

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202191249 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.08.26

(51) Int. Cl. *H05B 6/10* (2006.01)
H05B 6/36 (2006.01)
A24F 47/00 (2020.01)

(22) Дата подачи заявки
2019.11.21

(54) УЗЕЛ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ДЛЯ УСТРОЙСТВА, ГЕНЕРИРУЮЩЕГО АЭРОЗОЛЬ, И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(31) 18208283.4

(72) Изобретатель:

(32) 2018.11.26

Гилл Марк (GB)

(33) EP

(86) PCT/EP2019/082038

(74) Представитель:

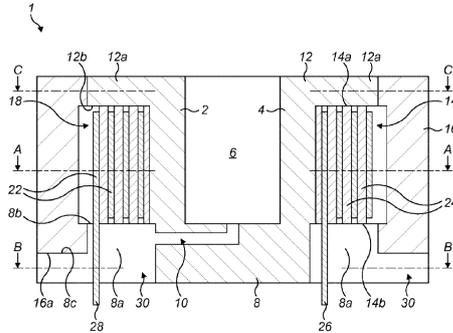
(87) WO 2020/109123 2020.06.04

Медведев В.Н. (RU)

(71) Заявитель:

ДжейТи ИНТЕРНЭШНЛ СА (CN)

(57) Узел (1) индукционного нагрева для устройства, генерирующего аэрозоль, где узел (1) индукционного нагрева содержит нагревательную камеру (6) для размещения при использовании изделия, генерирующего аэрозоль, и индукционную катушку в сборе (14). Индукционная катушка в сборе (14), по существу, окружает нагревательную камеру (6) и содержит электроизоляционный слой (24) и электропроводную дорожку (22). Индукционная катушка в сборе (14) имеет, по существу, трубчатую конструкцию и по меньшей мере часть индукционной катушки в сборе (14) перекрывается с другой частью индукционной катушки в сборе (14) в осевом направлении.



A1

202191249

202191249

A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-568967EA/050

УЗЕЛ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ДЛЯ УСТРОЙСТВА, ГЕНЕРИРУЮЩЕГО АЭРОЗОЛЬ, И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Область техники

Настоящее изобретение относится в целом к узлу индукционного нагрева для устройства, генерирующего аэрозоль, и в частности к узлу индукционного нагрева, который может использоваться для нагрева изделия, генерирующего аэрозоль, которое генерирует аэрозоль для вдыхания пользователем.

Варианты осуществления настоящего изобретения также относятся к устройству, генерирующему аэрозоль, содержащему узел индукционного нагрева, и способу изготовления узла индукционного нагрева.

Предпосылки создания изобретения

Устройства, в которых происходит нагрев, а не сгорание, материала, образующего аэрозоль, для получения вдыхаемого аэрозоля, стали популярными у потребителей в последние годы.

В таких устройствах может использоваться один из ряда различных подходов для подвода тепла к материалу, образующему аэрозоль. Одним из таких подходов является предоставление устройства, генерирующего аэрозоль, в котором используется система индукционного нагрева и в которое пользователь может с возможностью извлечения вставлять изделие, генерирующее аэрозоль, содержащее материал, образующий аэрозоль. В таком устройстве с устройством предоставляется индукционная катушка, а также предоставляется индукционно нагреваемый токоприемник. Электроэнергия подается на индукционную катушку, когда пользователь активирует устройство, которое в свою очередь генерирует переменное электромагнитное поле. Токоприемник взаимодействует с электромагнитным полем и генерирует тепло, которое передается, например, посредством теплопроводности, в материал, образующий аэрозоль, и по мере нагрева, но не сгорания, материала, образующего аэрозоль, генерируется аэрозоль.

Сущность изобретения

Согласно первому аспекту настоящего изобретения представлен узел индукционного нагрева для устройства, генерирующего аэрозоль, этот узел индукционного нагрева содержит нагревательную камеру для размещения, при использовании, изделия, генерирующего аэрозоль, и индукционную катушку в сборе, по существу окружающую нагревательную камеру, при этом индукционная катушка в сборе содержит электроизоляционный слой и электропроводную дорожку, при этом индукционная катушка в сборе имеет по существу трубчатую конструкцию и при этом по меньшей мере часть индукционной катушки в сборе перекрывается с другой частью индукционной катушки в сборе в осевом направлении. Осевое направление представляет собой осевое направление индукционной катушки в сборе.

Нагревательная камера узла индукционного нагрева приспособлена для

размещения, при использовании, изделия, генерирующего аэрозоль. Электропроводная дорожка образует индукционную катушку, генерирующую переменное электромагнитное поле для нагрева одного или нескольких токоприемников в изделии, генерирующем аэрозоль, посредством наведения вихревого тока и/или потерь на магнитный гистерезис в токоприемнике(-ах). Токоприемник(-и) могут содержать одно или несколько, но без ограничения, из алюминия, железа, никеля, нержавеющей стали и их сплавов, например нихрома или никель-медного сплава.

Изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать материал, образующий аэрозоль. Узел индукционного нагрева приспособлен для нагрева материала, образующего аэрозоль, без сжигания материала, образующего аэрозоль, для испарения по меньшей мере одного компонента материала, образующего аэрозоль, и генерирования таким образом аэрозоля для вдыхания пользователем устройства, генерирующего аэрозоль.

В общих чертах, пар представляет собой вещество в газовой фазе при температуре, которая ниже его критической температуры, что означает, что пар может конденсироваться в жидкость путем повышения его давления без снижения температуры, тогда как аэрозоль представляет собой взвесь мелких твердых частиц или капель жидкости в воздухе или ином газе. Однако следует отметить, что термины «аэрозоль» и «пар» в этом описании могут употребляться взаимозаменяемо, в частности по отношению к форме вдыхаемой среды, которая генерируется для вдыхания пользователем.

Изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать основную часть из материала, образующего аэрозоль. Материал, образующий аэрозоль, может быть твердым или полутвердым материалом любого типа. Примерные типы твердого или полутвердого материала включают порошок, гранулы, зерна, стружки, нити, частицы, гель, полоски, расщипанные листья, резаный наполнитель, пористый материал, пеноматериал или листы. Материал, образующий аэрозоль, может содержать материал растительного происхождения и, в частности, табак.

Материал, образующий аэрозоль, может содержать вещество для образования аэрозоля. Примеры веществ для образования аэрозоля включают многоатомные спирты и их смеси, такие как глицерин или пропиленгликоль. Как правило, материал, образующий аэрозоль, может иметь содержание вещества для образования аэрозоля от приблизительно 5% до приблизительно 50% в пересчете на сухой вес. В некоторых вариантах осуществления содержание вещества для образования аэрозоля в материале, образующем аэрозоль, может составлять от приблизительно 10% до приблизительно 20% в пересчете на сухой вес, и возможно приблизительно 15% в пересчете на сухой вес.

Также материалом, образующим аэрозоль, может быть само вещество для образования аэрозоля. В этом случае материал, образующий аэрозоль, может быть жидкостью. Также в этом случае изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать вещество, удерживающее жидкость (например, пучок волокон, пористый материал, такой как керамика, и т. д.), которое удерживает жидкость, подлежащую превращению в аэрозоль, и обеспечивает возможность образования и высвобождения/выделения аэрозоля

из вещества, удерживающего жидкость, например в направлении выпускного отверстия для вдыхания пользователем.

При нагреве материал, образующий аэрозоль, может высвобождать летучие соединения. Летучие соединения могут включать никотиновые или ароматизирующие соединения, такие как ароматизатор табака.

Различные области основной части могут содержать разные типы материала, образующего аэрозоль, могут содержать разные вещества для образования аэрозоля или иметь разное содержание вещества для образования аэрозоля, или могут высвобождать разные летучие соединения при нагреве.

Нет никаких ограничений на форму и вид изделия, генерирующего аэрозоль. В некоторых вариантах осуществления изделие, генерирующее аэрозоль, может иметь по существу цилиндрическую форму и, таким образом, нагревательная камера может быть приспособлена для размещения по существу цилиндрического изделия. Это может быть преимущественным, поскольку часто вещества, которые могут испаряться или преобразовываться в аэрозоль, и в частности, табачные изделия, упаковывают и продают в цилиндрической форме. Кроме того, удобно использовать индукционную катушку в сборе, когда трубчатая конструкция представляет собой по существу цилиндрическую конструкцию, и поэтому предоставление изделий, генерирующих аэрозоль, в цилиндрической форме является преимущественным, поскольку оно может быть подобрано по размеру, чтобы эффективно помещаться внутри индукционной катушки в сборе с минимальным использованием лишнего материала. Будет понятно, что индукционная катушка в сборе, имеющая «трубчатую конструкцию», не ограничена цилиндрической конструкцией (т. е. наличием по существу круглого поперечного сечения), а лишь означает, что индукционная катушка в сборе имеет вид или форму трубки, как правило, трубки с открытыми концами, с любым подходящим поперечным сечением. Как более подробно описано ниже, в одном конкретном варианте осуществления настоящего изобретения индукционная катушка в сборе, имеющая трубчатую конструкцию, может быть намотана в спиральной форме с подходящим количеством витков вокруг оси индукционной катушки в сборе.

Материал, образующий аэрозоль, может удерживаться внутри воздухопроницаемого материала. Он может содержать воздухопроницаемый материал, который является электроизоляционным и немагнитным. Этот материал может иметь высокую воздухопроницаемость, чтобы позволять воздуху проходить через материал с устойчивостью к высоким температурам. Примеры подходящих воздухопроницаемых материалов включают целлюлозные волокна, бумагу, хлопок и шелк. Воздухопроницаемый материал может также действовать как фильтр. В одном варианте осуществления материал, образующий аэрозоль, может быть обернут бумагой. Материал, образующий аэрозоль, также может удерживаться внутри материала, который не является воздухопроницаемым, но который содержит соответствующие перфорации или отверстия, обеспечивающие протекание воздуха, или где материал не покрывает весь материал,

образующий аэрозоль. Например, материал, образующий аэрозоль, может удерживаться внутри трубки из материала, который не является воздухопроницаемым, но концы которой открыты для обеспечения возможности протекания воздуха через материал, образующий аэрозоль. Альтернативно изделие, генерирующее аэрозоль, может состоять из самой основной части из материала, образующего аэрозоль.

