температура нагрева в существующей области техники, и, в частности, он абсолютно не может выполнять функцию варианта 5 осуществления настоящего изобретения, описанного ниже.

Таким образом, настоящее изобретение предлагает способ поддержания постоянной температуры в самом материале нагревательного провода (нагревательного элемента), отличный от принципа ПТК, в

результате чего он позволяет поддерживать постоянную температуру в высокотемпературных и сверхвысокотемпературных диапазонах так же, как и в низкотемпературном диапазоне, оставаясь высокоэффективным.

Когда нагревательный провод генерирует тепло, то по уравнению ($Q=0,24 \times I^2 \times R \times T$) тепло генерируется пропорционально времени нагрева, и генерируемое тепло передается наружу (потеря тепла) по мере нагревания, и температура меняется.

Однако если количество тепла, генерируемого в нагревательном проводе, больше, чем количество потерь тепла, то температура нагревательного провода непрерывно увеличивается, если количество тепла, генерируемого в нагревательном проводе, меньше, чем количество потерь тепла, то температура нагревательного провода падает, и если количество тепла, генерируемого в нагревательном проводе, равно количеству потерь тепла, то поддерживается постоянная температура нагревательного провода.

В настоящем изобретении на основе этого принципа в течение короткого времени эффективно выполняется равновесное состояние количества тепла, генерируемого в нагревательном проводе, и количества тепла на потери, и это действие выполняется автоматически самим материалом, вследствие чего достигается цель поддержания постоянной температуры.

Таким образом, в настоящем изобретении нагревательный провод формирует множество сверхтонких проводов, при этом множество сверхтонких проводов сгруппированы в группы с различными функциями, при этом одна группа функционирует для непрерывного генерирования тепла, когда течет электрический ток, а другая группа генерирует меньше тепла после достижения заданной температуры и функционирует таким образом, чтобы электрический ток мог течь, выступая скорее в качестве проводника электрического тока, и он не генерирует тепло, поскольку стал проводником электрического тока, и эти две группы объединены в пучок в составе одной токопроводящей жилы.

Когда электрический ток подается на нагревательный провод, и первая, и вторая группы генерируют тепло для быстрого повышения температуры при заданной температуре, а затем вторая группа останавливает генерирование тепла, превращается в проводник и позволяет электрическому току течь в заданном температурном диапазоне. Скорость повышения температуры нагревательного провода уменьшается с этого момента, и в определенном температурном диапазоне количество нагревания и количество потерь тепла на окружающую среду равны друг другу при постоянной температуре, и постоянная температура (заданная температура) поддерживается до тех пор, пока условие отвода количества тепла не изменяется.

Кроме того, если можно сделать эту функцию поддержания постоянной температуры настраиваемой самостоятельно в большей степени, то есть если нагревательный провод изготавливается с возможностью индивидуальной настройки для того, чтобы оставаться постоянным в любом желаемом температурном диапазоне в нужном месте, то нагревательный провод может широко применяться.

Способ индивидуальной настройки выполнен с возможностью, предусматривающей, что после получения пучка (нагревательного провода, нагревательного элемента) с основной функцией проводятся эксперименты по установлению контрольного значения путем определения самого быстро достигаемого теплового равновесия в каждом конкретном температурном диапазоне (регулируя значение электрического тока, протекающего в пучке, толщину пучка, значение сопротивления пучка, количество сверхтонких проводов, используемых в пучке, материал сверхтонких проводов и количество типов сверхтонких проводов, и тому подобное), и на основе экспериментальных данных можно индивидуально настраивать, для каждого случая отдельно, путем регулирования соотношения толщины сверхтонких проводов, материала и количества токопроводящих жил в первой группе и второй группе.

Например, экспериментальные результаты показывают, что в одном пучке содержатся две группы сверхтонких проводов, при этом в одной группе используются 3 токопроводящие жилы материала А, и предполагается, что сверхтонкий провод генерирует 10°C тепла на токопроводящую жилу, когда течет электрический ток силой 1 А в секунду на токопроводящую жилу, а в другой группе используются 7 токопроводящих жил материала В, и предполагается, что сверхтонкий провод генерирует 10°C тепла на токопроводящую жилу, когда течет электрический ток силой 1 А в секунду на токопроводящую жилу, достигая температуры 100°C, и генерирует только 1°C в секунду после достижения 100°C.

Когда электрический ток силой 10 А в секунду подается на пучок, и предполагается, что не происходит потерь тепла наружу, через 1 с температура достигнет 100°C, после чего температура увеличится на 37°C в секунду.

Однако предполагается, что существует среда, в которой тепло отводится от внешней среды на 37°C в секунду, и этот нагревательный провод используется в этой среде. Нагревательный провод сначала повышает нагрев на 63°C в секунду, и после достижения 100°C быстрее чем за 2 с устанавливается тепловое равновесие и поддерживается постоянная температура 100°C.

Способ изготовления пучка (нагревательного элемента) с индивидуально настраиваемым значением сопротивления является таким же, как и в варианте 2 осуществления настоящего изобретения.

То есть значение сопротивления пучка индивидуально настраивается таким образом, чтобы протекал электрический ток силой 10 А в секунду. Чтобы достигнуть этого, во-первых, определяется длина нагревательного провода, требуемая в данной окружающей среде, и определяется значение рабочего на-

пряжения, и затем его можно изготовить, указав требуемое значение сопротивления по способу индивидуальной настройки значения сопротивления.

В настоящем документе способ определения требуемого значения сопротивления следующий: например, необходимо обогреть теплицу, имеющую большое пространство для культивирования сельскохозяйственных культур, и предполагается, что пространство необходимо обогреть путем прокладки пучка (нагревательного провода), который поддерживает температуру 100°C без отдельной функции управления для каждой борозды, длина которого составляет 22 м, и окружающая среда в этой теплице представляет собой окружающую среду, в которой происходит потеря тепла от нагревательного провода на 37°C в секунду.

В настоящем документе сопротивление составляет 220 В:10 А=22 Ом, а длина требуемого нагревательного провода, который будет использоваться, составляет 22 м, поэтому пучок индивидуально настраивают в пучок (нагревательный провод), имеющий значение сопротивления 1 Ом на метр по способу индивидуальной настройки значения сопротивления в варианте 2 осуществления настоящего изобретения, а затем пучок разрезают на длину 22 м для изготовления секций, и многочисленные секции используют путем параллельного соединения друг с другом в данном месте.

Затем во всех пучках (нагревательный провод, нагревательный элемент), установленных в данном месте, поддерживается температура 100°C одновременно, и только один нагревательный провод поддерживает постоянную температуру без отдельного выделения.

Примером того, как индивидуально настроить функцию постоянной температуры, служит способ, который следует за вариантами 2-4 - 2-8 варианта 2 осуществления настоящего изобретения.

Кроме того, пример нагревательного элемента, полученного по способу индивидуальной настройки для такой функции постоянной температуры, следует за первым способом 2 и вторым способом варианта 2 осуществления настоящего изобретения.

Четвертую проблему предшествующего уровня техники можно решить в соответствии с вариантом 4 осуществления настоящего изобретения.

Вариант 5 осуществления настоящего изобретения.

Вариант 5 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ объединения множества сверхтонких проводов в единую структуру и связывания их в пучок в составе одножильного нагревательного провода (нагревательного провода).

