

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202292521** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.03.03

(51) Int. Cl. **A24F 40/46** (2020.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.05.15

(54) МНОГОСЛОЙНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ

(31) **20176125.1**

(32) **2020.05.22**

(33) **EP**

(86) **PCT/EP2021/062901**

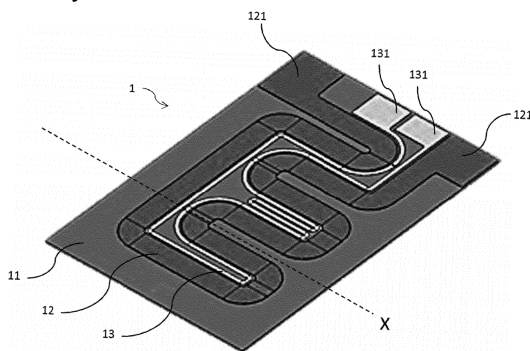
(87) **WO 2021/233791 2021.11.25**

(71) Заявитель:
ДЖЕЙТИ ИНТЕРНЭШНЛ СА (CH)

(72) Изобретатель:
Шумахер Кевин (CH)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

(57) Многослойный нагревательный узел для устройства, генерирующего аэрозоль, содержащий теплопроводный слой, выполненный с возможностью выделения тепла через внешнюю поверхность многослойного нагревательного узла; первую электропроводную дорожку, выполненную с возможностью генерирования тепла; и электроизоляционный слой между теплопроводным слоем и первой электропроводной дорожкой. Способ изготовления многослойного нагревательного узла и устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее многослойный нагревательный узел.



A1

202292521

202292521

A1

PCT/EP2021/062901

МКИ: A24F 40/46

МНОГОСЛОЙНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ УЗЕЛ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к нагревателям для устройств, генерирующих аэрозоль. В частности, заявка относится к нагревателям, выполненным с возможностью нагрева твердого субстрата, генерирующего аэрозоль, для генерирования аэрозоля. Такие устройства могут нагревать, а не сжигать, табак или другие подходящие материалы субстрата, генерирующего аэрозоль, за счет проводимости, конвекции и/или излучения, чтобы генерировать аэрозоль для вдыхания.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Популярность и использование устройств с уменьшенным риском или модифицированным риском (также известных как испарители) быстро возросли за последние несколько лет как помощь в содействии заядлым курильщикам, желающим бросить курить традиционные табачные продукты, такие как сигареты, сигары, сигариллы и табак для самокруток. Доступны различные устройства и системы, которые нагревают или подогревают вещества, способные образовывать аэрозоль, в противоположность сжиганию табака в обычных табачных продуктах.

Общедоступное устройство с уменьшенным риском или модифицированным риском представляет собой устройство, генерирующее аэрозоль из нагреваемого субстрата, или устройство нагрева без сжигания. Устройства этого типа генерируют аэрозоль или пар путем нагрева субстрата, генерирующего аэрозоль, который, как правило, содержит увлажненный листовой табак или другой подходящий материал, способный образовывать аэрозоль, до температуры, как правило, в диапазоне от 150 °C до 350 °C. При нагреве субстрата, генерирующего аэрозоль, но не его горении или сжигании, высвобождается аэрозоль, который содержит компоненты, желаемые для пользователя, но не токсичные и не канцерогенные побочные продукты горения и сжигания. Кроме того, аэрозоль, получаемый путем нагрева табака или другого материала, способного образовывать аэрозоль, как правило, не вызывает вкус гари или горечи, возникающий из-за горения и сжигания, который может быть неприятен для пользователя, и поэтому для субстрата не требуются сахара и другие добавки, которые, как правило, добавляют в такие материалы для того,

чтобы сделать дым и/или пар более приятным для пользователя.

В таких устройствах желательно улучшить скорость и эффективность нагрева. Следовательно, желательно предоставить альтернативные конфигурации нагревателя, которые могут улучшить одну или несколько из скорости нагрева и эффективности нагрева, или которыми можно управлять для улучшения скорости нагрева или эффективности нагрева. Кроме этого, желательно упростить конструкцию и техническое обслуживание устройства, генерирующего аэрозоль, и, следовательно, желательно предоставить нагревательный блок, который можно легко установить в устройство, генерирующее аэрозоль, и который можно легко обслуживать.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно первому аспекту настоящее изобретение предоставляет многослойный нагревательный узел для устройства, генерирующего аэрозоль, содержащий: теплопроводный слой, выполненный с возможностью выделения тепла через внешнюю поверхность многослойного нагревательного узла; первую электропроводную дорожку, выполненную с возможностью генерирования тепла; и электроизоляционный слой между теплопроводным слоем и первой электропроводной дорожкой.

Необязательно многослойный нагревательный узел дополнительно содержит вторую электропроводную дорожку, выполненную с возможностью определения температуры на основании температурной характеристики сопротивления.

Путем предоставления второй дорожки, выполненной с возможностью определения температуры, каждую дорожку можно оптимизировать для ее соответствующей функции. А именно, первую дорожку можно оптимизировать для генерирования тепла, а вторую дорожку можно оптимизировать для определения температуры.

Необязательно первая и вторая электропроводные дорожки образованы на одной и той же стороне электроизоляционного слоя.

Путем предоставления первой и второй электропроводных дорожек на одной и той же стороне электроизоляционного слоя можно упростить процесс изготовления нагревательного узла.

Необязательно первая и вторая электропроводные дорожки образованы в общей плоскости.

Размещение проводящих дорожек в общей плоскости улучшает соответствие между температурой у первой электропроводной дорожки и температурой у второй электропроводной дорожки.

Необязательно первая электропроводная дорожка образует разомкнутый контур между двумя электрическими контактами на стороне многослойного нагревательного узла, а вторая электропроводная дорожка заключена между первой электропроводной дорожкой и стороной многослойного нагревательного узла.

Размещение первой электропроводной дорожки так, чтобы она по существу окружала вторую электропроводную дорожку, улучшает соответствие между температурой у первой электропроводной дорожки и температурой у второй электропроводной дорожки.

Необязательно первая электропроводная дорожка содержит первый материал, а вторая электропроводная дорожка содержит второй материал, причем первый материал отличается от второго материала.

Необязательно вторая электропроводная дорожка содержит платину, нержавеющую сталь или керамику.

Путем конструирования первой и второй электропроводных дорожек можно более динамично оптимизировать дорожки для выполнения разных функций, таких как генерирование тепла и определение температуры.

Необязательно многослойный нагревательный узел дополнительно содержит защитный слой, при этом первая электропроводная дорожка расположена между электроизоляционным слоем и защитным слоем.

Защитный слой защищает первую электропроводную дорожку от взаимодействия с внешней средой. Например, защитный слой может быть выполнен с возможностью предотвращения окисления материала в первой электропроводной дорожке, когда первая электропроводная дорожка генерирует тепло.

Необязательно защитный слой представляет собой второй электроизоляционный слой.

Путем обеспечения дополнительной электроизоляции первую электропроводную дорожку можно более плотно прокладывать без риска короткого замыкания.

Необязательно, если многослойный нагревательный узел содержит вторую электропроводную дорожку и защитный слой, как описано выше, первая и вторая электропроводные дорожки находятся между электроизоляционным слоем и защитным слоем.

Защитный слой защищает первую и вторую электропроводные дорожки от взаимодействия с внешней средой. Кроме этого, такое расположение упрощает изготовление.

Необязательно защитный слой расположен в частичном контакте с

электроизоляционным слоем.

Путем размещения защитного слоя в частичном контакте с электроизоляционным слоем

Необязательно внешняя поверхность выполнена в виде плоской нагревательной поверхности.

Плоская поверхность обеспечивает простую конструкцию для камеры, генерирующей аэрозоль, при этом нагреватель образует одну стенку камеры.

Необязательно внешняя поверхность представляет собой оголенную поверхность теплопроводного слоя.

Путем использования оголенной поверхности теплопроводного слоя можно улучшить тепловой контакт между субстратом, генерирующим аэрозоль, и многослойным нагревательным узлом.

Необязательно оголенная поверхность представляет собой полированную поверхность.