Электропроводная дорожка и электроизоляционный слой могут быть связаны или скреплены друг с другом так, что индукционная катушка в сборе имеет простую и надежную структуру. В одном варианте осуществления электропроводная дорожка может быть образована на электроизоляционном слое. Альтернативно электропроводная дорожка и электроизоляционный слой не связаны или скреплены друг с другом, а могут быть расположены смежно друг другу в индукционной катушке в сборе.

Индукционная катушка в сборе может содержать две или более электропроводных дорожек. Электропроводные дорожки могут быть связаны или скреплены с электроизоляционным слоем или образованы на электроизоляционном слое. Электропроводные дорожки могут быть разнесены в осевом направлении индукционной катушки в сборе. Каждая электропроводная дорожка образует индукционную катушку, генерирующую переменное электромагнитное поле для нагрева одного или нескольких токоприемников в изделии, генерирующем аэрозоль, посредством наведения вихревого тока и/или потерь на магнитный гистерезис в токоприемниках. Электропроводные дорожки могут быть разнесены равномерно или неравномерно в осевом направлении для обеспечения желаемого распределения электромагнитного поля и/или желаемого нагрева материала, образующего аэрозоль, когда изделие, генерирующее аэрозоль, расположено в нагревательной камере.

Только одна сторона каждой электропроводной дорожки может быть связана или скреплена с электроизоляционным слоем, при этом другая сторона каждой электропроводной дорожки остается несвязанной или нескрепленной. Такая индукционная катушка в сборе имеет компактный размер. Альтернативно одна сторона каждой электропроводной дорожки может быть связана или скреплена с электроизоляционным слоем и другая сторона каждой электропроводной дорожки может быть связана или скреплена со вторым электроизоляционным слоем. Такая индукционная катушка в сборе может иметь хорошую электрическую изоляцию, поскольку каждая электропроводная дорожка расположена или встроена между двумя электроизоляционными слоями.

Индукционная катушка в сборе может содержать множество электроизоляционных слоев и электропроводных дорожек, расположенных или уложенных поочередно. Такая индукционная катушка в сборе может иметь простую и надежную конструкцию с хорошей электрической изоляцией между электропроводными дорожками.

Каждый электроизоляционный слой может быть выполнен в виде полосы изолирующего материала, такого как полиамид или полиимид, например.

Каждая электропроводная дорожка может быть выполнена в виде полосы

электропроводного материала или в виде слоя электропроводного материала (например, который образован на электропроводном слое). Электропроводный материал может быть металлом, таким как, например, медь, нержавеющая сталь или алюминий. Открытая наружная поверхность электропроводной дорожки может быть увеличена для уменьшения электрического сопротивления дорожки и предотвращения достижения ее температурой недопустимых уровней. Например, электропроводная дорожка может быть образована из тканого листа, содержащего тонкую металлическую проволоку (т. е. многониточная электропроводная дорожка), или дорожка может содержать несколько микроскопических щелей или прорезей, проходящих вдоль ее продольного направления.

В одном варианте осуществления осевая высота каждой электропроводной дорожки (т. е. ее размер в осевом направлении индукционной катушки в сборе) не изменяется по существу вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе. Будет ясно понятно, что любая ссылка в настоящем документе на «направление по окружности» означает направление вдоль спиральной формы индукционной катушки в сборе, т. е. от радиально наиболее приближенного к центру края индукционной катушки в сборе до радиально наиболее удаленного от центра края или *vice versa*. Осевая высота электропроводной дорожки может быть по существу такой же, что и осевая высота электроизоляционного слоя, что обеспечивает простую и надежную конструкцию индукционной катушки в сборе. Альтернативно осевая высота каждой электропроводной дорожки может меняться или варьироваться вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе. Например, осевая высота электропроводной дорожки может увеличиваться или уменьшаться вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе. Положение каждой электропроводной дорожки в осевом направлении относительно индукционной катушки в сборе в целом может быть одинаковым вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе или может изменяться или варьироваться вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе. Изменение осевой высоты и/или осевого положения каждой электропроводной дорожки вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе означает, что каждая электропроводная дорожка может образовывать индукционную катушку, имеющую конкретную форму и конфигурацию внутри трехмерного пространства, которое образовано по существу трубчатой конструкцией всей индукционной катушки в сборе.

Осевая высота электропроводной дорожки может быть по существу равной или большей, чем половина глубины той части нагревательной камеры, которая перекрывается с основной частью из материала, образующего аэрозоль, изделия, генерирующего аэрозоль, когда оно размещено в нагревательной камере. Глубина нагревательной камеры представляет собой ее размер в осевом направлении узла индукционного нагрева. Такая компоновка, как правило, обеспечивает эффективный нагрев материала, образующего аэрозоль.

Индукционная катушка в сборе в целом может иметь спиральную конструкцию так, что она наматывается вокруг нагревательной камеры с постоянным увеличением

расстояния от ее центральной оси. Индукционная катушка в сборе может иметь любое подходящее количество витков, например четыре или более, при этом каждый виток перекрывается с предыдущим витком с образованием спиральной конструкции. Иными словами, индукционная катушка в сборе может быть намотана по меньшей мере четыре раза вокруг нагревательной камеры. Это может обеспечить хороший баланс между физическим размером индукционной катушки в сборе и ее эффективностью нагрева, когда индукционная катушка в сборе реализована в устройстве, генерирующем аэрозоль. Смежные витки индукционной катушки в сборе могут быть связаны или скреплены друг с другом, например с использованием слоя клея, для образования компактной структуры.

Электроизоляционный слой может иметь спиральную конструкцию. Электроизоляционный слой может быть расположен между смежными витками электропроводной дорожки, например для сохранения хорошей электрической изоляции.

Каждая электропроводная дорожка индукционной катушки в сборе может иметь спиральную конструкцию или винтовую конструкцию. Электропроводная дорожка может иметь любое подходящее количество витков, например четыре или более. Это может обеспечить хороший баланс между физическим размером индукционной катушки в сборе и ее эффективностью нагрева. Как более подробно описано ниже, каждая электропроводная дорожка может иметь спиральную конструкцию, если ее осевое положение относительно индукционной катушки в сборе в целом не изменяется вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе, так что электропроводная дорожка наматывается вокруг нагревательной камеры с постоянным увеличением расстояния от центральной оси индукционной катушки в сборе и каждый виток перекрывается с предыдущим витком с образованием спиральной конструкции. Каждая электропроводная дорожка может иметь винтовую конструкцию, если ее осевое положение относительно индукционной катушки в сборе в целом изменяется или варьируется вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе, так что электропроводная дорожка наматывается вокруг нагревательной камеры с постоянным увеличением расстояния от центральной оси индукционной катушки в сборе и каждый виток смещается от предыдущего витка в осевом направлении (т. е. витки перекрываются не полностью, но все же могут перекрываться частично) с образованием винтовой конструкции.

По меньшей мере один конец каждой электропроводной дорожки может содержать соединительную ножку, которая выступает из электропроводной дорожки и обеспечивает возможность установления электрического соединения простым и надежным образом с отдельной частью устройства, генерирующего аэрозоль (например, основной частью в сборе), которая может содержать контроллер и/или источник питания для индукционной катушки в сборе. Наиболее предпочтительно оба конца каждой электропроводной дорожки содержат соответствующую соединительную ножку, которые выступают из электропроводной дорожки в одном направлении, как правило, осевом направлении. Это обеспечивает простую и компактную структуру для узла индукционного нагрева. В одном

варианте осуществления дополнительная соединительная ножка может быть предусмотрена между концевыми соединительными ножками, например на промежуточной части каждой электропроводной дорожки. Такая индукционная катушка в сборе может называться индукционной катушкой в сборе «со средней точкой». Дополнительная соединительная ножка может быть предусмотрена на центральной части, или возле нее, каждой электропроводной дорожки вдоль ее направления по окружности. Дополнительная соединительная ножка может выступать из электропроводной дорожки в том же направлении, что и соединительные ножки на обоих концах электропроводной дорожки. Дополнительная соединительная ножка может быть электрически соединена с источником питания, таким как источник питания постоянного тока (DC), например предпочтительно посредством фильтра нижних частот. Фильтр нижних частот может содержать дроссельную катушку, например. Такая индукционная катушка в сборе «со средней точкой» может быть эффективной в работе и может упрощать схему электронной цепи, с которой соединена индукционная катушка в сборе.

Каждая соединительная ножка может выступать за пределы узла индукционного нагрева, чтобы быть открытой с целью установления электрического соединения с основной частью в сборе устройства, генерирующего аэрозоль. Каждая соединительная ножка может электрически соединяться с двумя или более электропроводными дорожками, если они имеются, в индукционной катушке в сборе. Например, если две или более электропроводных дорожек связаны или скреплены с электроизоляционным слоем, или образованы на нем, и разнесены в осевом направлении, две или более электропроводных дорожек могут быть соединены параллельно между двумя соединительными ножками. Альтернативно, если две или более электропроводных дорожек присутствуют в индукционной катушке в сборе, каждая электропроводная дорожка может быть соединена соответственно с двумя соединительными ножками. Это может обеспечить улучшенное управление электромагнитным полем, генерируемым индукционной катушкой в сборе.

Каждая соединительная ножка может быть сцеплена с соответствующим соединителем основной части в сборе устройства, генерирующего аэрозоль. Каждая соединительная ножка может быть оснащена соединительным концом первого типа, а соответствующий соединитель основной части в сборе может быть оснащен соединительным концом второго типа, выполненным с возможностью сцепления с соединительным концом первого типа.