Если множество сверхтонких проводов в пучке согласно вариантам 1-4 осуществления настоящего изобретения не контактируют друг с другом как единая структура, то, поскольку расстояние между сверхтонким проводом и сверхтонким проводом увеличивается, возникает разность электрических потенциалов и происходит обратный ток или дрейф тока смещения, что вызывает перегрев, который может привести к повреждению сверхтонкого провода или к пожару.

Соответственно посредством способа соединения вместе множества токопроводящих жил сверхтонких проводов (способ связывания) из всех токопроводящих жил должен быть сформирован нагревательный провод (нагревательный элемент), длина которого имеет форму одножильной токопроводящей жилы.

В качестве способа связывания, во-первых, множество сверхтонких проводов объединяют, и высокотемпературную нить (волокно) обматывают вокруг сверхтонких проводов таким образом, что высокотемпературная нить (волокно) формирует покрытие для объединения множества сверхтонких проводов изнутри, которые выглядят как одна токопроводящая жила.

В настоящем документе материал высокотемпературного волокна может представлять собой нить из арамида, полиарилата или зилона (ПБО-волокно).

На чертеже изображен вид, показывающий нагревательный провод (нагревательный элемент) 10, изготовленный по первому способу связывания в пучок, при этом множество сверхтонких проводов 12, соединенных вместе, обмотано высокотемпературным волокном 14 по направлению их длины с формированием покрытия.

Во-вторых, множество сверхтонких проводов связывают в пучок в единую структуру, скручивая их посредством машины двойного кручения.

В-третьих, множество сверхтонких проводов связывают в пучок путем волочения и нанесения покрытия на них после помещения их в машину для нанесения покрытий.

В настоящем документе материалом покрытия может быть тефлон, ПВХ или силикон.

В-четвертых, множество сверхтонких проводов связывают в пучок путем размещения их между верхней и нижней пластинами планарного материала, помещая в них адгезив и расплавляя адгезив.

В настоящем документе планарный материал может представлять собой ПЭТ-пластину, обычное волокно или жестяную пластину.

Кроме того, адгезивом может быть ТПУ-жидкость, ТПУ-пластина, силиконовая жидкость, силиконовая пластина, термоплавкая жидкость или термоплавкая пластина.

Кроме того, плавление адгезива может выполняться термокомпрессией с использованием горячего пресса таким образом, что внутренний сверхтонкий провод пропитывается и иммобилизуется при плавлении адгезива, или плавление адгезива может выполняться с помощью высокой частоты с использова-

нием высокочастотного устройства или компрессора таким образом, что внутренний сверхтонкий провод пропитывается и иммобилизуется при плавлении и прессовании адгезива.

В-пятых, множество сверхтонких проводов собирают в пучок, комбинируя вышеуказанные четыре способа.

Например, пучок, полученный по первому или второму способу, покрывается более двух раз (второе покрытие пучка, покрытого однократно) по третьему способу.

Вариант 6 осуществления настоящего изобретения.

Вариант 6 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому проводное соединение выполнено таким образом, чтобы позволить электрическому току течь через нагревательный элемент (нагревательный провод), изготовленный в соответствии с вышеописанными вариантами осуществления настоящего изобретения 1-5. Поскольку нагревательный элемент в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения формирует множество сверхтонких проводов, и если не все многочисленные токопроводящие жилы соединены с проводом, электрический ток не может протекать через часть несоединенного сверхтонкого провода, или может произойти неравномерное распределение значения сопротивления, что приведет к локальному перегреву.

Соответственно множество сверхтонких проводов должны быть соединены таким образом, чтобы множество сверхтонких проводов были одновременно соединены с линией (проводом) электропитания.

Один из способов варианта 6 осуществления настоящего изобретения заключается в следующем: противоположные концы пучка (нагревательный элемент или нагревательный провод) вставляются в соединительную клемму или втулку и одновременно зачищенная часть провода вставляется во втулку таким образом, чтобы она перекрывалась множеством сверхтонких проводов, и когда соединительная клемма (втулка) сжимается, то провод и множество сверхтонких проводов соединяются друг с другом, формируя таким образом конструкцию, которая позволяет электрическому току одновременно проходить через все сверхтонкие провода.

Вариант 7 осуществления настоящего изобретения.

Для решения от первой до восьмой проблемы предшествующего уровня техники требуется специальный материал, который должен использоваться в качестве материалов сверхтонких проводов всех пучков в соответствии с вышеописанными вариантами осуществления настоящего изобретения, и можно решить одновременно проблему легкого разламывания из-за отсутствия гибкости и слабой растягивающей силы и проблему короткого срока службы, связанную с быстрым отвердеванием и легким разламыванием из-за слабой прочности и сильного окисления, которые являются девятой проблемой.

В варианте 7 осуществления настоящего изобретения в качестве специального материала для сверхтонкого провода обычно предпочтительными являются, во-первых, сплавы из нержавеющей стали, особенно SUS 316, который является самым эффективным материалом, и чем материал тоньше, тем эффект больше.

Во-вторых, в качестве стального волокна (NASLON), который выполняет ту же функцию, что и SUS 316, можно использовать готовое стальное волокно.

В-третьих, специальный сплав, выполняющий вышеуказанную функцию, может использоваться в готовом виде, при этом используется медно-никелевый сплав, который содержит от 20 до 25 мас.% никеля и от 75 до 80 мас.% меди.

Кроме того, используют сплав железа, хрома, алюминия и молибдена, и соотношение компонентов его смеси составляет от 65 до 75 мас.% железа, от 18 до 22 мас.% хрома, от 5 до 6 мас.% алюминия, а оставшаяся часть приходится на молибден, а также можно использовать металлический сплав, полученный путем добавления в сплав небольшого количества силикона, марганца и углерода.

В-четвертых, можно использовать смесь материалов с первого по третий.

Например, сверхтонкие провода, формирующие пучок (нагревательный провод, нагревательный элемент), изготовленные в вариантах 1-6 осуществления настоящего изобретения, сгруппированы в две группы, при этом первый материал или второй материал материала из нержавеющей стали должны использоваться для одной группы, а третий материал из медно-никелевого сплава можно использовать для другой группы.

Девятую проблему предшествующего уровня техники можно решить в соответствии с вариантом 7 осуществления настоящего изобретения.

Вариант 8 осуществления настоящего изобретения.

Примеры нагревательного элемента, изготовленного по вариантам 1-7 осуществления настоящего изобретения, следующие.

Когда требуемое значение сопротивления на 1 м нагревательного провода составляет 1 Ом, 2 Ом и 3 Ом в существующей окружающей среде, то изготовление нагревательного элемента с использованием такого сопротивления заключается в следующем.

Как по первому способу ①, нагревательный элемент изготовлен с использованием способа получения значения сопротивления на длину, составляющую примерно 1 Ом на 1 м длины пучка, и сверхтонкие провода, изготовленные из одинакового материала из двух материалов, имеют одинаковую толщину,

кого провода с использованием материала SUS 316 в качестве сверхтонкого провода одного вида по первому способу, при этом уже имеются готовые стальные волокна (NASLON), поэтому можно выбрать один из них и заменить им предложенное в описании изобретения.

Вариант 9 осуществления настоящего изобретения.