Когда нагревательный узел используют для нагрева субстрата, генерирующего аэрозоль, остаток субстрата обычно прилипает или пригорает к нагревательному узлу, уменьшая тепловой контакт. Благодаря предоставлению полированной поверхности эту поверхность можно легче очищать, и эта поверхность дольше обеспечивает эффективную доставку тепла.

Необязательно электроизоляционный слой полностью отделяет теплопроводный слой от первой электропроводной дорожки.

Необязательно теплопроводный слой является металлическим.

Необязательно теплопроводный слой содержит нержавеющую сталь.

Предпочтительно многослойный нагревательный узел предназначен для нагрева субстрата, генерирующего аэрозоль, с целью генерирования аэрозоля для вдыхания пользователем.

Согласно второму аспекту настоящее изобретение предоставляет устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее: приемное средство, выполненное с возможностью приема субстрата, генерирующего аэрозоль; и многослойный нагревательный узел согласно любому предыдущему пункту, расположенный смежно с приемным средством, при этом его внешняя поверхность обращена к приемному средству.

Согласно третьему аспекту настоящее изобретение предоставляет способ изготовления многослойного нагревательного узла для устройства, генерирующего аэрозоль, причем способ включает: формирование электроизоляционного слоя на

теплопроводном слое; и формирование первой электропроводной дорожки на электроизоляционном слое, причем теплопроводный слой выполнен с возможностью выделения тепла через внешнюю поверхность многослойного нагревательного узла, а первая электропроводная дорожка выполнена с возможностью генерирования тепла.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

На фиг. 1 показано схематическое изображение в перспективе многослойного нагревательного узла;

на фиг. 2А показано схематическое изображение в сечении нагревательного узла;

на фиг. 2В показано схематическое изображение в сечении нагревательного узла, выполненного с возможностью при использовании доставлять тепло к субстрату, генерирующему аэрозоль;

на фиг. 3 показана фотография примера нагревательного узла;

на фиг. 4 показана блок-схема, схематически иллюстрирующая способ изготовления нагревательного узла;

на фиг. 5А, 5В и 5С показаны схематические сечения примера устройства, генерирующего аэрозоль, содержащего нагревательный узел;

на фиг. 6 показано схематическое изображение конкретного примера устройства, генерирующего аэрозоль;

на фиг. 7 показано схематическое изображение второго конкретного примера устройства, генерирующего аэрозоль.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

На фиг. 1 показано схематическое изображение в перспективе многослойного нагревательного узла 1.

Нагревательный узел содержит базовый слой 11, а также первую электропроводную дорожку 12 и вторую электропроводную дорожку 13, прикрепленные к базовому слою 11.

Первая электропроводная дорожка 12 выполнена с возможностью генерирования тепла посредством резистивного нагрева, когда по дорожке пропускают ток. На каждом конце 121 первой электропроводной дорожки 12 находится электрический соединитель для присоединения источника питания к первой электропроводной дорожке 12. В этом варианте осуществления электрический соединитель представляет собой площадку для пайки, хотя может быть использован любой другой тип электрического соединителя.

Вторая электропроводная дорожка 13 выполнена с возможностью определения температуры на основании температурной характеристики сопротивления второй

электропроводной дорожки 13. Другими словами, путем измерения величины сопротивления второй дорожки 13 и преобразования величины сопротивления в величину температуры с использованием температурной характеристики сопротивления вторая электропроводная дорожка 13 опосредованно определяет температуру. Температурную характеристику сопротивления можно измерить специально для второй электропроводной дорожки 13 или можно вычислить на основании материалов и размеров второй электропроводной дорожки 13. На каждом конце 131 второй электропроводной дорожки 13 находится электрический соединитель для присоединения источника питания ко второй электропроводной дорожке 13. В этом варианте осуществления электрический соединитель представляет собой площадку для пайки, хотя может быть использован любой другой тип электрического соединителя.

Вторая электропроводная дорожка 13 выполнена таким образом, чтобы иметь большее сопротивление, чем первая электропроводная дорожка 12 при заданной температуре (например комнатной температуре, 20 °C). Большее сопротивление увеличивает чувствительность второй дорожки 13 к изменению температуры, тогда как меньшее сопротивление первой дорожки 12 увеличивает потребление тока и скорость нагрева первой дорожки 12. Разницу сопротивления можно обеспечить путем использования разных материалов. Например, первая электропроводная дорожка 12 может содержать медь, тогда как вторая электропроводная дорожка 13 содержит платину, нержавеющую сталь или электропроводную керамику. В частности, платина имеет то преимущество, что ее сопротивление изменяется в зависимости от температуры очень линейным образом. Дополнительно или в качестве альтернативы, разницу сопротивления можно обеспечить путем использования разных размеров дорожек. Например, как изображено на фиг. 1, вторая электропроводная дорожка 13 длиннее и уже, чем первая электропроводная дорожка 12.

В некоторых вариантах осуществления вместо наличия двух электропроводных дорожек, которые специализированы для отдельных функций, таких как нагрев и определение температуры, единственная электропроводная дорожка может выполнять обе функции. Другими словами, вторая электропроводная дорожка 13 может быть исключена, и температуру можно определять путем измерения сопротивления первой электропроводной дорожки 12 и путем использования температурной характеристики сопротивления первой электропроводной дорожки 12. Кроме этого, может быть использован отдельный температурный датчик, не образующий часть многослойной структуры, изображенной на фиг. 1.

Дополнительно, в некоторых вариантах осуществления две или более

электропроводных дорожек могут быть независимо выполнены с возможностью генерирования тепла, что позволяет варьировать общую скорость нагрева путем изменения количества дорожек, которые получают электропитание.

На фиг. 2А показано схематическое изображение в сечении нагревательного узла 1 вдоль пунктирной линии X, обозначенной на фиг. 1. На фиг. 2В показано схематическое изображение в сечении нагревательного узла 1, выполненного с возможностью при использовании доставлять тепло к субстрату 2, генерирующему аэрозоль. На фиг. 2В нагревательный узел 1 изображен в перевернутом виде относительно фиг. 2А. Ориентация, изображенная на фиг. 2А, указывает на возможный способ изготовления, как объяснено ниже, тогда как ориентация, изображенная на фиг. 2В, указывает на пример использования.

Как показано на фиг. 2А, базовый слой 11 содержит теплопроводный слой 111 и электроизоляционный слой 112.

Теплопроводный слой 111 выполнен с возможностью выделения тепла через внешнюю поверхность 15 нагревательного узла 1. Теплопроводный слой 111 может быть, например, металлическим. Более конкретно, теплопроводный слой 111 может содержать нержавеющей сталь, такую как сталь марки 1.4404 (316L) или 1.4301 (304).

Предпочтительно внешняя поверхность 15 представляет собой поверхность, не допускающую прилипания, которую можно легко очистить, чтобы максимально увеличить срок службы нагревательного узла. Однако поскольку также желательно максимально увеличить тепловой контакт между нагревательным узлом и субстратом, генерирующим аэрозоль, внешняя поверхность 15 может представлять собой оголенную поверхность теплопроводного слоя 111. Для реализации обоих этих предпочтений оголенная поверхность теплопроводного слоя 111 может быть отполирована, чтобы обеспечить внешнюю поверхность 15.

Внешняя поверхность 15 предпочтительно также является плоской. Это позволяет использовать нагревательный узел 1 в широком диапазоне применений и упрощает согласование распределений тепла. В качестве альтернативы внешняя поверхность 15 или весь нагревательный узел 1 могут быть приспособлены таким образом, чтобы соответствовать требуемой поверхности в зависимости от желаемого применения.

Электроизоляционный слой 112 расположен между теплопроводным слоем 111 и первой электропроводной дорожкой 12. Это размещение означает, что электропроводный материал можно использовать в теплопроводном слое 111, не влияя на генерирование тепла в первой электропроводной дорожке 12. Предпочтительно электроизоляционный слой 112 полностью отделяет теплопроводный слой 111 от первой электропроводной дорожки 12.