Узел индукционного нагрева может содержать опорную конструкцию, которая образует нагревательную камеру. Более конкретно, нагревательная камера может быть образована одной или несколькими стенками опорной конструкции. В одном варианте осуществления опорная конструкция может содержать по существу цилиндрическую стенку, которая образует нагревательную камеру, подходящую для размещения по существу цилиндрических изделий, генерирующих аэрозоль.

Опорная конструкция может быть выполнена из любого подходящего материала,

например пластмассового материала, такого как полиэфирэфиркетон (ПЕЕК), или керамического материала, такого как оксид алюминия, оксид циркония, силикаты и т. п., который имеет хорошие тепловые свойства, может изготавливаться с минимальными затратами в больших объемах и является относительно инертным.

Индукционная катушка в сборе может быть установлена на опорной конструкции для обеспечения простой и надежной структуры. Узел индукционного нагрева может содержать основание с первой поверхностью, которая поддерживает осевой торец индукционной катушки в сборе. Узел индукционного нагрева может содержать верхнюю часть с поверхностью, которая поддерживает другой осевой торец индукционной катушки в сборе. Одно или оба из основания и верхней части могут быть неотделимой частью опорной конструкции, на которой установлена индукционная катушка в сборе. В одном варианте осуществления основание и верхняя часть могут быть образованы как проходящие наружу фланцы, между которыми в осевом направлении расположена индукционная катушка в сборе, при этом ее осевые торцы поддерживаются расположенными друг напротив друга поверхностями фланцев. Стенка(-и) опорной конструкции, которые образуют нагревательную камеру, могут проходить между основанием и верхней частью, например между двумя проходящими наружу фланцами. Такая структура может помогать поддерживать и направлять индукционную катушку в сборе, если она наматывается *in situ* вокруг опорной конструкции, т. е. когда опорная конструкция выполняет функцию каркаса катушки (см. ниже). Индукционная катушка в сборе может быть закреплена на опорной конструкции или скреплена с ней, например посредством подходящего клея, чтобы удерживать индукционную катушку в сборе на месте относительно нагревательной камеры. Это обеспечивает надежный нагрев, поскольку взаимное расположение между индукционной катушкой в сборе и токоприемником в изделии, генерирующем аэрозоль, размещенном в нагревательную камеру, является важным.

Одно или несколько впускных отверстий для воздуха могут быть образованы в нижней части нагревательной камеры. Впускное(-ые) отверстие(-я) для воздуха могут быть образованы в основании узла индукционного нагрева, например. Если предусмотрены два или более впускных отверстий для воздуха, они предпочтительно разнесены по существу равномерно по нижней части нагревательной камеры.

Соединительные ножки могут проходить через гнезда или отверстия в основании узла индукционного нагрева так, что соединительные ножки проходят наружу от основания в осевом направлении и располагаются со сцеплением с соответствующими соединителями в другой части устройства, генерирующего аэрозоль. Узел индукционного нагрева может быть приспособлен для разъёмного соединения с другой частью устройства, генерирующего аэрозоль, например основной частью в сборе.

В альтернативном варианте осуществления гнезда или отверстия в основании узла индукционного нагрева могут вмещать соответствующие соединители основной части в сборе так, что может быть установлено электрическое соединение с соединительными

ножками. Более конкретно, соединители могут быть образованы так, что они выступают наружу из другой части устройства, генерирующего аэрозоль (например, основной части в сборе), и проходят через гнезда или отверстия в основании так, что они располагаются со сцеплением с соединительными ножками.

Узел индукционного нагрева может содержать электромагнитный экран, который по существу окружает индукционную катушку в сборе. Узел индукционного нагрева, следовательно, имеет простую и надежную структуру для экранирования электромагнитного поля, генерируемого индукционной катушкой в сборе при использовании. Основание узла индукционного нагрева может содержать вторую поверхность, которая поддерживает осевой торец электромагнитного экрана. Электромагнитный экран предпочтительно закреплен на второй поверхности или скреплен с ней, например посредством подходящего клея. Между индукционной катушкой в сборе и электромагнитным экраном может сохраняться зазор для обеспечения теплоизоляции между соответствующими компонентами. Предоставление зазора между индукционной катушкой в сборе и электромагнитным экраном также может способствовать обеспечению необходимого распределения поля для сгенерированного электромагнитного поля внутри нагревательной камеры, т. е. зазор может использоваться для «придания формы» электромагнитному полю. Зазор может поддерживаться простым и надежным способом посредством одной или нескольких распорок, расположенных между наружной поверхностью индукционной катушки в сборе и внутренней поверхностью электромагнитного экрана. Распорки могут быть образованы как выступы на одном или обоих из электромагнитного экрана и основания узла индукционного нагрева (например, на опорной конструкции), и они могут быть разнесены в направлении по окружности.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения представлен узел индукционного нагрева для устройства, генерирующего аэрозоль, узел индукционного нагрева содержит нагревательную камеру для размещения, при использовании, изделия, генерирующего аэрозоль, и индукционную катушку в сборе, по существу окружающую нагревательную камеру, индукционная катушка в сборе содержит электропроводную дорожку, при этом по меньшей мере часть электропроводной дорожки перекрывается с другой частью электропроводной дорожки в осевом направлении.

Индукционная катушка в сборе может содержать электроизоляционный слой, расположенный по меньшей мере между перекрывающимися частями электропроводной дорожки.

Другие признаки узла индукционного нагрева согласно второму аспекту настоящего изобретения могут быть такими, как описаны выше для первого аспекта.

Согласно третьему аспекту настоящего изобретения представлено устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее узел индукционного нагрева, как описанный выше.

Устройство, генерирующее аэрозоль, может быть приспособлено так, чтобы вмещать изделия, генерирующие аэрозоль, в соответствии с первым типом, которые включают встроенный фильтр, через который пользователь может вдыхать аэрозоль,

высвобождаемый при нагреве. Устройство, генерирующее аэрозоль, также может быть приспособлено вмещать изделия, генерирующие аэрозоль, в соответствии со вторым типом и при этом устройство может дополнительно содержать мундштук.

Устройство, генерирующее аэрозоль, может содержать основную часть в сборе, с которой соединен узел индукционного нагрева, необязательно с возможностью разъединения. Основная часть в сборе может содержать контроллер и/или источник питания для узла индукционного нагрева. Контроллер может содержать программируемый цифровой контроллер.

Основная часть в сборе может содержать один или несколько соединителей, причем каждый соединитель приспособлен для сцепления с соответствующей соединительной ножкой узла индукционного нагрева. Использование соединителей обеспечивает простой и надежным способ обеспечения электрического соединения между узлом индукционного нагрева и основной частью в сборе устройства, генерирующего аэрозоль.

Согласно четвертому аспекту настоящего изобретения представлен способ изготовления узла индукционного нагрева, включающий этапы:

образование нагревательной камеры; и

образование или расположение индукционной катушки в сборе по существу вокруг нагревательной камеры, причем индукционная катушка в сборе содержит (i) электроизоляционный слой и электропроводную дорожку, при этом индукционная катушка в сборе имеет по существу трубчатую конструкцию и при этом по меньшей мере часть индукционной катушки в сборе перекрывается с другой частью индукционной катушки в сборе в осевом направлении, или (ii) электропроводную дорожку, причем по меньшей мере часть электропроводной дорожки перекрывается с другой частью электропроводной дорожки в осевом направлении.

Это обеспечивает простой способ изготовления узла индукционного нагрева со множеством разных индукционных катушек в сборе.

Как описано выше, индукционная катушка в сборе в целом может иметь спиральную конструкцию с подходящим количеством витков, например четырьмя или более. Индукционная катушка в сборе может быть образована предварительно и затем расположена так, что она по существу окружает нагревательную камеру. Альтернативно индукционная катушка в сборе может быть намотана *in situ* вокруг нагревательной камеры, и в частности посредством ее намотки вокруг опорной конструкции, которая образует нагревательную камеру и выполняет функцию каркаса катушки. Нагревательная камера может быть образована посредством одной или нескольких стенок опорной конструкции, а индукционная катушка в сборе может быть намотана вокруг стенки(-ок) с подходящим количеством витков.

Опорная конструкция может содержать по меньшей мере один фланец (например, как часть основания или верхней части опорной конструкции), который проходит наружу от стенки(-ок), которые образуют нагревательную камеру. Каждый фланец может

поддерживать соответствующий осевой торец индукционной катушки в сборе. Каждый фланец также может помогать поддерживать и направлять индукционную катушку в сборе во время процесса наматывания *in situ*.

Смежные витки индукционной катушки в сборе могут быть связаны или скреплены друг с другом, например с использованием слоя клея, для образования компактной структуры.

Индукционная катушка в сборе может содержать по меньшей мере одну соединительную ножку в электрической связи с концом электропроводной дорожки. Как правило, будут образованы две соединительных ножки, причем каждая соединительная ножка находится в электрической связи с соответствующим концом электропроводной дорожки. Каждая соединительная ножка может выступать из электропроводной дорожки или узла индукционного нагрева для обеспечения возможности установления электрического соединения простым и надежным способом с отдельной частью устройства, генерирующего аэрозоль (например, основной частью в сборе), которая может содержать контроллер и/или источник питания для индукционной катушки в сборе. Способ может включать этап электрического соединения каждой соединительной ножки с соединителем основной части в сборе устройства, генерирующего аэрозоль.