Было бы лучше, чтобы нагревательный элемент мог использоваться практически универсальным образом, с использованием способа вариантов осуществления настоящего изобретения 1-8, и чтобы этот нагревательный элемент мог реализовать различные расширенные функции.

Например, расширенные функции, которые может выполнять нагревательный элемент следующие: во-первых, высокотемпературное нагревание выше 100°C позволяет излучать большое количество дальних инфракрасных лучей на большое расстояние и обогревать большое пространство. В то же время он может реализовывать расширенную функцию для равномерного нагрева всего широкомасштабного пространства.

В настоящем документе, особенно при использовании для обогрева в сельскохозяйственных постройках (теплицах), он производит дальние инфракрасные лучи для сельскохозяйственных культур, что приводит к различным полезным эффектам (увеличение урожая).

Во-вторых, он генерирует тепло с низким значением напряжения (особенно, ниже 24 В), и в частности он генерирует высокотемпературное тепло с низким значением напряжения, поэтому его можно использовать в высокотехнологичных областях техники. В настоящем документе он может использоваться для всех видов обогрева, таких как обогрев помещений, обогрев внутренних помещений зданий, подогрев полов и т.д., при низком значении напряжения безопасным образом (без вредных электромагнитных волн при использовании постоянного электрического тока), и можно очень эффективно и безопасно кипятить воду при низком значении напряжения. Он может использоваться для множества функций и применяться во многих областях техники.

Способ изготовления нагревательного элемента с расширенными функциями и применениями и нагревательный элемент, изготовленный по нему, состоят в следующем.

① Во-первых, нагревательный элемент, изготовленный в соответствии с вышеописанными вариантами 1-8 осуществления настоящего изобретения, может использоваться таким образом, что после того как нагревательный элемент изготовлен путем регулирования температуры самого нагревательного элемента до температурного диапазона, требуемого в области техники, нагревательный элемент разрезают на заданную длину для изготовления секций, причем одна секция является одной цепью, а множество секционных цепей используют путем их параллельного соединения друг с другом. Среди этих способов при индивидуальной настройке нагревательного элемента путем регулирования требуемого температурного диапазона существует способ изменения значения электрического тока, протекающего в нагревательном элементе, для регулирования целевой температуры нагрева, и в частности можно изготовить нагревательный элемент, который генерирует тепло свыше 100°C, путем пропускания электрического тока силой 3 А.

② Во-вторых, нагревательный элемент, изготовленный в соответствии с вышеописанными вариантами 1-8 осуществления настоящего изобретения, может использоваться таким образом, что после того как нагревательный элемент изготовлен для работы (снижение значения сопротивления) в желаемом диапазоне низкого значения напряжения (например, 50 В или ниже), нагревательный элемент разрезают на заданную длину для изготовления секций, причем одна секция является одной цепью, и множество секционных цепей соединяют параллельно друг с другом и используют путем подключения к источнику электропитания низкого значения напряжения, который подает электричество с низким уровнем напряжения.

В настоящем документе способ регулирования желаемого низкого значения напряжения может быть реализован путем регулирования значения сопротивления на единицу длины нагревательного элемента, и способ снижения значения сопротивления на единицу длины может быть выполнен с возможностью, предусматривающей, что нагревательный элемент имеет значение сопротивления 10 Ом на 1 м длины.

Кроме того, в качестве низковольтного источника электропитания можно использовать низковольтный трансформатор переменного тока, низковольтный адаптер постоянного тока, аккумуляторную батарею, систему аккумулирования энергии (ESS), фотоэлектрический модуль (панель солнечных элементов) или оборудование с фотогальваническим модулем (панель солнечных элементов), подключенное к аккумуляторной батарее или ESS.

Кроме того, диапазоном низкого значения напряжения может выступать переменный ток со значением напряжения 24 В или ниже или постоянный ток со значением напряжения 24 В или ниже.

③ В-третьих, путем объединения первого и второго способов получают способ генерирования высокой температуры (по меньшей мере 100°C) тепла с низким значением напряжения (50 В или ниже).

④ В-четвертых, нагревательный элемент, изготовленный по первому-третьему способам, вставляют или закрепляют в закрепляющем приспособлении для того, чтобы он был неподвижно закреплен.

В-пятых, нагревательный элемент (нагревательный провод), изготовленный по первому-третьему способам, покрыт специальным покрытием.

После покрытия нагревательного элемента нагревательный элемент с покрытием может быть покрыт экранирующим щитом и затем снова может быть покрыт покрытием.

Далее в настоящем документе будет приведено описание технических вариантов осуществления пяти способов изготовления нагревательного элемента по настоящему изобретению в соответствии с вышеописанным вариантом 9 осуществления настоящего изобретения.

Вариант 1 осуществления настоящего изобретения.

Во-первых, согласно первому способу (вариант 1 осуществления настоящего изобретения) можно равномерно обогреть большое пространство.

Для равномерного обогрева большого пространства с использованием нагревательного элемента нагревательный элемент должен быть изготовлен из материала, излучающего большое количество дальних инфракрасных лучей, когда подается тепло, и он должен иметь конструкцию, позволяющую пролетать генерируемым дальним инфракрасным лучам.

К нагревательному элементу применяют высокую температуру от 100 до 1000°C при сверхвысокой скорости, сгенерированные дальние инфракрасные лучи имеют непрерывную высокую температуру и пролетают на большое расстояние (дальность полета), равномерно распределяясь в большом пространстве и вызывая резонанс для генерирования высокой температуры.

Говоря более конкретно, причина, почему нагревательный элемент не может использоваться для обогрева большого пространства, и причина, по которой он до сих пор не распределяет тепло равномерно, заключается в том, что существует предел теплопередачи в большом пространстве, поскольку способ теплопередачи отопительного оборудования, такого как обогреватель, тепловой вентилятор и радиатор, представляет собой способ проводимости или конвекционный способ.

Для решения этой проблемы источником тепла должны быть дальние инфракрасные лучи.

Дальние инфракрасные лучи передают тепло в виде теплового излучения, которое может одновременно обогреть все пространство и обеспечивать равномерное нагревание в большом пространстве.

Соответственно если нагрев выполняется с использованием дальних инфракрасных лучей, то все проблемы решаются. Однако большинство электрических нагревательных проводов и нагревательных элементов, разработанных до настоящего времени, не представляют собой способ генерации дальних инфракрасных лучей.

Кроме того, для генерации дальних инфракрасных лучей важен материал нагревательного провода (нагревательного элемента).

Невозможно генерировать дальние инфракрасные лучи, используя обычные металлы или обычные монометаллы.

Нагревательный провод (нагревательный элемент) с функцией излучения дальних инфракрасных лучей, недавно разработанный, изготовлен из углерода. Однако в этом нагревательном проводе дальние инфракрасные лучи не могут улететь и могут достигать только диапазона 30-80 см, и их эффекта очень недостаточно, поэтому он менее практичен, чем обычный проводниковый или конвекционный нагреватель.

Как описано выше, для того чтобы дальние инфракрасные лучи, испускаемые электрическим нагревательным проводом, имели практическое применение, дальние инфракрасные лучи должны летать на большое расстояние (дальность полета) и летать на расстояние достаточно большое, чтобы они могли охватить большое пространство, поэтому необходимо поддерживать высокую температуру, которая выше заданной температуры материала, генерирующего дальние инфракрасные лучи, когда к нему применяется тепло. В настоящем документе чем температура выше, тем она эффективнее.