Предпочтительно электроизоляционный слой 112 содержит материал, который является хорошим электрическим изолятором, но слабым тепловым изолятором. Дополнительно электроизоляционный слой 112 предпочтительно содержит материал с низким или нулевым коэффициентом теплового расширения. Электроизоляционный слой 112 может содержать, например, диоксид кремния (SiO_2), полиимид (PI), такой как полиимид Novaclear® (см. <http://nexolvematerials.com/low-and-zero-cte-polyimides/novastrat-400>), или окись алюминия (Al_2O_3).

В предпочтительном варианте осуществления как первая, так и вторая электропроводные дорожки 12, 13 образованы на одной и той же стороне электроизоляционного слоя 112. Это упрощает конструкцию и позволяет второй электропроводной дорожке 13 определять температуру, которая больше соответствует первой электропроводной дорожке 12. Однако вместо этого электроизоляционный слой 112 может быть расположен таким образом, чтобы отделять первую электропроводную дорожку 12 от второй электропроводной дорожки 13. Например, в случае если теплопроводный слой 111 содержит слабый электрический проводник или электрический изолятор, вторая электропроводная дорожка 13 может быть расположена в непосредственном контакте с теплопроводным слоем 111. Это приводит к тому, что вторая электропроводная дорожка 13 лучше отражает температуру на внешней поверхности 15, тогда как токопроводящая (и рассеивающая тепло) первая электропроводная дорожка 12 по-прежнему электрически изолирована от теплопроводного слоя 111.

Как дополнительно показано на фиг. 2А, защитный слой 14 обеспечен первой и второй электропроводными дорожками 12, 13, расположенными между электроизоляционным слоем 112 и защитным слоем 14. Защитный слой 14 выполнен с возможностью защиты первой и второй электропроводных дорожек 12, 13 от окисления, когда при использовании повышается температура. Дополнительно, защитный слой 14 может защищать первую и вторую электропроводные дорожки 12, 13 от повреждения, когда они установлены в устройство, генерирующее аэрозоль, таким образом, улучшается точность управления нагревательным узлом 1 при использовании. Кроме этого, в качестве материала для защитного слоя 14 может быть выбран электрический изолятор для того, чтобы обеспечить более плотную укладку извилистой линии первой и второй электропроводных дорожек 12, 13 без риска короткого замыкания. Защитный слой 14 может содержать, например, диоксид кремния, полиимид, окись алюминия или фоторезистивный материал. Защитный слой 14 может содержать тот же материал, что и электроизоляционный слой 112.

Защитный слой 14 может быть исключен в некоторых вариантах осуществления.

Например, если нагревательный узел 1 необходимо зафиксировать на месте в большем устройстве, первая и вторая электропроводные дорожки 12, 13 могут быть иным образом защищены конструкцией большего устройства. Окисление не является значительным риском до тех пор, пока нагревательный узел 1 не включают для генерирования тепла, и, следовательно, защитный слой 14 можно исключить, если нагревательный узел 1 должен быть размещен в таком большем устройстве на дальнейшем этапе изготовления перед использованием.

Далее приведен пример размеров слоев.

- Теплопроводный слой 111 может иметь относительно большую толщину, например приблизительно 0,05 мм.
- Электроизоляционный слой 112 может иметь намного меньшую толщину, например 1–2 нм.
- Электропроводные дорожки могут иметь толщину порядка от 100 нм до 1 мкм, причем первая электропроводная дорожка 12 предпочтительно толще второй электропроводной дорожки 13. В одном конкретном примере первая электропроводная дорожка 12 имеет толщину 500 нм, а вторая электропроводная дорожка 13 имеет толщину 300 нм.
- Защитный слой 14 имеет намного меньшую толщину, например 1–2 нм.

В вышеописанном примере каждый из электроизоляционного слоя 112 и защитного слоя 14 имеет толщину лишь 1–2 нм. Хотя эта конфигурация обеспечивает высокоэффективный нагрев, авторы настоящего изобретения обнаружили, что повреждение электроизоляционного слоя 112 или защитного слоя 14 может сократить срок эксплуатации нагревательного узла. Для уменьшения этого риска в других вариантах осуществления каждый из электроизоляционного слоя 112 и защитного слоя 14 имеет большую толщину, составляющую от 300 до 3,000 нм (от 0,3 до 3 мкм). Эта альтернативная конфигурация увеличивает ожидаемый срок эксплуатации нагревательного узла. Следовательно, в зависимости от относительной важности эффективности и срока эксплуатации в разных контекстах каждая из толщин электроизоляционного слоя 112 и толщин защитного слоя 14 может составлять от 1 до 3000 нм.

Для того, чтобы улучшить соответствие между температурой, определенной второй электропроводной дорожкой 13, и температурой, вызванной генерированием тепла, у первой электропроводной дорожки 12, первая и вторая электропроводные дорожки предпочтительно расположены вблизи друг друга.

Один способ достижения этого заключается в формировании первой и второй

электропроводных дорожек 12, 13 в общей плоскости в многослойном нагревательном узле 1 (как показано на фиг. 2А). Это эффективно, поскольку дорожки в этом случае находятся на одинаковом расстоянии от теплопроводного слоя 111. Как упоминалось выше, во многих вариантах осуществления теплопроводный слой 111 намного толще (и имеет намного больший объем), чем электропроводные дорожки, и, таким образом, теплопроводный слой 111 может выполнять роль буфера для общей температуры нагревательного узла 1.

Другой способ улучшения соответствия между температурой, определенной второй электропроводной дорожкой 13, и температурой, вызванной генерированием тепла, у первой электропроводной дорожки 12 заключается в размещении первой электропроводной дорожки 12 так, чтобы она окружала вторую электропроводную дорожку 13. Как также изображено на фиг. 1, первая электропроводная дорожка 12 образует разомкнутый контур между двумя электрическими контактами на своих концах 121, которые расположены на стороне нагревательного узла 1. Вторая электропроводная дорожка 13 заключена между первой электропроводной дорожкой 12 и стороной многослойного нагревательного узла, где расположены контакты 121, то есть вторая электропроводная дорожка 13 по существу окружена первой электропроводной дорожкой 12.

Преимущественно вторая электропроводная дорожка 13 подобным образом может образовывать разомкнутый контур между своими двумя концами 131, и электрические контакты обеих дорожек могут быть расположены вдоль одной стороны нагревательного узла.

Как изображено на фиг. 2В, нагревательный узел 1 ориентирован для примера использования, в котором субстрат 2, генерирующий аэрозоль, расположен на внешней поверхности 15 нагревательного узла. Тепло генерирует первая электропроводная дорожка 12, проведенная через электроизоляционный слой 112 и теплопроводный слой 111 к субстрату 2, генерирующему аэрозоль.

Субстрат 2, генерирующий аэрозоль, может, например, содержать никотин или табак и вещество для образования аэрозоля. Табак может принимать форму различных материалов, таких как резаный табак, гранулированный табак, табачный лист и/или восстановленный табак. Подходящие вещества для образования аэрозоля включают: полиол, такой как сорбитол, глицерол и гликоли, такие как пропиленгликоль или триэтиленгликоль; вещество, которое не относится к полиолу, например одноатомные спирты, кислоты, такие как молочная кислота, производные глицерола, сложные эфиры, такие как триацетин, триэтиленгликоля диацетат, триэтилцитрат, глицерин или

растительный глицерин. В некоторых вариантах осуществления средством, генерирующим аэрозоль, может быть глицерол, пропиленгликоль или смесь глицерола и пропиленгликоля. Субстрат может также содержать по меньшей мере одно из гелеобразующего средства, связующего средства, средства для стабилизации и увлажнителя.

На фиг. 3 показана фотография примера нагревательного узла 1.

Как изображено на фиг. 3, электрические соединения на концах 121, 131 первой и второй нагревательных дорожек 12, 13 могут иметь форму соответствующих проводов 16. Провода 15 могут быть присоединены к концам 121, 131 с помощью припоя 17, как показано на фиг. 3, в качестве альтернативы провода могут быть приварены к концам 121, 131, например с использованием лазерной сварки. В качестве альтернативы отсоединяемые контакты, такие как пружинные контакты, могут быть использованы для обеспечения проводных соединений с первой и второй нагревательными дорожками 12, 13.