Способ может включать этап образования или расположения электромагнитного экрана, который по существу окружает индукционную катушку в сборе. Электромагнитный экран может быть образован предварительно и затем расположен вокруг индукционной катушки в сборе, например посредством скрепления с опорной конструкцией. В этом случае электромагнитный экран может быть отделен на некоторое расстояние от индукционной катушки в сборе посредством зазора, который обеспечивает теплоизоляцию и может способствовать обеспечению необходимого распределения поля для сгенерированного электромагнитного поля внутри нагревательной камеры. Альтернативно электромагнитный экран может быть образован или намотан вокруг индукционной катушки в сборе.

Другие признаки узла индукционного нагрева, образованного посредством способа согласно четвертому аспекту настоящего изобретения, могут быть такими, как описаны выше для первого аспекта.

Краткое описание графических материалов

На фиг. 1 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления узла индукционного нагрева;

на фиг. 2 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления узла индукционного нагрева по фиг. 1 вдоль линии А-А;

на фиг. 3 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления узла индукционного нагрева по фиг. 2 вдоль линии В-В;

на фиг. 4 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления узла индукционного нагрева по фиг. 2 по линии С-С;

на фиг. 5 показан схематический вид первого варианта осуществления

индукционной катушки в сборе перед ее наматыванием;

на фиг. 6 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления устройства, генерирующего аэрозоль, перед соединением узла индукционного нагрева с основной частью в сборе и перед размещением изделия, генерирующего аэрозоль, в узле индукционного нагрева;

на фиг. 7 показан схематический вид в поперечном сечении устройства, генерирующего аэрозоль, по фиг. 6, при этом узел индукционного нагрева соединен с основной частью в сборе и изделие для генерирования аэрозоля размещено в узле индукционного нагрева;

на фиг. 8 показан схематический вид второго варианта осуществления индукционной катушки в сборе до ее наматывания;

на фиг. 9 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления узла индукционного нагрева, содержащего индукционную катушку в сборе по фиг. 8;

на фиг. 10 показан схематический вид третьего варианта осуществления индукционной катушки в сборе до ее наматывания;

на фиг. 11 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления узла индукционного нагрева, содержащего индукционную катушку в сборе по фиг. 10;

на фиг. 12 показан схематический вид четвертого варианта осуществления индукционной катушки в сборе до ее наматывания;

на фиг. 13 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления узла индукционного нагрева, содержащего индукционную катушку в сборе по фиг. 12;

на фиг. 14 показан схематический вид пятого варианта осуществления индукционной катушки в сборе до ее наматывания;

на фиг. 15 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления узла индукционного нагрева, содержащего индукционную катушку в сборе по фиг. 14;

на фиг. 16 показан схематический вид шестого варианта осуществления индукционной катушки в сборе до ее наматывания;

на фиг. 17 показан схематический вид в поперечном сечении варианта осуществления узла индукционного нагрева, содержащего индукционную катушку в сборе по фиг. 16;

на фиг. 18 показан схематический вид в поперечном сечении седьмого варианта осуществления индукционной катушки в сборе до ее наматывания; и

на фиг. 19 показана электрическая схема части электронной цепи устройства, генерирующего аэрозоль.

Подробное описание вариантов осуществления

Варианты осуществления настоящего изобретения теперь будут описаны только в

качестве примера и со ссылкой на прилагаемые графические материалы.

Со ссылкой на фиг. 1-4, схематически показан узел 1 индукционного нагрева согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Узел 1 индукционного нагрева содержит опорную конструкцию 2, имеющую по существу цилиндрическую стенку 4, которая образует нагревательную камеру 6. Опорная конструкция 2 содержит основание 8, которое образует нижнюю часть нагревательной камеры 6 и которое содержит проходящий наружу в радиальном направлении фланец 8а. Впускное отверстие 10 для воздуха образовано в основании 8 в нижней части нагревательной камеры 6.

Опорная конструкция 2 также содержит верхнюю часть 12, которая образует отверстие нагревательной камеры 6 и которая содержит проходящий наружу в радиальном направлении фланец 12а.

Опорная конструкция 2 выполнена как одно целое из пластмассового материала, такого как полиэфирэфиркетон (PEEK), например.

Узел 1 индукционного нагрева содержит индукционную катушку в сборе 14. Индукционная катушка в сборе 14 имеет спиральную конструкцию, которая будет более подробно описана ниже, и обычно принимает форму трубки с открытыми концами с по существу круглым поперечным сечением. Индукционная катушка в сборе 14 установлена на опорной конструкции 2 и окружает нагревательную камеру 6. Более конкретно, индукционная катушка в сборе 14 расположена радиально снаружи относительно по существу цилиндрической стенки 4, образующей нагревательную камеру 6, и в осевом направлении между фланцами 8а, 12а основания и верхней части опорной конструкции. Осевые концы 14а, 14б индукционной катушки в сборе 14 поддерживаются расположенными друг напротив друга поверхностями 8б, 12б кольцевых фланцев основания и верхней части, как показано.

По существу цилиндрический электромагнитный экран 16 по существу окружает индукционную катушку в сборе 14. Основание 8 содержит поверхность 8с кольцевого фланца, которая поддерживает осевой торец 16а электромагнитного экрана 16. Радиальный зазор 18 сохраняется между индукционной катушкой в сборе 14 и электромагнитным экраном 16 для обеспечения теплоизоляции между компонентами и обеспечения необходимого распределения поля для сгенерированного электромагнитного поля внутри нагревательной камеры 6. Зазор 18 между индукционной катушкой в сборе 14 и электромагнитным экраном 16 поддерживается посредством разнесенных по окружности распорок в форме четырех проходящих радиально внутрь выступов 20, образованных на радиально внутренней поверхности электромагнитного экрана на верхней части электромагнитного экрана, и четырех проходящих радиально внутрь выступов 20, образованных на радиально внутренней поверхности электромагнитного экрана на нижней части электромагнитного экрана. Нижние выступы 20 находятся в контакте с по существу цилиндрической радиально наружной поверхностью фланца 8а, а верхние выступы 20 находятся в контакте с по существу цилиндрической радиально

наружной поверхностью верхней части 12а, как показано на фиг. 1 и 4. В альтернативном варианте осуществления распорки могут быть образованы, например, на основании опорной конструкции. Индукционная катушка в сборе 14 может быть закреплена на опорной конструкции 2 или скреплена с ней, например посредством подходящего клея, чтобы удерживать индукционную катушку в сборе на месте относительно нагревательной камеры 6.

Ссылаясь также на фиг. 5, на которой схематически показана индукционная катушка в сборе 14 перед ее сматыванием в спиральную конструкцию, индукционная катушка в сборе содержит полосу 22 электропроводного материала, связанную или скрепленную с электроизоляционным слоем 24. Электропроводный материал может представлять собой металл, такой как, например, медь, нержавеющая сталь или алюминий. Электроизоляционный слой 24 может представлять собой слой полиамида или полиимиды, например. Полоса 22 проходит вдоль длины ненамотанного электроизоляционного слоя 24, т. е. от первого конца 24а до второго конца 24б. Будет легко понять, что направление вдоль длины ненамотанной индукционной катушки в сборе 14, показанной на фиг. 5, соответствует направлению по окружности индукционной катушки в сборе при ее сматывании в спиральную конструкцию. Аналогично направление вдоль ширины ненамотанной индукционной катушки в сборе 14, показанной на фиг. 5, соответствует осевому направлению индукционной катушки в сборе при ее сматывании в спиральную конструкцию.

В одном варианте осуществления индукционная катушка в сборе 14 образована из полосы меди толщиной приблизительно 0,2 мм и шириной приблизительно 6,5 мм, которая связана или скреплена с полиимидной (Kapton®) лентой посредством подходящего клея.

На фиг. 1 и 2 схематически показана индукционная катушка в сборе 14 после ее сматывания в спиральную конструкцию. Полоса 22 электропроводного материала и электропроводный слой 24, с которым она связана или скреплена, намотаны вокруг нагревательной камеры 6 с постоянным увеличением расстояния от центральной оси индукционной катушки в сборе. Каждый виток индукционной катушки в сборе 14 полностью перекрывается с предыдущим витком с образованием спиральной конструкции. Часть индукционной катушки в сборе 14 перекрывается с другой частью индукционной катушки в сборе в осевом направлении.

Индукционная катушка в сборе 14 может быть намотана *in situ* вокруг по существу цилиндрической стенки 4 опорной конструкции 2, при этом полоса 22 и электроизоляционный слой 24 направляются в процессе наматывания посредством противоположащих поверхностей 8b, 12b кольцевых фланцев. В этом варианте осуществления опорная конструкция 2 выполняет функцию каркаса катушки. Альтернативно, если опорная конструкция модифицирована подходящим образом, индукционная катушка в сборе может быть образована предварительно и затем расположена вокруг нагревательной камеры 6.

В намотанной индукционной катушке в сборе 14 осевое положение полосы 22 электропроводного материала не изменяется вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе 14. Полоса 22 наматывается вокруг нагревательной камеры 6 с постоянным увеличением расстояния от центральной оси индукционной катушки в сборе, и каждый виток полностью перекрывается с предыдущим витком с образованием спиральной конструкции. Полоса 22 электропроводного материала образует индукционную катушку. Хотя полоса 22 связана или скреплена только с одной стороны электроизоляционного слоя 24, на фиг. 2 можно увидеть, в частности, что спиральная конструкция индукционной катушки в сборе 14 в целом означает, что смежные витки полосы 22 изолированы друг от друга посредством промежуточного электроизоляционного слоя 24.

Первая соединительная ножка 26 выступает из первого конца 22a полосы 22 и вторая соединительная ножка 28 выступает из второго конца 22b полосы. Первая и вторая соединительные ножки 26, 28 выступают за пределы индукционной катушки в сборе 14 в осевом направлении, как показано. Первая соединительная ножка 26 расположена на радиально наиболее приближенной к центру части намотанной полосы 22, а вторая соединительная ножка 28 расположена на радиально наиболее удаленной от центра части намотанной полосы. Обращаясь фиг. 2, во время процесса наматывания ненамотанная индукционная катушка в сборе 14 может быть расположена так, что первый конец 22a полосы 22 является смежным по существу цилиндрической стенке 4 и отделен от нее электроизоляционным слоем 24, и полоса и электроизоляционный слой затем вместе наматываются вокруг по существу цилиндрической стенки 4 в направлении против часовой стрелки.