В дополнение к изложенному, дальние инфракрасные лучи должны вырабатываться более эффективно, а эффект дальности полета на большое расстояние достигается только тогда, когда конструкция становится способной генерировать дальние инфракрасные лучи, способные летать.

То есть наилучшим способом достижения равномерного обогрева в большом пространстве является наделение нагревательного провода (нагревательного элемента) способностью сохранять температуру нагрева по меньшей мере от 100 до 1000°C путем изготовления материала, который генерирует дальние инфракрасные лучи, когда применяется тепло, и чтобы нагревательный провод имел конструкцию, способную генерировать больше дальних инфракрасных лучей, обладающих большей эффективностью, при одновременном генерировании высокой температуры.

Нагревательный провод (нагревательный элемент) генерирует дальние инфракрасные лучи с дальностью полета на большое расстояние только тогда, когда нагревательный провод (нагревательный элемент) с вышеуказанной конструкцией снабжается электричеством для генерации тепла, таким образом, обогрев помещения и равномерный нагрев могут выполняться тепловым излучением.

Конкретный способ изготовления нагревательного провода (нагревательного элемента), удовлетворяющий всему изложенному, заключается в следующем.

Во-первых, в качестве первого условия материал должен излучать большое количество дальних инфракрасных лучей при применении тепла, и материалы должны быть способны выдерживать высокотемпературное тепло в диапазоне от 100 до 1000°C в течение длительного периода времени. В качестве

материала, удовлетворяющего всем этим условиям, может быть использован материал, представленный в варианте 7 осуществления настоящего изобретения.

Далее в качестве второго условия, нагревательный элемент должен иметь конструкцию, способную генерировать больше дальних инфракрасных лучей, обладающих большей эффективностью, при одновременном генерировании высокой температуры. Нагревательный элемент, изготовленный по вариантам 1-7 осуществления настоящего изобретения, обладает конструкцией, реализующей эту функцию (эффект). Это связано с тем, что материал, излучающий большое количество дальних инфракрасных лучей, имеющих дальность полета на большое расстояние при воздействии высокой температуры, превращается в чрезвычайно тонкие сверхтонкие провода, таким образом, дальние инфракрасные лучи испускаются изнутри нагревательного провода в среду, окружающую сверхтонкий провод (если площадь поперечного сечения нагревательного провода велика, то, даже если дальние инфракрасные лучи генерируются в нагревательном проводе, вероятность их удерживания в самом нагревательном проводе увеличивается). Кроме того, поскольку дальние инфракрасные лучи способны легко удерживать высокую температуру (нагревательный элемент по настоящему изобретению, обеспечивающий сверхвысокоскоростное и сверхвысокотемпературное нагревание), то в результате этого увеличивается амплитуда колебаний движения атомов до тех пор, пока дальние инфракрасные лучи могут летать далеко.

Далее в качестве третьего условия нагревательный элемент, удовлетворяющий первому условию и второму условию, должен генерировать высокую температуру тепла в диапазоне от 100 до 1000°C. Для достижения такого высокотемпературного нагрева способ изготовления нагревательного элемента заключается в следующем.

Как описано выше, способ использования нагревательного элемента, изготовленного в вариантах 1-8 осуществления настоящего изобретения, выполнен таким образом, что после того как нагревательный элемент изготовлен путем регулирования температуры самого нагревательного элемента до температурного диапазона, требуемого в области техники, нагревательный элемент разрезают на заданную длину для изготовления секции, причем одна секция является одной цепью, а множество секционных цепей соединяют параллельно друг с другом.

Среди этих способов при индивидуальной настройке нагревательного элемента путем регулирования требуемого температурного диапазона существует способ изменения значения электрического тока, протекающего в нагревательном элементе, для регулирования целевой температуры нагрева, и в частности можно изготовить нагревательный элемент, который генерирует тепло свыше 100°C, путем пропускания электрического тока силой 3 А.

Говоря конкретнее, если желательно, чтобы температура нагревательного элемента составляла более 150°C при используемом значении напряжения 220 В, то, во-первых, после того как напряжение со значением 220 В подключено к нагревательному элементу, изготовленному в вариантах 1-8 осуществления настоящего изобретения при удовлетворении первого условия и второго условия, пропускают электрический ток для измерения температуры нагрева при регулировании значения сопротивления, и значение электрического тока измеряют во время устойчивого нагревания при 150°C. Далее определяют требуемую длину нагревательного провода в определенном месте.

Далее, чтобы выдерживать нагревательный провод при температуре 150°C, полученной от собственного материала на требуемой длине нагревательного провода, должен течь электрический ток с измеренным значением. Чтобы достичь этого, значение рабочего напряжения делят на измеренное значение электрического тока для вычисления требуемого значения сопротивления, и как только получают окончательное значение сопротивления, нагревательный элемент закрепляют с этим значением сопротивления и индивидуально настраивают по варианту 2 осуществления настоящего изобретения, а затем нагревательный элемент разрезают на заданную длину для изготовления секций, и множество секционных цепей используют в параллельном соединении друг с другом.

Например, пространство теплицы, имеющей большое пространство для культивирования сельскохозяйственных культур, должно быть обогрето, и предполагается, что пространство необходимо обогреть путем прокладки пучка (нагревательного провода), который поддерживает температуру 150°C для каждой борозды, длина которого составляет 55 м, поэтому когда напряжение со значением 220 В подается с использованием нагревательного элемента, изготовленного по вариантам 1-8 осуществления настоящего изобретения для того, чтобы вызвать протекание потока электрического тока силой 4 А через нагревательный элемент, и когда нагревательный элемент непрерывно нагревается при температуре 150°C, значение сопротивления составляет 220 В:4 А=55 Ом.

В настоящем документе, когда длина требуемого нагревательного провода (нагревательного элемента), который предполагается использовать, составляет 55 м, нагревательный элемент индивидуально настраивают таким образом, чтобы нагревательный элемент имел значение сопротивления 1 Ом на метр, посредством способа индивидуальной настройки значения сопротивления в варианте 2 осуществления настоящего изобретения, а затем нагревательный элемент разрезают на длину 55 м, чтобы получить секции, и одна секция будет представлять собой одну цепь, и определяют, сколько секций требуется для конкретного места, а затем, когда используют множество секций, которые соединены параллельно друг с другом, во всех нагревательных проводах, установленных в конкретном месте, одновременно поддержи-

вается температура 100°C.

Соответственно большое количество дальних инфракрасных лучей, несущих тепло при высокой температуре, имеют дальность полета на большое расстояние, и генерируется излучение в большом количестве, позволяя обогреть всю теплицу дальними инфракрасными лучами (тепловым излучением), и в то же время возможен равномерный обогрев.

В результате экспериментирования с нагревательным элементом в различных областях техники в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения, когда тепло генерируется и поддерживается при температуре 100°C или выше и 1000°C или ниже, то дальние инфракрасные лучи, имеющие высокую температуру, летают на большие расстояния, и вместе с тем они проникают в любое широкомасштабное пространство с широким его охватом, и осуществляется лучистый нагрев (резонанс из-за дальних инфракрасных лучей). Благодаря этому принципу равномерное обогревание в большом пространстве возможно.