Провода 16 могут быть соединены со схемой управления для управления нагревательным узлом 1. Например, схема управления может обеспечивать ток для приведения в действие первой электропроводной дорожки 12 на основании температуры, определенной при помощи второй электропроводной дорожки 13. Схема управления может получать измерение температуры путем измерения сопротивления второй электропроводной дорожки 13, например используя делитель напряжения, и схема управления может сохранять температурную характеристику сопротивления второй электропроводной дорожки 13. Температурная характеристика сопротивления может принимать форму таблицы с одной или несколькими известными точками данных и/или вычисления согласно известной характеристической функции. Характеристическая функция может быть использована, например, для интерполирования между известными точками данных. Схема управления может дополнительно обеспечивать ток для того, чтобы приводить в действие первую электропроводную дорожку 12 на основании схемы синхронизации и/или на основании одного или нескольких пользовательских вводов.

На фиг. 4 показана блок-схема, схематически иллюстрирующая способ изготовления нагревательного узла 1, как описано выше. Также можно ссылаться на фиг. 2А, на которой показаны слои в том порядке, в котором они могут быть добавлены поверх друг друга.

На этапе S101 получают теплопроводный слой 111. Теплопроводный слой 111 изначально имеет форму листа фольги. Фольгу полируют на предполагаемой внешней поверхности 15 до достижения требуемой толщины. Фольга также может быть отполирована на противоположной внутренней поверхности для улучшения сцепления внутренней поверхности со смежным слоем.

На этапе S102 электроизоляционный слой 112 формируется на внутренней поверхности теплопроводного слоя 111. Электроизоляционный слой 112 может быть сформирован, например, нанесением на необходимую глубину. Сцепление электроизоляционного слоя 112 с теплопроводным слоем 111 улучшается, если внутренняя поверхность теплопроводного слоя 111 предварительно была отполирована, как упомянуто выше.

На этапах S103 и S104 первую электропроводную дорожку 12 и вторую электропроводную дорожку 13 формируют на электроизоляционном слое 112. Каждая дорожка может быть сформирована, например, при помощи фотолитографии с использованием фоторезистивного материала. Любой из этапов S103 и S104 может быть выполнен первым, и этап S104 может быть исключен в вариантах осуществления, где вторая дорожка 13 должна отсутствовать.

На этапе S105 защитный слой 14 формируют на первой электропроводной дорожке 12 и второй электропроводной дорожке 13. Защитный слой 14 предпочтительно также сформирован в частичном контакте с электроизоляционным слоем 112. Это увеличивает изоляцию между отдельными частями дорожки 12, 13, которая может извиваться назад и вперед, как показано на фиг. 1, и таким образом уменьшает вероятность короткого замыкания. В качестве дополнения или альтернативы этапу S105 некоторую часть фоторезистивного материала из этапов S103 и S104 можно оставить на месте для формирования части защитного слоя 14. В вариантах осуществления, где защитный слой 14 должен отсутствовать, этап S105 можно исключить.

Вышеописанная методика может быть использована для формирования единственного нагревательного узла 1. Однако предпочтительно этапы многослойного построения используются для получения листа, содержащего несколько экземпляров нагревательного узла 1. В этом предпочтительном сценарии, на этапе S106 лист разделен на отдельные блоки нагревательного узла 1. Этого разделения можно достичь с использованием лазерной резки, штамповки или других средств для разделения блоков. В случаях, где единственный нагревательный узел 1 формируют на этапах от S101 до S105, нагревательный узел, тем не менее, можно обрезать до требуемого размера с использованием лазерной резки, штамповки или других средств.

На этапе S107 электрические соединения прикрепляют к концам 121, 131 электропроводных дорожек 12, 13. Этап S107 может быть выполнен как часть изготовления нагревательного узла 1 или как часть сборки устройства, генерирующего аэрозоль, в котором следует использовать нагревательный узел 1. Этап S107 можно реализовать путем

пайки или лазерной сварки проводов 16, как показано на фиг. 3. В качестве альтернативы, разъемные соединители, такие как гнездо или штекер для гнезда, могут быть присоединены к концам 121, 131. В качестве дальнейшей альтернативы концы 121, 131 могут быть выполнены в виде контактов для соединения, предназначенного для платы, например, где нагревательный узел 1 выполнен с возможностью вставки в ряд пружинных контактов. В таком случае этап S107 может быть исключен.

На фиг. 5A, 5B и 5C показаны схематические сечения примера устройства 3, генерирующего аэрозоль, содержащего нагревательный узел 1, как описано выше, причем линии x, y и z показывают относительные плоскости сечений.

Устройство 3, генерирующее аэрозоль содержит первый элемент 31 корпуса и второй элемент 32 корпуса. Когда устройство 3, генерирующее аэрозоль, находится в закрытом положении, как изображено на фиг. 5B и 5C, первый элемент 31 корпуса и второй элемент 32 корпуса вместе образуют камеру 33, генерирующую аэрозоль, в которой заключена часть 2 субстрата, генерирующего аэрозоль, и аэрозоль генерируется из этой части 2 субстрата, генерирующего аэрозоль.

Первый элемент 31 корпуса содержит углубление 331 (приемное средство) для приема части 2 субстрата, генерирующего аэрозоль, и второй элемент 32 корпуса содержит поверхность 332 крышки, расположенную напротив плоской нижней поверхности углубления 331. Углубление 331 может быть по существу кубическим с длиной L и шириной W в плоскости, изображенной на фиг. 5A, и глубиной d. Часть 2 субстрата, генерирующего аэрозоль, может соответственно иметь длину L и ширину W, но может иметь глубину D.

Дополнительно, когда устройство 3, генерирующее аэрозоль, находится в закрытом положении, поверхность 332 крышки расположена напротив нижней поверхности углубления 331, и в случае, если глубина D части 2 больше глубины d углубления 331, часть 2 сжимается поверхностью 332 крышки к нижней поверхности углубления 331. Поверхности 331 необязательно могут быть выполнены таким образом, что часть 2 сжимается между ними. В этом варианте осуществления поверхность 332 крышки просто является продолжением окружающей плоской поверхности второго элемента 32 корпуса и является частью плоской поверхности, которая расположена напротив углубления 331 в закрытом положении.

Нагревательный узел 1 расположен таким образом, чтобы подавать тепло к камере 33, генерирующей аэрозоль, через внешнюю поверхность 15 для того, чтобы нагревать субстрат, генерирующий аэрозоль, и генерировать аэрозоль. Приложение давления между поверхностями 331 и 332 может быть использовано для увеличения выхода аэрозоля из

субстрата, генерирующего аэрозоль, по сравнению с лишь нагревом. В варианте осуществления на фиг. 5А–5С нагревательный узел 1 расположен таким образом, чтобы подавать тепло через нижнюю поверхность углубления 331.

Часть 2 субстрата, генерирующего аэрозоль, необязательно также может содержать приводимый в действие давлением элемент, генерирующий тепло, такой как капсула с ингредиентами для экзотермической реакции.

Устройство 3 также содержит канал 35 для потока воздуха, проходящий через камеру 33, генерирующую аэрозоль, который предусмотрен для извлечения генерируемого аэрозоля из камеры 33, генерирующей аэрозоль. В варианте осуществления на фиг. 5А–5С канал 35 для потока воздуха содержит впускное отверстие 351, соединяющее наружную часть устройства 3 и один конец камеры 33, генерирующей аэрозоль, и выпускное отверстие 352, соединяющее наружную часть устройства 3 и другой конец камеры 33, генерирующей аэрозоль. Наружная часть устройства 3 вокруг выпускного отверстия 352 выполнена в виде мундштука, так что пользователь может вдыхать воздух и аэрозоль через устройство 3. В качестве альтернативы воздух можно искусственно прокачивать через канал 35 для потока воздуха, например используя вентилятор.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 5А–5С, первый и второй элементы 31 и 32 корпуса соединены одним или несколькими креплениями 36, которые в этом случае представляют собой шарниры, вдоль линии поворота, которая приблизительно выровнена относительно направления длины между впускным отверстием 351 и выпускным отверстием 352. Путем поворота на шарнирах 36 первый и второй элементы 31, 32 корпуса перемещаются между открытым положением (показанным на фиг. 5А) и закрытым положением (показанным на фиг. 5В и 5С). В открытом положении углубление 331 открыто, и часть 2 субстрата, генерирующего аэрозоль, можно добавить или удалить, и устройство 3 (и, в частности, нагревательный узел 1) можно очистить. В закрытом положении камера, генерирующая аэрозоль, замкнута и можно генерировать аэрозоль. В других вариантах осуществления первый и второй элементы 31 и 32 корпуса могут быть полностью отделены в открытом положении и могут быть соединены вместе в закрытом положении, например, с помощью одного или нескольких разъемных креплений, таких как магниты или соединители с защелкой.