Первая и вторая соединительные ножки 26, 28 проходят через гнезда 30, образованные в основании 8 опорной конструкции 2.

Индукционная катушка в сборе 14 имеет 4,5 витка, т. е. она проходит четыре с половиной раза вокруг нагревательной камеры 6. Полувиток означает, что первая и вторая соединительные ножки 26, 28 удобно расположены диаметрально противоположно друг другу. Гнезда 30 также образованы диаметрально противоположно друг другу в основании 8.

Со ссылкой на фиг. 6 и 7 схематически показано устройство 100, генерирующее аэрозоль, согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Узел 1 индукционного нагрева, описанный выше со ссылкой на фиг. 1-5, образует часть устройства 100, генерирующего аэрозоль. Устройство 100, генерирующее аэрозоль, дополнительно содержит основную часть в сборе 102 с контроллером (например, цифровым контроллером) 104 и источником 106 питания, таким как перезаряжаемая батарея.

Основная часть в сборе 102 содержит первый соединитель 108 и второй соединитель 110. Первый и второй соединители 108, 110 приспособлены для сцепления с первой и второй соединительными ножками 26, 28 индукционной катушки в сборе 14 для

установления электрического соединения между основной частью в сборе 102 и узлом 1 индукционного нагрева. Узел 1 индукционного нагрева может быть спроектирован для разъемного соединения с основной частью в сборе 102 (например, для обеспечения возможности замены узла индукционного нагрева), и в этом случае сцепление между первым и вторым соединителями 108, 110 и первой и второй соединительными ножками 26, 28 может представлять собой разъемное сцепление. Первая и вторая соединительные ножки 26, 28 могут быть снабжены соединительным концом первого типа, а первый и второй соединители 108, 110 могут быть снабжены соединительным концом второго типа, выполненным с возможностью сцепления с соединительным концом первого типа. На фиг. 7 схематически показано, как узел 1 индукционного нагрева может быть соединен с основной частью в сборе 102, когда первая соединительная ножка 26 сцепляется с первым соединителем 108 и вторая соединительная ножка 28 сцепляется со вторым соединителем 110. Следовательно, электрическое соединение обеспечивается между индукционной катушкой в сборе 14 (и, в частности, полосой 22 электропроводного материала, которая образует индукционную катушку) и контроллером 104 и источником 106 питания основной части в сборе 102. Индукционная катушка в сборе 14, может, таким образом, находиться под управлением контроллера 104 для генерирования электромагнитного поля для нагрева одного или нескольких токоприемников в изделии, генерирующем аэрозоль, посредством наведения вихревого тока и/или потерь на магнитный гистерезис в токоприемниках.

Пример одного типа изделия 200, генерирующего аэрозоль, схематически показан на фиг. 6 и 7. На фиг. 7 изделие 200, генерирующее аэрозоль, размещено в нагревательной камере 6 узла 1 индукционного нагрева, где оно может нагреваться. Изделие 200, генерирующее аэрозоль, содержит основную часть из материала 204, образующего аэрозоль. Материал 204, образующий аэрозоль, содержит один или несколько токоприемников (не показаны) и при нагреве высвобождает летучие соединения. Летучие соединения могут включать никотиновые или ароматизирующие соединения, такие как ароматизатор табака. Изделие 200, генерирующее аэрозоль, имеет по существу цилиндрическую форму, и материал 204, образующий аэрозоль, удерживается внутри трубки 206 из непроницаемого для воздуха материала, такого как, например, бумага.

Фильтр 208 предусмотрен на одном конце изделия 200, образующего аэрозоль, через который пользователь может вдыхать аэрозоль, высвобождаемый при нагреве. Фильтр 208 отделен от основной части из материала 204, образующего аэрозоль, пространством 210 для охлаждения. Воздухопроницаемый фильтр или колпачок 212 предусмотрен на другом конце изделия 200, генерирующего аэрозоль, для удержания материала 204, образующего аэрозоль. При использовании, когда изделие 200, генерирующее аэрозоль, размещено в нагревательной камере 6, фильтр или колпачок 212 расположен смежно с основанием 8 опорной конструкции 2, как схематически показано на фиг. 7. Воздух может втягиваться через впускное отверстие 10 для воздуха и в изделие 200, генерирующее аэрозоль, через фильтр или колпачок 212.

Глубина D нагревательной камеры 6 может быть определена как ее размер в осевом направлении узла 1 индукционного нагрева, который перекрывается с основной частью из материала 204, образующего аэрозоль, когда изделие 200, генерирующее аэрозоль, размещено в нагревательной камере 6. Ширина ненамотанной полосы 22 электропроводного материала определяет осевую высоту намотанной индукционной катушки и может быть по существу равной или большей, чем половина глубины D , для обеспечения эффективного нагрева материала 204, образующего аэрозоль. В индукционной катушке в сборе 14, схематически показанной на фиг. 1-7, осевая высота полосы 22 электропроводного материала остается одинаковой вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе 14. Это наиболее четко показано на фиг. 5, где ширина W ненамотанной полосы 22 показана немного меньшей, чем ширина ненамотанного электроизоляционного слоя 24, и остается по существу одинаковой вдоль всей длины электроизоляционного слоя, т. е. от первого конца 24a до второго конца 24b, а значит вдоль направления по окружности намотанной индукционной катушки в сборе 14.

На фиг. 8 и 9 схематически показана индукционная катушка в сборе 32 согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения. Индукционная катушка в сборе 32 подобна индукционной катушке в сборе 14, описанной со ссылкой на фиг. 1-7, и подобные части имеют одинаковые ссылочные обозначения. В индукционной катушке в сборе 32 осевая высота полосы 34 электропроводного материала по существу равна высоте электроизоляционного слоя 24, тем самым обеспечивая простую в изготовлении конструкцию. Это наиболее четко показано на фиг. 8, где ширина ненамотанной полосы 34 показана такой же, что и ширина ненамотанного электроизоляционного слоя 24, и остается по существу одинаковой вдоль всей длины электроизоляционного слоя, а значит вдоль направления по окружности намотанной индукционной катушки в сборе 32.

На фиг. 10 и 11 схематически показана индукционная катушка в сборе 36 согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения. Индукционная катушка в сборе 36 подобна индукционным катушкам в сборе 14, 32, описанным со ссылкой на фиг. 1-9, и подобные части имеют одинаковые ссылочные обозначения. В индукционных катушках в сборе 14, 32, описанных выше, только одна сторона полосы 22, 34 электропроводного материала связана или скреплена с электроизоляционным слоем 24. Другая сторона полосы 22, 34 остается несвязанной или нескрепленной, но расположена смежно с электроизоляционным слоем радиально смежного витка, когда индукционная катушка в сборе 14, 32 смотана в спиральную конструкцию. В индукционной катушке в сборе 36, показанной на фиг. 10 и 11, полоса 22 электропроводного материала связана или скреплена с первым электроизоляционным слоем 24 и вторым электроизоляционным слоем 38 так, что полоса 22 расположена или встроена между ними. На фиг. 10 часть второго электроизоляционного слоя 38 была удалена, чтобы показать полосу 22 и первый электроизоляционный слой 24.

На фиг. 12 и 13 схематически показана индукционная катушка в сборе 40 согласно четвертому варианту осуществления настоящего изобретения. Индукционная катушка в

сборе 40 подобна индукционным катушкам в сборе 14, 32 и 36, описанным со ссылкой на фиг. 1-11, и подобные части имеют одинаковые ссылочные обозначения. Ссылаясь на фиг. 12, на которой показана индукционная катушка в сборе 40 перед ее наматыванием, индукционная катушка в сборе 40 содержит полосу 42 электропроводного материала, связанную или скрепленную с электроизоляционным слоем 24. В этом варианте осуществления осевая высота полосы 42 меньше чем осевая высота полос 22, 34, описанных выше, и остается одинаковой вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе 40. Обращаясь к фиг. 12, ненамотанная полоса 42 проходит из одного угла ненамотанного электроизоляционного слоя 24 по диагонали через электроизоляционный слой в противоположный угол. Это означает, что после сматывания индукционной катушки в сборе 40 в спиральную конструкцию полоса 42 электропроводного материала образует индукционную катушку с винтовой конструкцией. Осевое положение индукционной катушки изменяется вдоль направления по окружности намотанной индукционной катушки в сборе 40 так, что она наматывается вокруг нагревательной камеры с постоянным увеличением расстояния от центральной оси индукционной катушки в сборе 40 и каждый виток смещен от предыдущего витка в осевом направлении. Осевое смещение между смежными витками полосы 42 наиболее четко показано на фиг. 13. На фиг. 13 также можно заметить, что витки полосы 42 расположены не в одной цилиндрической плоскости, а скорее вследствие всей спиральной конструкции индукционной катушки в сборе 40 первая соединительная ножка 26 расположена на радиально наиболее приближенной к центру части намотанной полосы 42 и вторая соединительная ножка 28 расположена на радиально наиболее удаленной от центра части намотанной полосы. Витки полосы 42, следовательно, фактически расположены в усеченной конической плоскости, и индукционная катушка, образованная полосой, в частности, имеет коническую винтовую конструкцию.