Соответственно, в частности, важно нагреть нагревательный элемент в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения до высокой температуры, составляющей температуру выше 100°C, и для достижения этого, по меньшей мере, электрический ток силой 3 А должен проходить через нагревательный элемент согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Среди нагревательных элементов, изготовленных по этому способу, примером нагревательного элемента, пригодного для обогрева пространства, является следующее:

Во-первых, чтобы получить нагревательный элемент, изготовленный по варианту 8 осуществления настоящего изобретения, в качестве нагревательного провода для значения напряжения 220 В нагревательный провод со значением сопротивления 2 Ом (на 1 м длины нагревательного элемента) разрезают на длину 31 м таким образом, что, когда подают электрический ток со значением напряжения 220 В силой 3,1 А, нагревательный провод непрерывно поддерживает температуру 150°C (измеренное значение в состоянии аккумуляирования тепла), благодаря чему он очень эффективен для обогрева большого пространства и равномерного обогрева большого пространства.

Во-вторых, чтобы получить нагревательный элемент, изготовленный по варианту 8 осуществления настоящего изобретения, в качестве нагревательного провода для значения напряжения 220 В, нагревательный провод со значением сопротивления 2 Ом (на 1 м длины нагревательного элемента) разрезают на длину 23 м таким образом, что когда подают электрический ток со значением напряжением 220 В силой 4,2 А, нагревательный провод непрерывно поддерживает температуру 230°C (измеренное значение в состоянии аккумуляирования тепла), благодаря чему он очень эффективен для обогрева большого пространства и равномерного обогрева большого пространства.

В-третьих, чтобы получить нагревательный элемент, изготовленный по варианту 8 осуществления настоящего изобретения, в качестве нагревательного провода для значения напряжения 380 В, нагревательный провод со значением сопротивления 2 Ом (на 1 м длины нагревательного элемента) разрезают на длину 55 м таким образом, что, когда подают электрический ток со значением напряжения 380 В силой 3,1 А, нагревательный провод непрерывно поддерживает температуру 150°C (измеренное значение в состоянии аккумуляирования тепла), благодаря чему он очень эффективен для обогрева большого пространства и равномерного обогрева большого пространства.

В-четвертых, чтобы получить нагревательный элемент, изготовленный по варианту 8 осуществления настоящего изобретения, в качестве нагревательного провода для значения напряжения 380 В, нагревательный провод со значением сопротивления 2 Ом (на 1 м длины нагревательного элемента) разрезают на длину 40 м таким образом, что, когда подают электрический ток со значением напряжения 380 В силой 4,2 А, нагревательный провод непрерывно поддерживает температуру 230°C (измеренное значение в состоянии аккумуляирования тепла), благодаря чему он очень эффективен для обогрева большого пространства и равномерного обогрева большого пространства.

Пятую и шестую проблемы предшествующего уровня техники можно решить в соответствии с вариантом 1 осуществления настоящего изобретения.

Вариант 2 осуществления настоящего изобретения.

Согласно первому способу (вариант 2 осуществления настоящего изобретения) можно получить нагревательный элемент, который работает при низком значении напряжения (особенно 24 В или ниже), что расширяет диапазон использования нагревательного элемента до нагрева, связанного с фотоэлектрическим модулем.

В варианте 2 осуществления настоящего изобретения значение сопротивления на 1 м длины нагревательного элемента уменьшается до 10 Ом или ниже, таким образом, значение напряжения используемого электричества может использоваться как низкое значение напряжения (особенно 24 В или ниже).

То есть вариант 2 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ, по которому нагревательный элемент, изготовленный в соответствии с вышеописанными вариантами 1-8 осуществления настоящего изобретения, может использоваться таким образом, что после того, как нагревательный элемент был изготовлен для работы (снижение значения сопротивления) в желаемом диапазоне значений низкого значения напряжения (например, 50 В или ниже), нагревательный элемент разрезают на заданную длину для изготовления секций, причем одна секция является одной цепью, а множество секцион-

ных цепей соединяют параллельно друг с другом и используют путем подключения к источнику электропитания низкого значения напряжения, который подает электричество с низким значением напряжения.

Между тем, в частности, нагревательный элемент является более безопасным для работы в условиях низкого значения напряжения, и, в частности, признанным во всем мире безопасным значением напряжения является значение напряжения 24 В или ниже, и мощность постоянного тока не генерирует особо опасного магнитного поля вредных электромагнитных волн.

Исходя из этого, для того чтобы получить нагревательный элемент, работающий в диапазоне значений низкого значения напряжения, который является безвредным для человеческого организма (по меньшей мере, менее вредным), необходимо использовать нагревательный элемент, изготовленный путем значительного уменьшения значения сопротивления нагревательного элемента.

Таким образом, когда требуемый диапазон низких значений напряжения, который должен использоваться, является низким, то значение сопротивления нагревательного элемента должно быть уменьшено соответственно, таким образом, желаемый объем электрического тока может подаваться на нагревательный элемент даже при низком значении напряжения. Когда электрический ток в нагревательном элементе течет плавно, выполняется работа по нагреву.

Кроме того, для того чтобы снизить значение сопротивления нагревательного элемента в способе индивидуальной настройки варианта 2 осуществления настоящего изобретения, суммарное значение сопротивления сверхтонкого провода регулируется для снижения значения сопротивления нагревательного элемента для его понижения.

Например, если нагревательный элемент требуется использовать в качестве материала для обогрева пространства внутри зданий, а источник электроэнергии используется для непосредственного подключения к солнечной фотоэлектрической плате, то электричество, генерируемое солнечными батареями, производит постоянный электрический ток со значением напряжения 1,5 В в одной батарее, обычно в аккумуляторной батарее, и, когда значение напряжения излучения стороны второго контура аккумуляторной батареи составляет 24 В, а мощность нагрева, связанного с ней, составляет 600 Вт, сила электрического тока составляет $24 \text{ В} : 25 \text{ А} = 0,96 \text{ Ом}$, поэтому электрический ток силой по меньшей мере 25 А должен течь к нагревательному элементу, установленному для обогрева здания, и нагревание возможно с тепловой нагрузкой 600 Вт.

Однако для пропускания электрического тока силой 25 А через нагревательный элемент при значении напряжения 24 В значение сопротивления нагревательного элемента должно составлять $24 \text{ В} : 25 \text{ А} = 0,96 \text{ Ом}$.

То есть после индивидуальной настройки нагревательного элемента на значение сопротивления 0,96 Ом на 1 м длины по варианту 2 осуществления настоящего изобретения, и нагревательный элемент разрезают на длину 1 м для образования одной цепи.

Однако традиционные нагревательные элементы не имеют технологии для снижения значения сопротивления нагревательного элемента, поэтому в них нельзя снизить значения сопротивления ниже 30 Ом при длине 1 м.

Соответственно, если нагревательный элемент имеет значение сопротивления 30 Ом, то электрический ток силой $24 \text{ В} : 30 \text{ Ом} = 0,8 \text{ А}$ течет к традиционному нагревательному элементу, и если преобразовать его в величину мощности, то мощность составит $24 \text{ В} \times 0,8 \text{ А} = 19,2 \text{ Вт}$, и может быть достигнута только одна треть желаемой целевой тепловой нагрузки 600 Вт, в результате чего здание невозможно обогреть.