На фиг. 6 показан вид в перспективе первого конкретного примера устройства 3, генерирующего аэрозоль, в открытом положении.

В этом примере каждый из первого и второго элементов 31, 32 корпуса содержит внутреннюю часть 311, 321 и наружную часть 314, 322. Наружные части 314, 322

обеспечивают наружную обшивку, которая выполнена с возможностью удержания в руке. Например, наружные части 314, 322 могут содержать жесткую металлическую обшивку, поддерживающую более слабые внутренние части 311, 321. Дополнительно или в качестве альтернативы наружные части 314, 322 могут иметь меньшую теплопроводность, чем внутренние части, чтобы защитить руку пользователя, например путем обеспечения эластомерной ручки на наружной поверхности устройства.

Дополнительно, в первом конкретном примере канал 35 для потока воздуха содержит несколько отдельных впускных отверстий 3511 (два в этом примере) в одном конце наружной части 322 второго элемента 32 корпуса для обеспечения впускного отверстия 351. В этом случае воздух течет в два канала, проходящие параллельно, причем каналы образованы в виде канавок на поверхности внутренней части 321 второго элемента 32 корпуса, соединяющих впускное отверстие и выпускное отверстие. Канавки окружены и разделены частями поверхности 332 сжатия, в результате чего обеспечиваются области улучшенного генерирования аэрозоля, расположенные смежно с областями улучшенного потока воздуха в части 2 субстрата, генерирующего аэрозоль.

Канавки образуют канал с изменяющейся шириной между впускными отверстиями и выпускным отверстием, с небольшими впускными отверстиями и сравнительно большим выпускным отверстием. Когда воздух втягивают через устройство 3 в закрытом положении, эта конфигурация создает перепад давления в канале 35 для потока воздуха и уменьшает давление воздуха рядом с частью 2 субстрата, генерирующего аэрозоль, дополнительно увеличивая генерирование аэрозоля.

Дополнительно, в первом конкретном примере нагревательный узел (не показан на фиг. 6, но выполнен подобно изображенному на фиг. 5В и 5С на плоской нижней поверхности углубления 331) приводится в действие внешним источником питания, присоединенным с помощью электрического провода 16. Устройство 1 может быть изготовлено для использования с внешним источником питания посредством вырезания или отливки в форме пространства для электрического провода 16 во внутренней части 311 первого элемента 31 корпуса и затем предоставления заполненной клеем секции 381 для отделения канала 35 для потока воздуха от электрического провода 16. В качестве альтернативы секция 381 может представлять собой дополнительный твердый компонент, который вставлен на свое место, например компонент, вставляемый посредством посадки с защелкиванием или прессовой посадки. В некоторых вариантах осуществления электрический провод 16, присоединяющий внешний источник питания, можно заменить внутренним источником питания. С внутренним источником питания устройство,

генерирующее аэрозоль, может быть предусмотрено в виде портативного удерживаемого рукой устройства.

Кроме этого, в первом конкретном примере устройство 3 содержит несколько закрывающих средств 391, 392 и 393 для улучшения закрытия устройства 3 в закрытом положении и, таким образом, облегчения эксплуатации устройства 3 с хорошим генерированием аэрозоля.

Во-первых, первый и второй элементы 31, 32 корпуса удерживаются на месте в закрытом положении с использованием одного или нескольких разъемных креплений (например пар противоположных магнитов 391) напротив шарнира 36. Обеспечение разъемных креплений означает, что устройство 3 не нужно вручную удерживать в закрытом положении на протяжении генерирования аэрозоля, что облегчает использование устройства.

Во-вторых, предусмотрены поверхности 392 выступов, которые пользователь может эксплуатировать вручную, чтобы открывать и закрывать устройство 3, переводя его в открытое и закрытое положения. Обеспечение поверхностей 392 выступов означает, что прочность разъемных креплений может быть увеличена, не затрудняя для пользователя перевод устройства 3 из закрытого положения в открытое положение.

В-третьих, предусмотрена прокладка 393, которая в закрытом положении улучшает герметичность канала 35 для потока воздуха между впускным отверстием (впускными отверстиями) и выпускным отверстием. Прокладка может быть выполнена, например, из эластомера, такого как резина.

На фиг. 7 показано схематическое изображение второго конкретного примера устройства, генерирующего аэрозоль, в открытом положении.

Во втором конкретном примере первый и второй элементы 31, 32 корпуса соединены линией поворота, которая перпендикулярна направлению длины между впускным отверстием 351 и выпускным отверстием 352. В этом случае впускное отверстие может представлять собой зазор между первым и вторым элементами 31, 32 корпуса вдоль линии поворота.

Дополнительно, чтобы улучшить уплотнение, обеспеченное прокладкой 393, прокладка расположена таким образом, чтобы входить в сцепление с наружной стенкой 316 углубления первого элемента 31 корпуса, проходящей вокруг углубления 33 и нагревательного узла 1.

Кроме этого, как показано на фиг. 7, в некоторых вариантах осуществления электрический провод 16, присоединяющий внешний источник питания, можно заменить

внутренним источником 382 питания. С внутренним источником питания устройство 3, генерирующее аэрозоль, может быть предусмотрено в виде портативного удерживаемого рукой устройства. В примере, изображенном на фиг. 7, внутренний источник 382 питания предусмотрен в удлиненной впускной части 313 устройства 3, хотя специалисту в данной области техники будут очевидны другие варианты размещения внутреннего источника питания.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Многослойный нагревательный узел для устройства, генерирующего аэрозоль, содержащий:

теплопроводный слой, выполненный с возможностью выделения тепла через внешнюю поверхность многослойного нагревательного узла;

первую электропроводную дорожку, выполненную с возможностью генерирования тепла; и

электроизоляционный слой между теплопроводным слоем и первой электропроводной дорожкой.

2. Многослойный нагревательный узел по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно содержит вторую электропроводную дорожку, выполненную с возможностью определения температуры на основании температурной характеристики сопротивления.

3. Многослойный нагревательный узел по п. 2, отличающийся тем, что первая и вторая электропроводные дорожки образованы на одной и той же стороне электроизоляционного слоя.

4. Многослойный нагревательный узел по п. 2 или п. 3, отличающийся тем, что первая и вторая электропроводные дорожки образованы в общей плоскости.

5. Многослойный нагревательный узел по любому из пп. 2–4, отличающийся тем, что первая электропроводная дорожка образует разомкнутый контур между двумя электрическими контактами на стороне многослойного нагревательного узла, а вторая электропроводная дорожка заключена между первой электропроводной дорожкой и стороной многослойного нагревательного узла.

6. Многослойный нагревательный узел по любому из пп. 2–5, отличающийся тем, что первая электропроводная дорожка содержит первый материал, а вторая электропроводная дорожка содержит второй материал, причем первый материал отличается от второго материала.

7. Многослойный нагревательный узел по любому из пп. 2–6, отличающийся тем, что вторая электропроводная дорожка содержит второй материал, причем второй материал представляет собой платину, нержавеющую сталь или керамику.

8. Многослойный нагревательный узел по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что дополнительно содержит защитный слой, при этом первая электропроводная дорожка расположена между электроизоляционным слоем и защитным

слоем.

9. Многослойный нагревательный узел по п. 8, отличающийся тем, что защитный слой представляет собой второй электроизоляционный слой.