На фиг. 14 и 15 схематически показана индукционная катушка в сборе 44 согласно пятому варианту осуществления настоящего изобретения. Индукционная катушка в сборе 44 подобна индукционным катушкам в сборе 14, 32, 36 и 40, описанным со ссылкой на фиг. 1-13, и подобные части имеют одинаковые ссылочные обозначения. Ссылаясь на фиг. 14, на которой показана индукционная катушка в сборе 44 перед ее наматыванием, индукционная катушка в сборе 44 содержит множество полос 46a, 46b, ..., 46g электропроводного материала, связанных или скрепленных с электроизоляционным слоем 24. В общем семь полос показано на фиг. 14 и 15, но будет понятно, что может быть предусмотрено любое подходящее количество. Полосы 46a, 46b, ..., 46g проходят параллельно вдоль электропроводного слоя 24 между первой и второй соединительными ножками 26, 28. Каждая полоса 46 электропроводного материала образует индукционную катушку, которая имеет спиральную конструкцию. В частности, осевое положение каждой полосы 46a, 46b, ..., 46g не изменяется вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе 44, таким образом каждая полоса наматывается вокруг нагревательной камеры 6 с постоянным увеличением расстояния от центральной оси индукционной

катушки в сборе 44. Каждый виток каждой полосы 46a, 46b, ..., 46g полностью перекрывается с предыдущим витком с образованием спиральной конструкции.

Полосы 46a, 46b, ..., 46g разнесены вдоль ширины ненамотанного электроизоляционного слоя 24 (т. е. в осевом направлении намотанной индукционной катушки в сборе 44) неравномерным образом. В частности, расстояние между каждой смежной парой полос 46a, 46b, ..., 46g постепенно изменяется вдоль ширины ненамотанного электроизоляционного слоя 24. Обращаясь к фиг. 15, полосы 46a, 46b, которые расположены возле верхней части 12 опорной конструкции 2, находятся ближе друг к другу, чем полосы 46f, 46g, которые расположены возле нижней части 8 опорной конструкции. Это означает, что индукционные катушки, образованные полосами 46a, 46b, ..., 46g, сконцентрированы в верхней части индукционной катушки в сборе 44. Индукционные катушки также могут быть сконцентрированы в средней части или в основании индукционной катушки в сборе в альтернативном варианте осуществления. Неравномерное распределение индукционных катушек в осевом направлении индукционной катушки в сборе 44 может обеспечить желаемое распределение электромагнитного поля внутри нагревательной камеры 6. В альтернативном варианте осуществления расстояние между каждой смежной парой полос может быть по существу одинаковым, так что имеется по существу равномерное распределение индукционных катушек в осевом направлении индукционной катушки в сборе 44.

На фиг. 16 и 17 схематически показана индукционная катушка в сборе 48 согласно шестому варианту осуществления настоящего изобретения. Индукционная катушка в сборе 48 подобна индукционным катушкам в сборе 14, 32, 36, 40 и 44, описанным со ссылкой на фиг. 1-15, и подобные части имеют одинаковые ссылочные обозначения. Ссылаясь на фиг. 16, на которой показана индукционная катушка в сборе 48 перед ее наматыванием, индукционная катушка в сборе 48 содержит полосу 50 электропроводного материала, связанную или скрепленную с электроизоляционным слоем 24. В этом варианте осуществления полоса 50 имеет осевую высоту, которая изменяется или варьируется вдоль направления по окружности намотанной индукционной катушки в сборе 48. Обращаясь к фиг. 16, ненамотанная полоса 50 имеет в целом треугольную форму. Это означает, что после сматывания индукционной катушки в сборе 48 в спиральную конструкцию полоса 50 электропроводного материала образует индукционную катушку, осевая высота которой варьируется вдоль направления по окружности индукционной катушки в сборе. Такая индукционная катушка может обеспечить желаемое распределение электромагнитного поля внутри нагревательной камеры 6. Полоса 50 наматывается вокруг нагревательной камеры 6 с постоянным увеличением расстояния от центральной оси индукционной катушки в сборе 48, и каждый виток перекрывается с предыдущим витком с образованием спиральной конструкции.

На фиг. 18 схематически показана индукционная катушка в сборе 52 согласно седьмому варианту осуществления настоящего изобретения. Индукционная катушка в сборе 52 подобна индукционной катушке в сборе 14, описанной со ссылкой на фиг. 5, и

подобные части имеют одинаковые ссылочные обозначения. Ссылаясь на фиг. 18, на которой показана индукционная катушка в сборе 52 до ее наматывания, третья соединительная ножка 54 выступает из центральной части 22с полосы 22 электропроводного материала. Следовательно, третья соединительная ножка 54 расположена между первой соединительной ножкой 26 и второй соединительной ножкой 28 по длине полосы 22. Будет легко понять, что любая из других индукционных катушек в сборе, описанных выше, также может содержать третью соединительную ножку аналогичным образом.

На фиг. 19 показана электрическая схема части электронной цепи устройства, генерирующего аэрозоль. Электронная цепь электрически соединена с индукционной катушкой в сборе 52, показанной на фиг. 18. Первая и вторая соединительные ножки 26, 28 электрически соединены с силовыми полупроводниковыми переключателями T1, T2 электронной цепи. Силовыми полупроводниковыми переключателями T1, T2 можно управлять для включения и выключения с высокой частотой для попеременного соединения каждой из первой и второй соединительных ножек 26, 28 с целью заземления так, чтобы ток протекал назад и вперед через индукционную катушку в сборе 52 в обоих направлениях, и в частности через полосу 22 электропроводного материала, которая образует индукционную катушку и которая представлена на электрической схеме на фиг. 19 как индуктор L1. Следовательно, включение и выключение силовых полупроводниковых переключателей T1, T2 будет создавать переменное электромагнитное поле для нагрева одного или нескольких токоприемников в изделии, генерирующем аэрозоль, посредством наведения вихревого тока и/или потерь на магнитный гистерезис в токоприемниках. Силовые полупроводниковые переключатели T1, T2 могут представлять собой полевые транзисторы со структурой металл-оксид-полупроводник, например. Конденсатор C1 электрически соединен с первой и второй соединительными ножками 26, 28 параллельно индуктору L1. Индуктор L1 и конденсатор C1 вместе образуют параллельную LC-цепь. Третья соединительная ножка 54 индукционной катушки в сборе 52 выполняет функцию так называемой «средней точки» и электрически соединена с источником питания посредством фильтра нижних частот, который представлен дроссельной катушкой L2. Дроссельная катушка L2 может ограничивать ток в индукторе L1 до приемлемых уровней и может помочь оптимизировать его частотные характеристики.

Хотя в предыдущих абзацах были описаны иллюстративные варианты осуществления, следует понимать, что в эти варианты осуществления могут быть внесены различные модификации без отступления от объема прилагаемой формулы изобретения. Таким образом, рамки и объем формулы изобретения не следует ограничивать описанными выше иллюстративными вариантами осуществления.

Если контекста явно не требует иначе, по всему описанию и формуле изобретения слова «содержать», «содержащий» и т. п. необходимо рассматривать в инклюзивном, а не в эксклюзивном или исчерпывающем смысле; то есть в смысле «включая, но без

ограничения».

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел (1) индукционного нагрева для устройства (100), генерирующего аэрозоль, узел (1) индукционного нагрева содержит нагревательную камеру (6) для размещения, при использовании, изделия (200), генерирующего аэрозоль, и индукционную катушку в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48), по существу окружающую нагревательную камеру (6), индукционная катушка в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) содержит электроизоляционный слой (24) и электропроводную дорожку (22; 34; 42; 46; 50), при этом индукционная катушка в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) имеет по существу трубчатую конструкцию и при этом по меньшей мере часть индукционной катушки в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) перекрывается с другой частью индукционной катушки в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) в осевом направлении.

2. Узел (1) индукционного нагрева по п. 1, отличающийся тем, что индукционная катушка в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) имеет спиральную конструкцию.

3. Узел (1) индукционного нагрева по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что дополнительно содержит соединительную ножку (26, 28), электрически соединенную с концом (22а, 22b) электропроводной дорожки (22; 34; 42; 46; 50) и выступающую из электропроводной дорожки (22; 34; 42; 46; 50).

4. Узел (1) индукционного нагрева по п. 3, отличающийся тем, что дополнительно содержит основание (8), которое поддерживает осевой торец (14b) индукционной катушки в сборе (14).

5. Узел (1) индукционного нагрева по п. 4, отличающийся тем, что основание (8) содержит гнездо или отверстие (30) для размещения соединительной ножки (26, 28).

6. Узел (1) индукционного нагрева по любому предыдущему пункту, отличающийся тем, что дополнительно содержит электромагнитный экран (16), который по существу окружает индукционную катушку в сборе (14).

7. Узел (1) индукционного нагрева по п. 6, отличающийся тем, что имеется зазор (18) между индукционной катушкой в сборе (14) и электромагнитным экраном (16).

8. Узел (1) индукционного нагрева для устройства (100), генерирующего аэрозоль, узел (1) индукционного нагрева содержит нагревательную камеру (6) для размещения, при использовании, изделия (200), генерирующего аэрозоль, и индукционную катушку в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48), по существу окружающую нагревательную камеру (6), индукционная катушка в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) содержит электропроводную дорожку (22; 34; 42; 46; 50), при этом по меньшей мере часть электропроводной дорожки (22; 34; 42; 46; 50) перекрывается с другой частью электропроводной дорожки (22; 34; 42; 46; 50) в осевом направлении.

9. Узел (1) индукционного нагрева по п. 8, отличающийся тем, что индукционная катушка в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) содержит электроизоляционный слой (24), который размещен по меньшей мере между перекрывающимися частями электропроводной дорожки (22; 34; 42; 46; 50).

10. Способ изготовления узла (1) индукционного нагрева, включающий этапы:

образование нагревательной камеры (6); и

образование или расположение индукционной катушки в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) по существу вокруг нагревательной камеры (6), причем индукционная катушка в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) содержит (i) электроизоляционный слой (24) и электропроводную дорожку (22; 34; 42; 46; 50), при этом индукционная катушка в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) имеет по существу трубчатую конструкцию и при этом по меньшей мере часть индукционной катушки в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) перекрывается с другой частью индукционной катушки в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) в осевом направлении, или (ii) электропроводную дорожку (22; 34; 42; 46; 50), причем по меньшей мере часть электропроводной дорожки (22; 34; 42; 46; 50) перекрывается с другой частью электропроводной дорожки в осевом направлении (22; 34; 42; 46; 50).