Если необходимо сгенерировать нагрев мощностью 600 Вт, то традиционный нагревательный элемент, имеющий значение сопротивления 30 Ом на 1 м длины, разрезают на длину 3 см, а его 31 токопроводящие жилы соединены параллельно друг с другом.

Выполнение вышеуказанной резки значительно снижает практичность и делает невозможным изготовление продукта.

Соответственно низковольтный нагревательный элемент является коммерчески жизнеспособным только если он имеет значение сопротивления по меньшей мере 10 Ом или ниже на 1 м длины, а при изготовлении нагревательных элементов для низковольтных применений необходимо прежде всего производить значения сопротивления, которые составляют по меньшей мере 10 Ом или ниже на 1 м длины.

Далее для того чтобы нагревательный элемент имел значение сопротивления 10 Ом или ниже для работы при фактическом низком значении напряжения, важно подключить его к источнику электропитания, который может подавать низкое значение напряжения. Низковольтный источник электропитания может использоваться при подключении к низковольтному трансформатору переменного тока, низковольтному адаптеру постоянного тока, аккумуляторной батарее, системе аккумулялирования энергии (ESS), фотоэлектрическому модулю (панель солнечных элементов) или к оборудованию с фотогальваническим модулем (панель солнечных элементов), подключенному к аккумуляторной батарее или ESS.

Кроме того, в частности, нагревательный элемент является более безопасным для работы в условиях низкого значения напряжения, и в частности признанным во всем мире безопасным напряжением является значение напряжения 24 В или ниже, и мощность постоянного тока не генерирует особо опасного магнитного поля вредных электромагнитных волн.

На основании этого в настоящем изобретении среди значений низкого значения напряжения предпочтительно использовать нагревательный элемент со значением напряжения 24 В или ниже и особенно предпочтительно использовать нагревательный элемент для постоянного тока при напряжении 24 В или ниже.

Например, для создания нагревательного элемента как для источника питания переменного тока, так и для источника питания постоянного тока при значении напряжения ниже 24 В, нагревательный элемент изготавливают в соответствии с вариантами 1-8 осуществления настоящего изобретения, значение электрического тока, который должен использоваться для любого конкретного диапазона значений напряжения, которое ниже 24 В, рассчитывается, и нагревательный элемент с индивидуально настроенным значением сопротивления изготавливают в соответствии с вариантом 2 осуществления настоящего изобретения, а затем нагревательный элемент разрезают на заданную длину для изготовления секции, и секции соединены параллельно друг с другом.

Чтобы быть более конкретным, предполагается, что желательнее получить материал для подогрева пола, обладающий с мощностью 192 Вт на 1 м², который работает на постоянном токе со значением напряжения 24 В, и требуется температура нагрева нагревательного провода 100 и 150°C, тогда, во-первых, для индивидуально настраиваемых нагревательных элементов с различными значениями сопротивления, получаемыми по настоящему способу, измеряют температуру (°C), генерируемую электрическим током, который течет к каждому нагревательному элементу, путем проведения различных экспериментов для получения данных.

Например, предполагается, что в нагревательном элементе со значением сопротивления 1 Ом непрерывный нагрев осуществляется при температуре 150°C, и когда течет электрический ток силой 4 А, и продолжается нагревание при 100°C, то $R=V/I$, и, таким образом, $24\text{ В}:4\text{ А}=6\text{ Ом}$, поэтому для регулировки значения 6 Ом используют пучок со значением сопротивления 1 Ом длиной 6 м, который обрезают для получения одной секции, при этом количество электроэнергии одной цепи равно $P=I \times V$, поэтому $4\text{ А} \times 24\text{ В}=96\text{ Вт}$.

Однако желаемое количество мощности подогрева пола составляет 192 Вт, поэтому $192\text{ Вт}:96\text{ Вт}=2$, и, таким образом, две цепи соединены параллельно друг с другом и расположены в материале для подогрева пола площадью 1 м².

Если длина нагревательного провода 6 м со значением сопротивления 1 Ом будет составлять 12 м, а нагревательный провод слишком длинный, то его невозможно будет расположить. Поэтому при одинаковом количестве мощности 192 Вт и если требуется укоротить нагревательный провод, пучок со значением сопротивления 2 Ом длиной 3 м разрезают и две цепи соединяют параллельно друг с другом, в результате чего общая длина нагревательного провода уменьшается на 6 м.

И наоборот, если требуется удвоить длину нагревательного провода, можно использовать пучок со значением сопротивления 0,5 Ом.

Если материал для подогрева пола представляет собой материал для подогрева пола, работающий на постоянном токе при низком значении напряжения, то вторичный источник электропитания подключают к постоянному току низкого значения напряжения (в частности, к постоянному току со значением напряжения 24 В или ниже) с помощью адаптера или выпрямителя в силовой части.

Если требуется подключиться к переменному току низкого значения напряжения (в частности, к переменному току со значением напряжения 24 В или ниже), то низковольтный трансформатор переменного тока подключают к силовой секции.

Кроме того, когда силовая часть соединена с фотоэлектрическим модулем (панель солнечных элементов), то все электричество, генерируемое в фотоэлектрическом модуле, равно постоянному току, поэтому генерируемая здесь электрическая мощность постоянного тока устанавливается на низкое значение напряжения (в частности, постоянный ток со значением напряжения 24 В или ниже), и электричество от модуля подается на материал для подогрева пола.

Электричество, генерируемое фотоэлектрическим модулем (панель солнечных элементов), может храниться в ESS (система аккумулирования энергии), например в аккумуляторной батарее, и его можно подключать к материалу, подогреваемому пол.

Седьмую проблему можно решить в соответствии со 2 вариантом осуществления настоящего изобретения.

Вариант 3 осуществления настоящего изобретения.

Согласно третьему способу (вариант 3 осуществления настоящего изобретения), используя низкое значение напряжения (ниже 50 В), особенно используя значение напряжения ниже 24 В, можно получить нагревательный элемент с еще более расширенным диапазоном его использования, заставив нагревательный элемент генерировать тепло при высокой температуре - выше 100°C.

Вариант 3 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ изготовления нагревательного элемента, который генерирует высокотемпературный (100°C или выше) нагрев при низком значении напряжения (50 В или ниже), путем объединения вариантов 1 и 2 осуществления настоящего изобретения.

В обычном способе рабочее значение напряжения нагревательного провода не может быть снижено до значения ниже 24 В, которое является безопасным напряжением на глобальном уровне. Поэтому, когда нагревательный провод установлен в воде, изоляция проблематична, поэтому нагревательный провод нельзя использовать непосредственно в воде. Таким образом, эффективность снижается еще больше.

Однако, когда используется нагревательный провод по настоящему изобретению, температура нагрева нагревательного провода может быть повышена до 1000°C при снижении значения напряжения до 24 В, и даже если изоляция нагревательного элемента разрушается в воде, рабочее значение напряжения ниже 24 В, поэтому оно безопасно. При помещении нагревательного элемента непосредственно в воду количество генерируемого тепла переносится почти на 100% в воду, поэтому воду можно кипятить с высокой эффективностью.