10. Многослойный нагревательный узел по любому из п. 8 или п. 9, отличающийся тем, что защитный слой расположен в частичном контакте с электроизоляционным слоем.

11. Многослойный нагревательный узел по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что внешняя поверхность выполнена в виде плоской нагревательной поверхности.

12. Многослойный нагревательный узел по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что внешняя поверхность представляет собой оголенную поверхность теплопроводного слоя.

13. Многослойный нагревательный узел по п. 12, отличающийся тем, что оголенная поверхность представляет собой полированную поверхность.

14. Многослойный нагревательный узел по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что электроизоляционный слой полностью отделяет теплопроводный слой от первой электропроводной дорожки.

15. Многослойный нагревательный узел по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что теплопроводный слой является металлическим.

16. Многослойный нагревательный узел по п. 15, отличающийся тем, что теплопроводный слой содержит нержавеющей сталь.

17. Многослойный нагревательный узел по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что предназначен для нагрева субстрата, генерирующего аэрозоль, с целью генерирования аэрозоля для вдыхания пользователем.

18. Устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее:
приемное средство, выполненное с возможностью приема субстрата, генерирующего аэрозоль; и

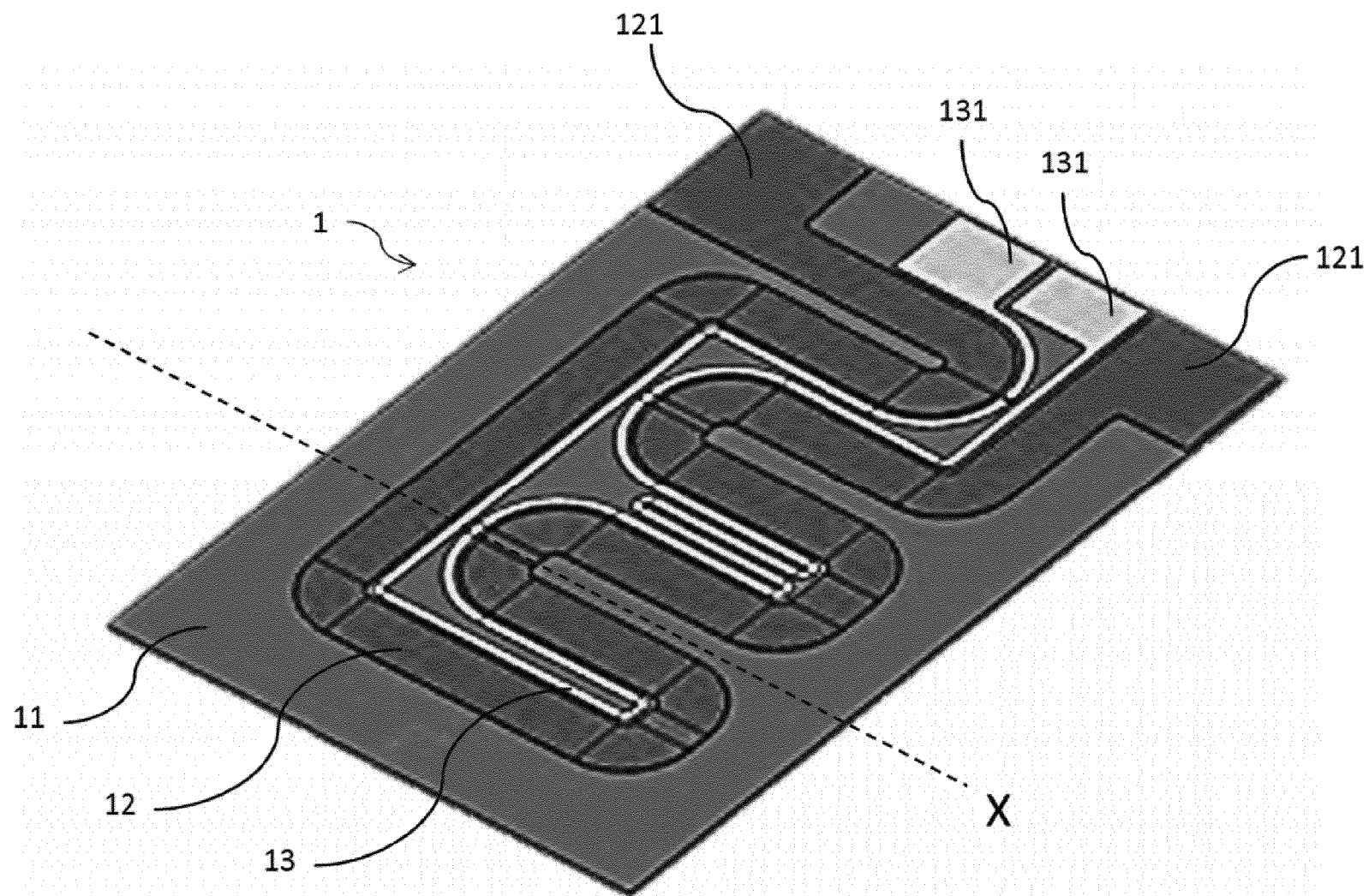
многослойный нагревательный узел по любому предыдущему пункту, расположенный смежно с приемным средством, при этом его внешняя поверхность обращена к приемному средству.

19. Устройство, генерирующее аэрозоль, по п. 18, отличающееся тем, что многослойный нагревательный узел выполнен с возможностью нагрева субстрата, генерирующего аэрозоль, с целью генерирования аэрозоля для вдыхания пользователем.

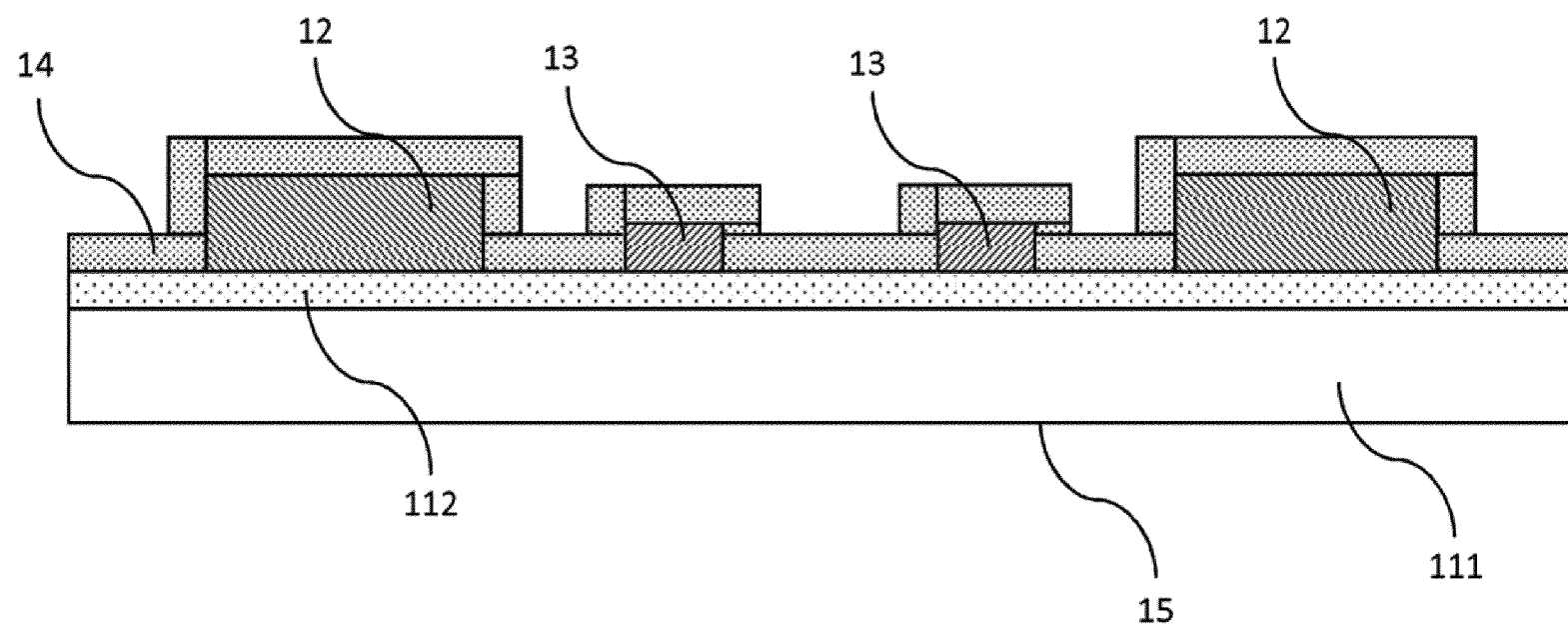
20. Способ изготовления многослойного нагревательного узла для устройства,