11. Способ по п. 10, отличающийся тем, что этап образования или расположения индукционной катушки в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) включает наматывание электроизоляционного слоя (24) и/или электропроводной дорожки (22; 34; 42; 46; 50) вокруг нагревательной камеры (6) так, что индукционная катушка в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) имеет спиральную конструкцию.

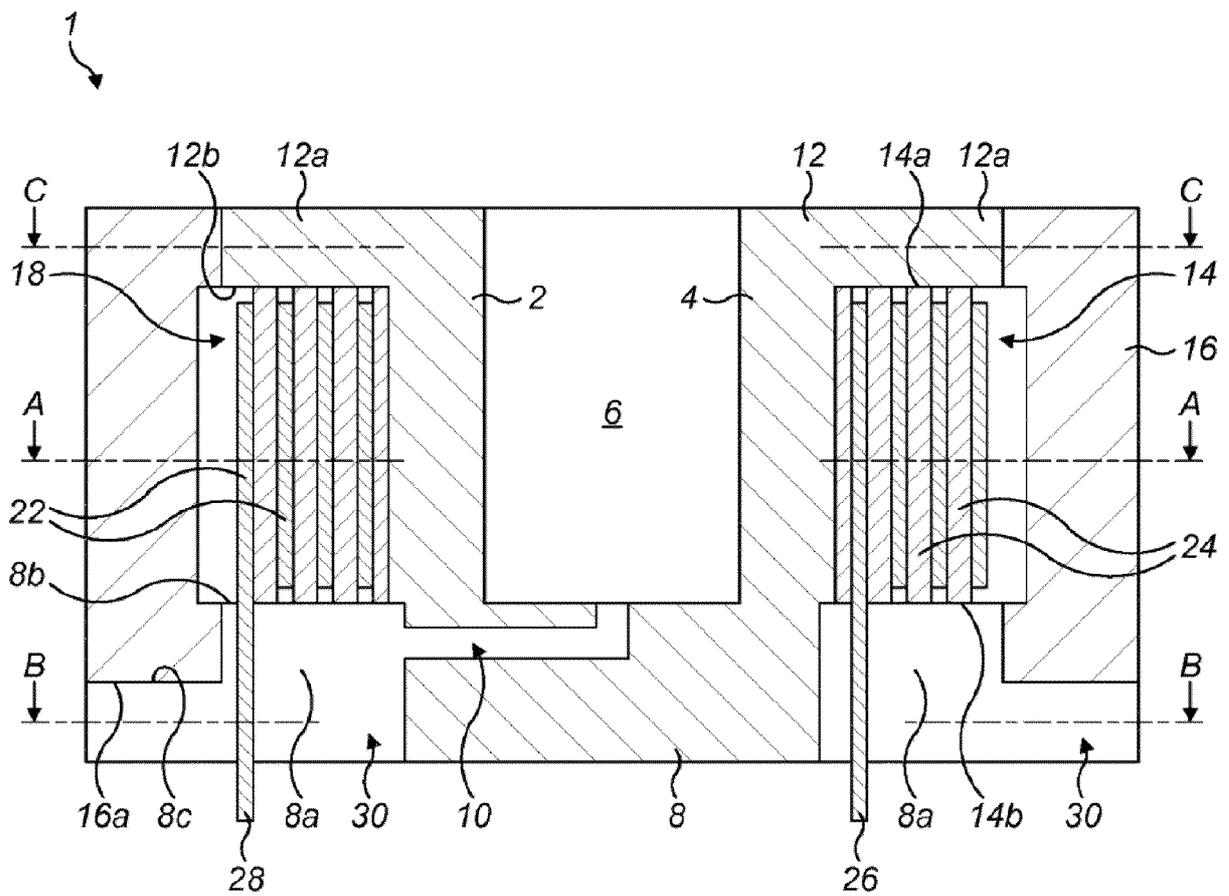
12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что нагревательная камера (6) образована одной или несколькими стенками (4) опорной конструкции (2), при этом электроизоляционный слой (24) и/или электропроводная дорожка (22; 34; 42; 46; 50) намотаны вокруг одной или нескольких стенок (4) и при этом опорная конструкция (2) содержит по меньшей мере один фланец (8а, 12а), который проходит наружу от одной или нескольких стенок (4) и направляет электроизоляционный слой (24) и/или электропроводную дорожку (22; 34; 42; 46; 50) во время процесса наматывания.

13. Способ по любому из пп. 10-12, отличающийся тем, что индукционная катушка в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) содержит соединительную ножку (26, 28), электрически соединенную с концом электропроводной дорожки (22; 34; 42; 46; 50), и при этом этап образования или расположения индукционной катушки в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48) выполняют так, что соединительная ножка (26, 28) выступает из электропроводной дорожки (22; 34; 42; 46; 50).

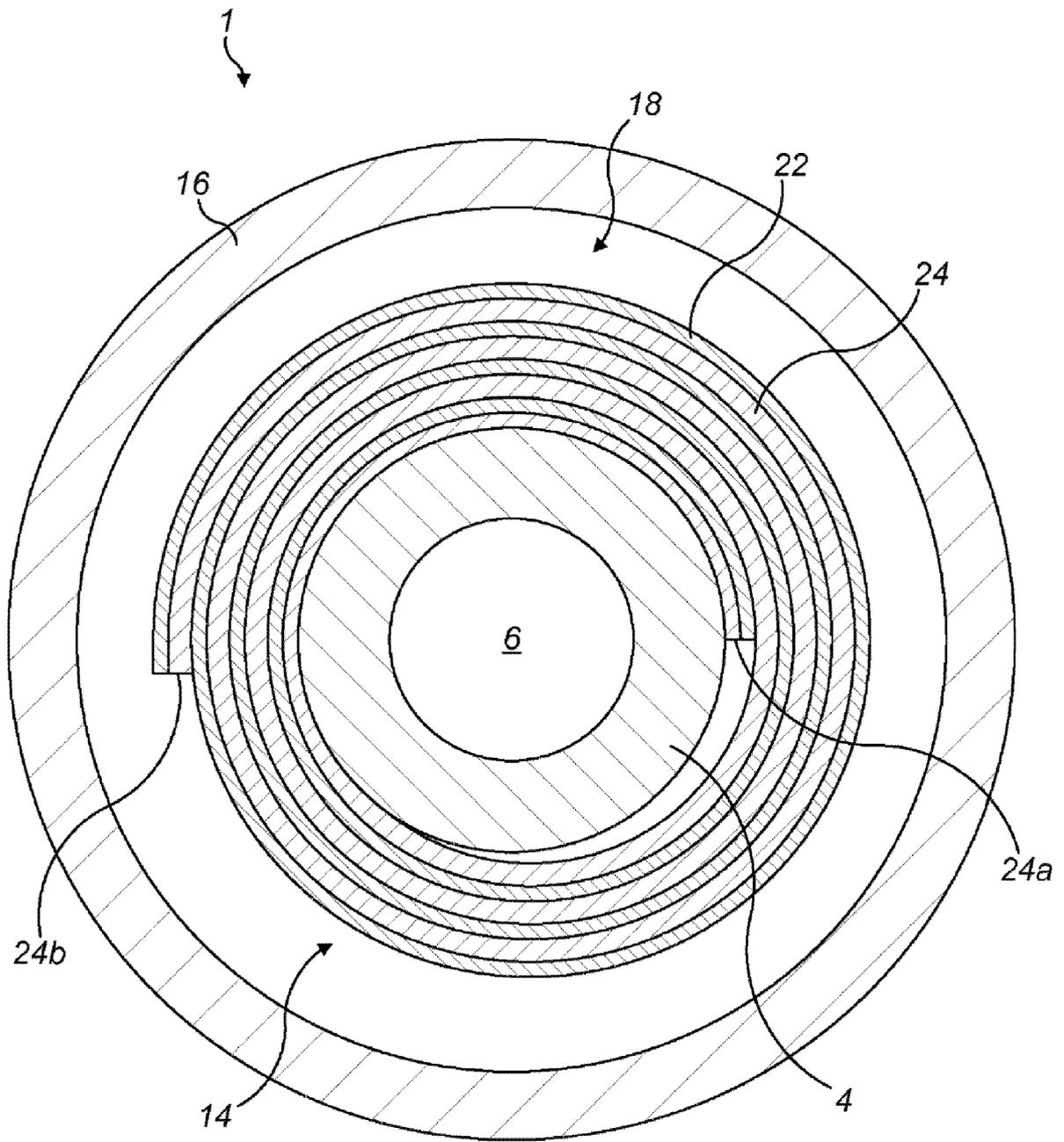
14. Способ по п. 13, отличающийся тем, что дополнительно включает этап электрического соединения соединительной ножки (26, 28) с соединителем (108, 110) основной части в сборе (102) устройства (100), генерирующего аэрозоль.

15. Способ по любому из пп. 10-14, отличающийся тем, что дополнительно включает этап образования или расположения электромагнитного экрана (16) по существу вокруг индукционной катушки в сборе (14; 32; 36; 40; 44; 48).