Чтобы быть более конкретным, вариант 1 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ изготовления нагревательного элемента, работающего в диапазоне низких значений напряжения с высокой эффективностью, независимо от мощности переменного тока или мощности постоянного тока. Соответственно при изготовлении нагревательного элемента суммарное значение сопротивления настраивают таким образом, чтобы оно соответствовало низкому значению напряжения 24 В, в соответствии с вариантом 2 осуществления настоящего изобретения (не превышая 10 Ом), а нагревательный элемент разрезают, чтобы он соответствовал предварительно измеренному значению электрического тока для генерирования тепла при высокой температуре в диапазоне от 100 до 1000°C, и используют при параллельном соединении друг с другом, или если длина нагревательного элемента установлена заранее, то значение сопротивления нагревательного элемента регулируют до рабочего значения напряжения в соответствии с рабочим значением напряжения, а значение сопротивления - в соответствии с используемой длиной, и полученный продукт разрезают на заданную длину и используют при параллельном соединении друг с другом.

Например, когда требуется кипячение воды в водонагревателе при постоянном токе со значением напряжения 24 В, предполагается, что водонагреватель работает только при использовании этого постоянного тока со значением напряжения 24 В, а нагревательный провод нагревается при высокой температуре 500°C.

Во-первых, с индивидуально настраиваемыми нагревательными элементами с различными значениями сопротивления, полученными в вариантах 1-8 осуществления настоящего изобретения, измеряют температуру (°C), генерируемую электрическим током, который течет к каждому нагревательному элементу, путем проведения различных экспериментов для получения данных.

Например, когда электрический ток силой 48 А течет к нагревательному элементу со значением сопротивления 1 Ом, изготовленному по варианту 8 осуществления настоящего изобретения, то, если было установлено, что установившееся тепло генерируется в воде при температуре 500°C, поэтому $24 \text{ В} : 48 \text{ А} = 0,5 \text{ Ом}$, и для регулирования значения сопротивления до 0,5 Ом нагревательный элемент со значением сопротивления 1 Ом, изготовленный по варианту 8 осуществления настоящего изобретения, разрезают на длину 0,5 м, чтобы получить секцию в качестве одной цепи.

Кроме того, когда вычисляют количество нагрева (количество потребляемой мощности) нагревательного элемента, оно составляет $24 \text{ В} \times 48 \text{ А} = 1152 \text{ Вт}$.

Однако предполагается, что желаемая длина нагревательного элемента уже установлена равной 1 м на цепь, тогда нагревательный элемент со значением сопротивления 1 Ом разрезают на длину 1 м и две отрезанные секции соединяют параллельно друг с другом.

Это связано с тем, что количество электрического тока, протекающего по 1 м нагревательного элемента со значением сопротивления 1 Ом, составляет $24 \text{ В} : 1 \text{ Ом} = 24 \text{ А}$, и оно преобразуется в количество потребляемой мощности, которое составляет $24 \text{ В} \times 24 \text{ А} = 576 \text{ Вт}$.

То есть $1152 \text{ Вт} : 576 \text{ Вт} = 2$, в результате чего количество потребляемой мощности при использовании двух цепей 1-метровой секции нагревательного элемента со значением сопротивления 1 Ом равно количеству потребляемой мощности при использовании одной цепи 0,5-метровой секции нагревательного элемента со значением сопротивления 1 Ом.

В настоящем документе, если температура нагрева 0,5-метровой секции нагревательного элемента со значением сопротивления 1 Ом составляет 500°C, то температура нагрева двух цепей 1-метровой секции нагревательного элемента со значением сопротивления 1 Ом составляет одну треть от прежней температуры 125°C.

Восьмую проблему можно решить в соответствии с 4 вариантом осуществления настоящего изобретения.

Вариант 4 осуществления настоящего изобретения.

Нагревательный элемент, изготовленный по вариантам 1-8 осуществления настоящего изобретения в четвертом способе (вариант 4), может быть использован универсальным образом путем вставления его во вторичное зажимное приспособление или закрепления его в нем.

Вариант 4 осуществления настоящего изобретения представляет собой способ закрепления нагревательного элемента путем вставления или закрепления его в зажимном приспособлении.

Выражаясь более конкретно, сначала на нагревательный элемент, изготовленный по вариантам 1-8 осуществления настоящего изобретения, наносят покрытие (или наносят покрытие по меньшей мере два раза), а сам нагревательный элемент (нагревательный провод) закрепляют в зажимном приспособлении, которое будет использоваться.

В настоящем документе используемым материалом покрытия является тефлон, ПВХ или силикон.

Во-вторых, нагревательный элемент, изготовленный по вариантам 1-8 осуществления настоящего изобретения, расположен между верхней и нижней пластинами планарного материала, затем на него наносится адгезив, а затем адгезив расплавляют.

В настоящем документе в качестве планарного материала используется ПЭТ-пластина, гладкое трикотажное полотно или жестяная пластина.

Кроме того, адгезив представляет собой ТПУ-жидкость, ТПУ-пластину, силиконовую жидкость, силиконовую пластину, термоплавкую жидкость или термоплавкую пластину.

Кроме того, плавление адгезива может быть выполнено термокомпрессией с использованием горячего пресса таким образом, что внутренний сверхтонкий провод пропитывается и иммобилизуется при плавлении адгезива, или оно может быть выполнено при высокой частоте с использованием высокочастотного устройства или компрессора таким образом, что внутренний сверхтонкий провод пропитывается и иммобилизуется при плавлении и прессовании адгезива.

В-третьих, на нагревательный элемент, изготовленный по вариантам 1-8 осуществления настоящего изобретения, наносят покрытие (или наносят покрытие по меньшей мере два раза), а сам нагревательный элемент (нагревательный провод) закрепляют в зажимном приспособлении.

В настоящем документе нагревательный элемент может быть вставлен в проволочную сетку, такую как сетчатое ограждение, закрепленное в раме, вставленной в потолочную соединительную раму, или закрепленное на раме, такой как арматурная или металлическая сетка.

Кроме того, способ вторичного закрепления заключается в соединении с соединительным проводом или в соединении секции нагревательного элемента (одной цепи) параллельно с прямоугольной гибкой проволочной сеткой и в закреплении ее соединительным проводом (пучком) с последующим вставлением гибкого провода в проволочную сетку, такую как сетчатое ограждение.

Вариант 5 осуществления настоящего изобретения.

Нагревательный элемент, изготовленный по вариантам 1-8 осуществления настоящего изобретения по пятому способу (вариант 5), покрыт специальным покрытием, которое должно использоваться в системе, такой как система снеготаяния.

В качестве варианта 5 осуществления настоящего изобретения для покрытия специальным покрытием нагревательного элемента (нагревательного провода), изготовленного по первому-третьему способам, после того как на нагревательный элемент наносят покрытие и накрывают его экранирующим щитом, на нагревательный элемент снова наносят покрытие.