генерирующего аэрозоль, причем способ включает:

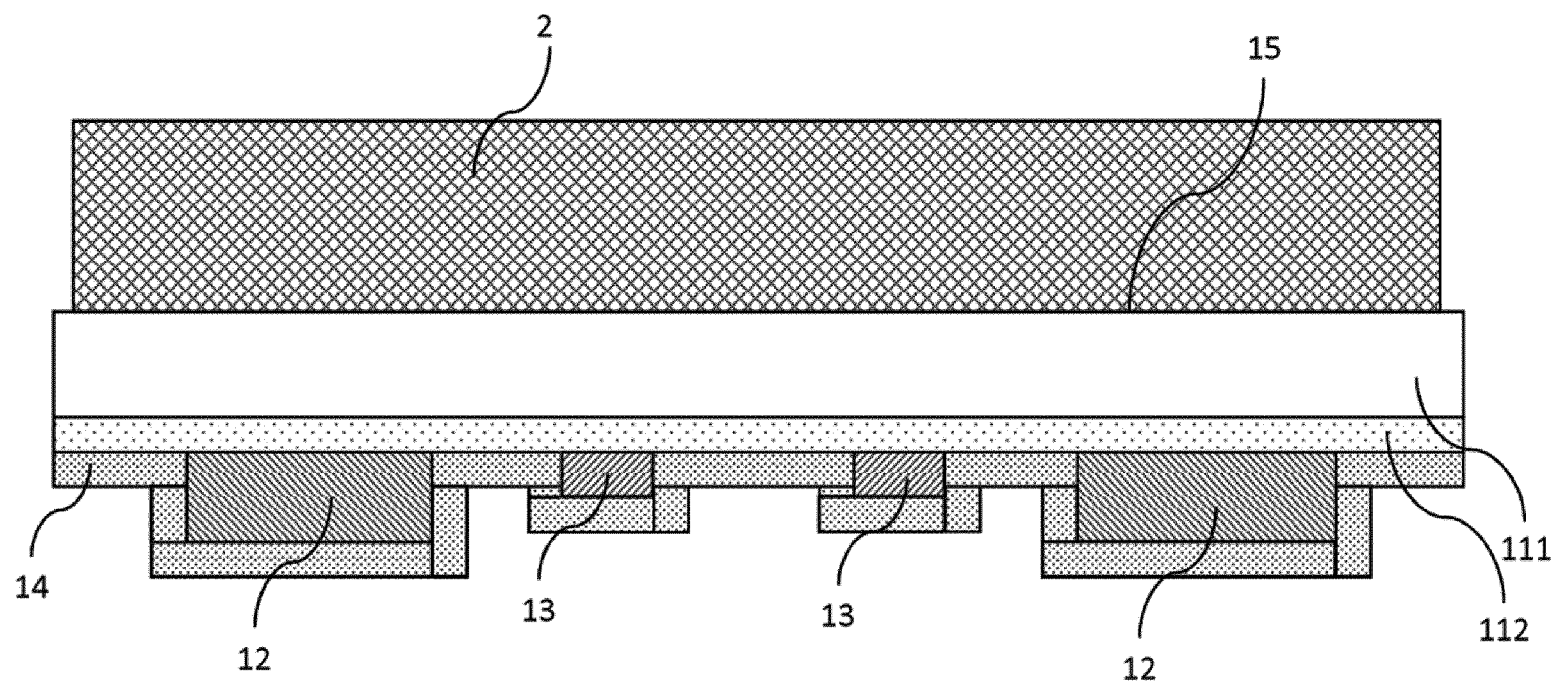
формирование электроизоляционного слоя на теплопроводном слое; и
формирование первой электропроводной дорожки на электроизоляционном слое,
причем теплопроводный слой выполнен с возможностью выделения тепла через
внешнюю поверхность многослойного нагревательного узла, а первая электропроводная
дорожка выполнена с возможностью генерирования тепла.



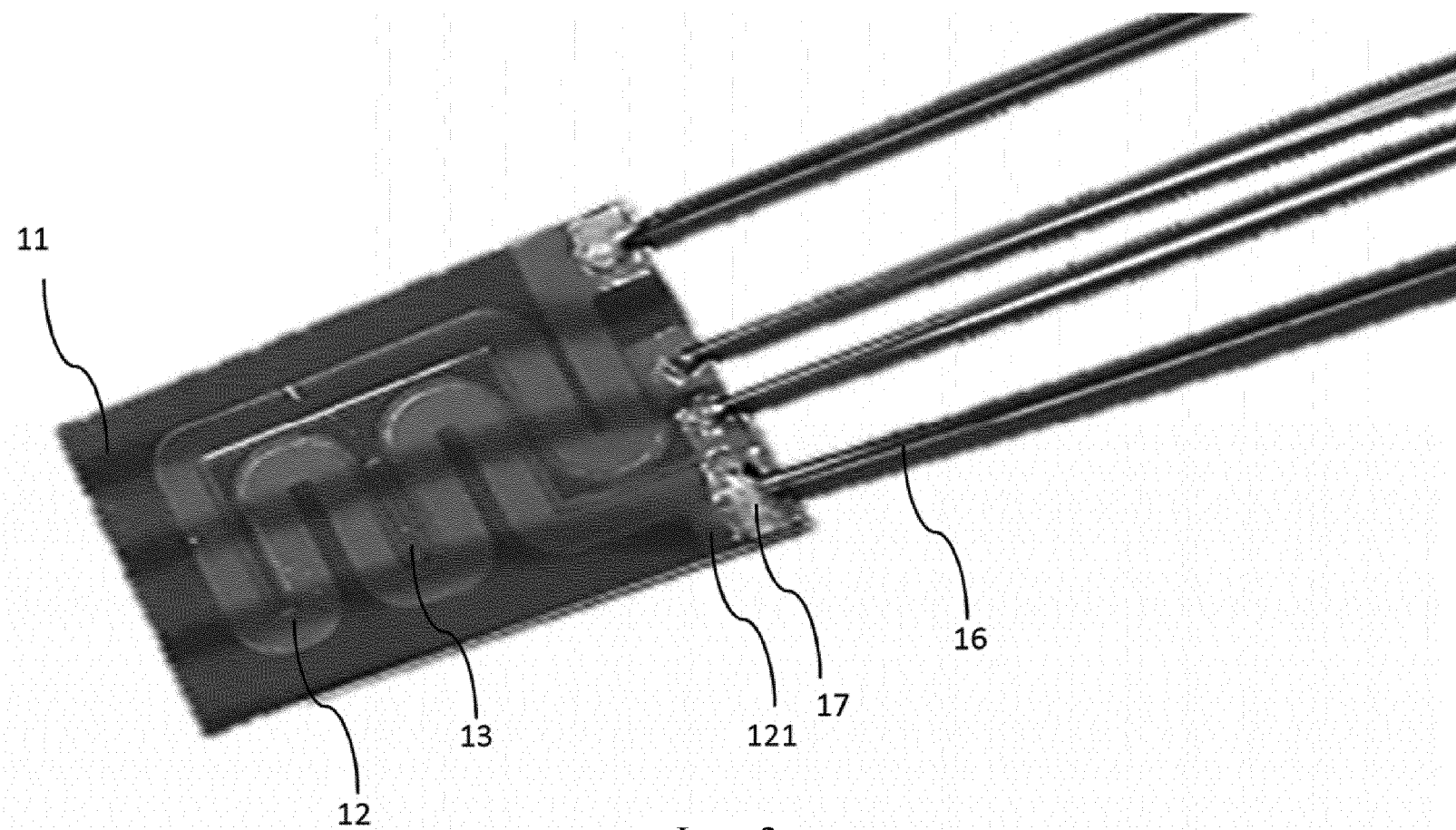
Фиг. 1



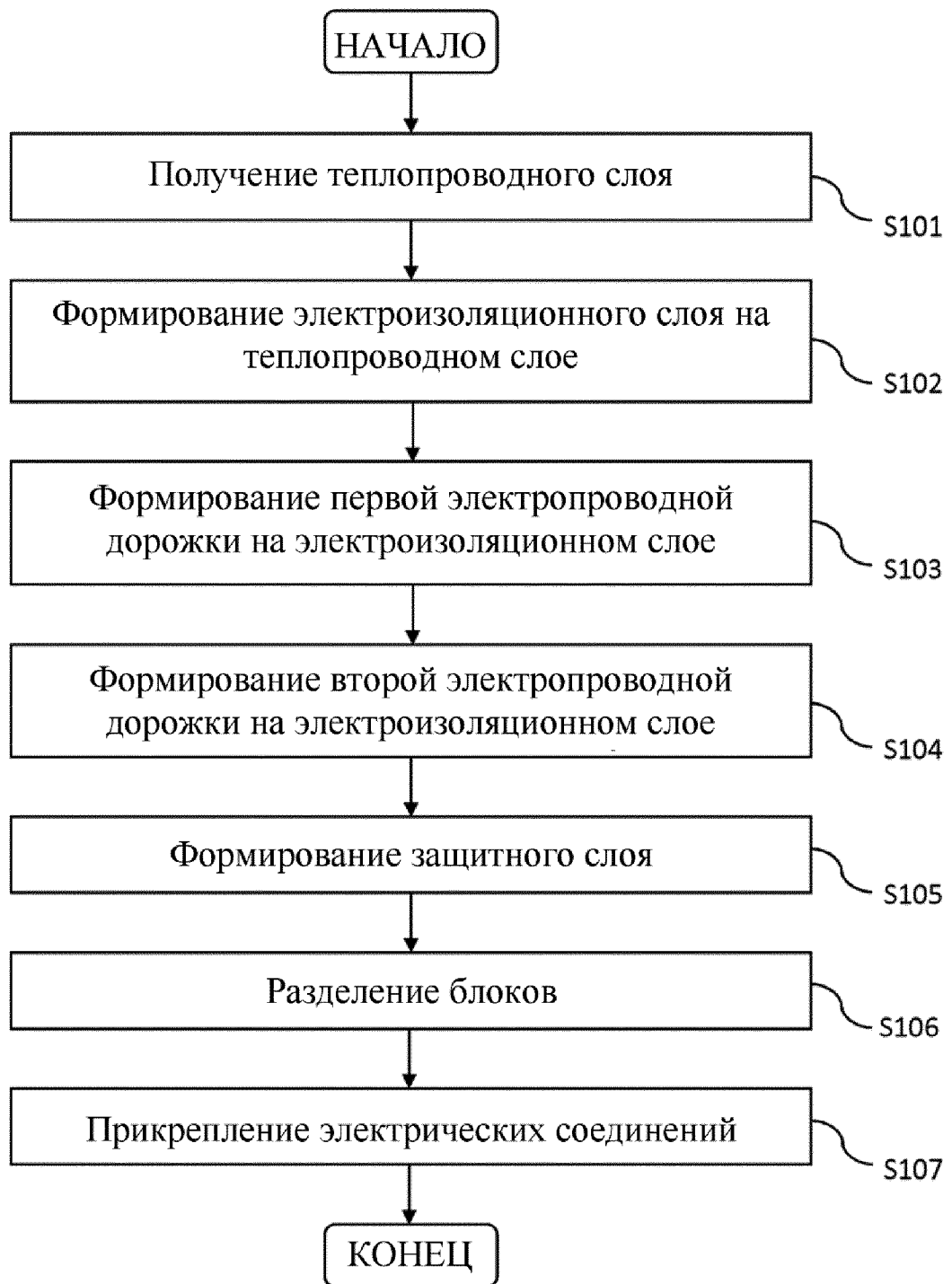
Фиг. 2А



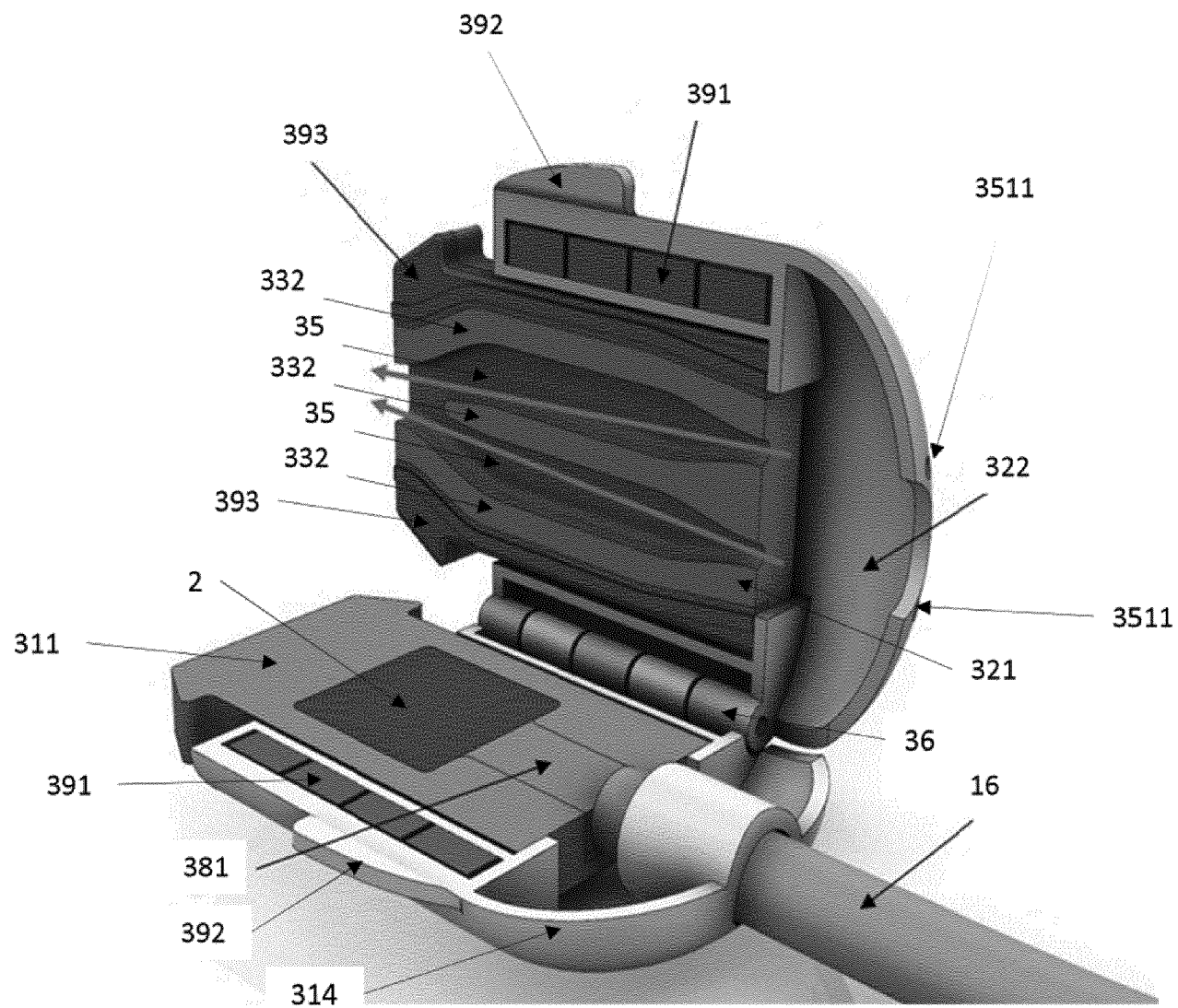
Фиг. 2В



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 6