Например, поверхность нагревательного элемента, изготовленного по вариантам 1-8 осуществления настоящего изобретения, покрыта тефлоном (один или несколько раз) и обернута стальным проводом (упрочненный провод) для создания экранирующего щита, и, наконец, покрыта ПВХ (один или несколько раз), в результате чего его можно использовать для снеготаяния (для таяния льда и снега), вставив его в различные дорожные покрытия, взлетно-посадочные дорожки, искусственные травяные покрытия, площадки для игры в гольф (или вставляя в бетон или асфальт).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления нагревательного элемента с заданным значением сопротивления на единицу длины, в котором сверхтонкий провод, имеющий высокое значение сопротивления, формируют с использованием металлического сплава, и затем множество сверхтонких проводов, сформированных с использованием металлического сплава, объединяют для приведения в контакт друг с другом, вследствие чего формируется единый пучок, образующий одножильный нагревательный провод;

причем заданное значение сопротивления на единицу пучка задают через общее суммарное значение сопротивления множества сверхтонких проводов,

при этом множество сверхтонких проводов изготовлены из одинакового материала и имеют одинаковую толщину, и общее количество токопроводящих жил множества сверхтонких проводов изменяется, или

множество сверхтонких проводов изготовлены из одинакового материала и имеют одинаковое количество токопроводящих жил, и толщина множества сверхтонких проводов изменяется, или

множество сверхтонких проводов имеют одинаковую толщину и одинаковое количество токопроводящих жил, и материал множества сверхтонких проводов изменяется, или

множество сверхтонких проводов имеют одинаковую толщину и одинаковое количество токопроводящих жил, материал множества сверхтонких проводов различен для каждой группы при одновременном создании по меньшей мере двух групп с одинаковым материалом, и материал сверхтонкого провода для каждой группы изменяется, или

множество сверхтонких проводов имеют одинаковую толщину, материал сверхтонкого провода

различен для каждой группы при одновременном создании по меньшей мере двух групп с одинаковым материалом, и количество токопроводящих жил сверхтонких проводов в группах различное, или

материал сверхтонкого провода различен для каждой группы при одновременном создании по меньшей мере двух групп с одинаковым материалом, и каждая группа или пучок имеют одинаковое количество токопроводящих жил, тогда как толщина каждой группы изменяется, и

материал множества сверхтонких проводов различен для каждой группы при одновременном создании по меньшей мере двух групп с одинаковым материалом, и толщина и количество токопроводящих жил каждой группы изменяются, при этом группы с одинаковым материалом делят на первую группу и вторую группу, и в первой группе толщина и количество токопроводящих жил сверхтонких проводов изменены, а во второй группе их материал отличается от материала первой группы, и толщина и количество токопроводящих жил сверхтонких проводов одинаковы, или группы с одинаковым материалом делят на первую группу и вторую группу, и в первой группе толщину и количество токопроводящих жил сверхтонких проводов изменяют, а во второй группе их материал отличается от материала первой группы, и их толщина одинакова, а количество токопроводящих жил сверхтонких проводов изменяется,

отличающийся тем, что материал сверхтонкого провода изготовлен по меньшей мере из одного материала, выбранного из группы, включающей аустенитную нержавеющую сталь SUS 316; медно-никелевый сплав, содержащий от 20 до 25 мас.% никеля и от 75 до 80 мас.% меди; и металлический сплав, содержащий от 65 до 75 мас.% железа, от 18 до 22 мас.% хрома, от 5 до 6 мас.% алюминия и от 3 до 4 мас.% молибдена.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что каждый сверхтонкий провод из множества сверхтонких проводов имеет одинаковую длину и одинаковое значение сопротивления, при этом достигается равномерное распределение значения сопротивления по всей длине пучка.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что для каждого сверхтонкого провода метод получения всей его длины одинаковый и обеспечено равномерное распределение значения сопротивления,

причем в качестве сверхтонкого провода используется микроволокно из металлической пряжи, изготовленное из металлического сплава, пропущенного через прядильную машину, в частности из стального волокна NASLON.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что метод изготовления микроволокна из металлической нити, пропущенной через волоочильный станок, представляет собой волочение.

5. Способ по п.1, по которому связывание множества сверхтонких проводов в один пучок выполняется по меньшей мере по одному методу, выбранному из группы, состоящей из первого метода покрытия множества сверхтонких проводов высокотемпературным волокном путем обматывания их высокотемпературным волокном по направлению их длины,

по второму методу связывания в пучок множества сверхтонких проводов путем скручивания их в одну структуру посредством машины двойного кручения,

по третьему методу связывания множества сверхтонких проводов путем волочения и нанесения покрытия таким же образом после помещения их в машину для нанесения покрытий, и

по четвертому методу связывания множества сверхтонких проводов путем размещения их между верхней и нижней пластинами планарного материала, помещая в них адгезив и расплавляя адгезив.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что в первом методе связывания множества сверхтонких проводов в один пучок материал высокотемпературного волокна представляет собой арамид, полиарилат или зилон.

7. Способ по п.5, отличающийся тем, что в третьем методе связывания множества сверхтонких проводов в один пучок материал покрытия представляет собой тефлон, ПВХ или силикон.

8. Способ по п.5, отличающийся тем, что в четвертом методе связывания множества сверхтонких проводов в один пучок планарный материал представляет собой ПЭТ-пластину, обычное волокно или жестяную пластину; и

адгезив представляет собой жидкость ТПУ-жидкость, ТПУ-пластину, силиконовую жидкость, силиконовую пластину, термоплавкую жидкость или термоплавкую пластину; и

плавление адгезива выполняется термокомпрессией с использованием горячего пресса для расплавления адгезива или с помощью высокой частоты с использованием высокочастотного устройства или компрессора.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что в металлический сплав добавляют силикон, марганец и углерод.

10. Способ по п.1, отличающийся тем, что материал сверхтонкого провода генерирует дальние инфракрасные лучи при нагреве.

11. Нагревательный элемент, изготовленный способом по п.1, представляет собой один связанный в пучок нагревательный провод в виде параллельной комбинированной конструкции, выполненной с возможностью, предусматривающей, что множество сверхтонких проводов, имеющих высокое значение сопротивления, приводятся в контакт друг с другом, чтобы они были собраны в пучок, причем материал сверхтонкого провода изготовлен по меньшей мере из одного материала, выбранного из группы, включающей аустенитную нержавеющую сталь SUS 316; медно-никелевый сплав, содержащий от 20 до 25

мас.% никеля и от 75 до 80 мас.% меди; и металлический сплав, содержащий от 65 до 75 мас.% железа, от 18 до 22 мас.% хрома, от 5 до 6 мас.% алюминия и от 3 до 4 мас.% молибдена,

при этом множество сверхтонких проводов формируют первую группу и вторую группу с различными материалами и формируют первую группу и вторую группу с различными функциями нагрева.

12. Нагревательный элемент по п.11, отличающийся тем, что сверхтонкий провод нагревательного элемента изготовлен из материала, генерирующего дальние инфракрасные лучи, когда к нему применяется нагрев, вследствие чего сохраняется температура нагрева от 100 до 1000°C.

13. Нагревательный элемент по п.11, отличающийся тем, что электрический ток силой 3 А или выше протекает через нагревательный элемент для генерирования тепла при температуре 100°C или выше.

14. Нагревательный элемент по п.11, отличающийся тем, что значение сопротивления на единицу длины нагревательного элемента уменьшается таким образом, что нагревательный элемент работает в диапазоне значения низкого значения напряжения 50 В или ниже.

15. Нагревательный элемент по п.14, отличающийся тем, что значение сопротивления на 1 м длины нагревательного элемента составляет 10 Ом или ниже.

16. Нагревательный элемент по п.11, отличающийся тем, что он работает в диапазоне значения низкого значения напряжения переменного тока 24 В или ниже или в диапазоне значения низкого значения напряжения постоянного тока 24 В или ниже.