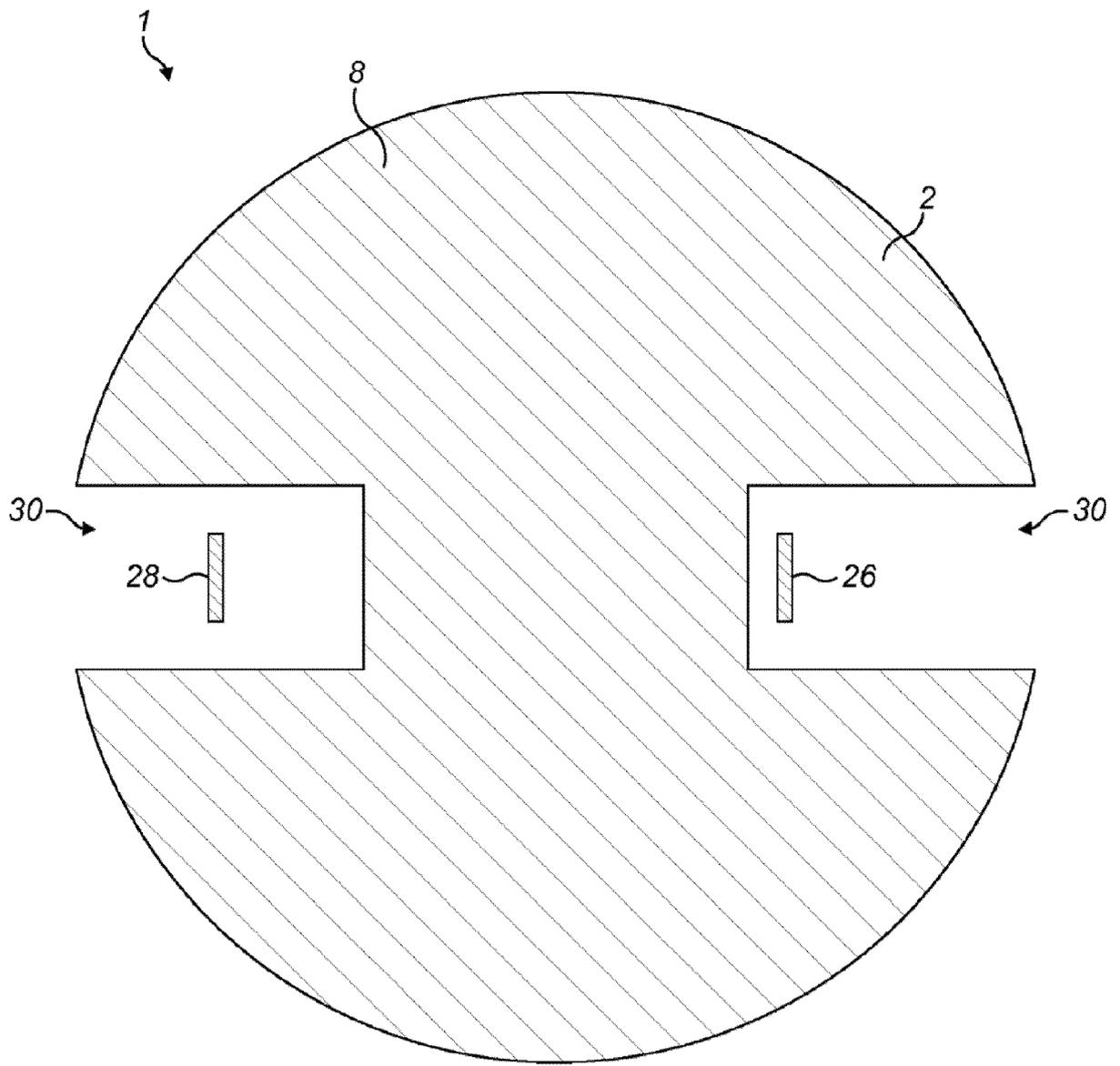
По доверенности



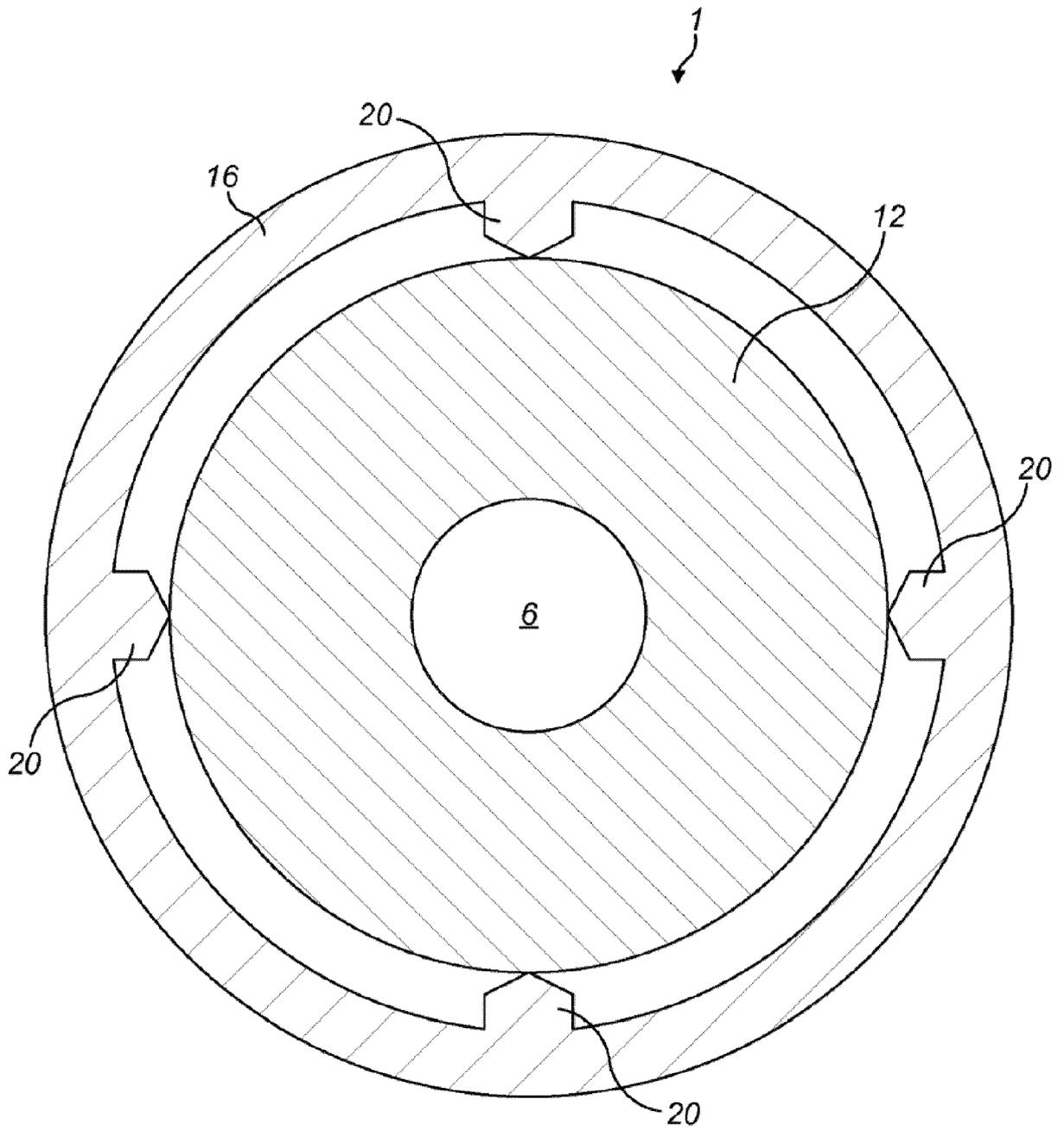
Фиг. 1



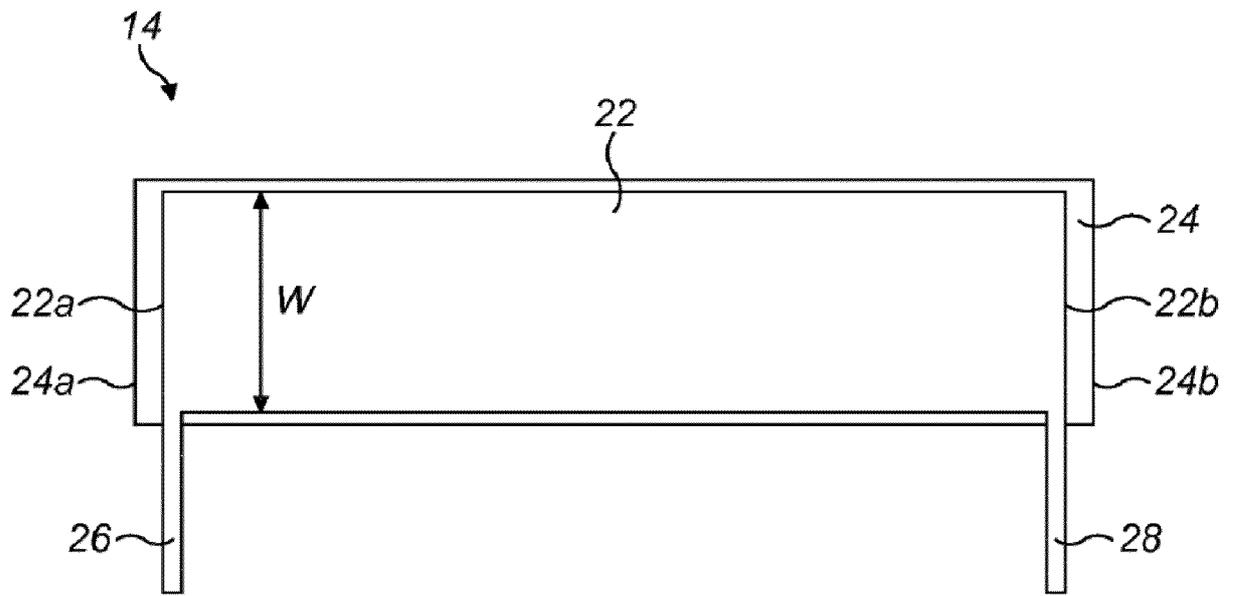
Фиг. 2



Фиг. 3

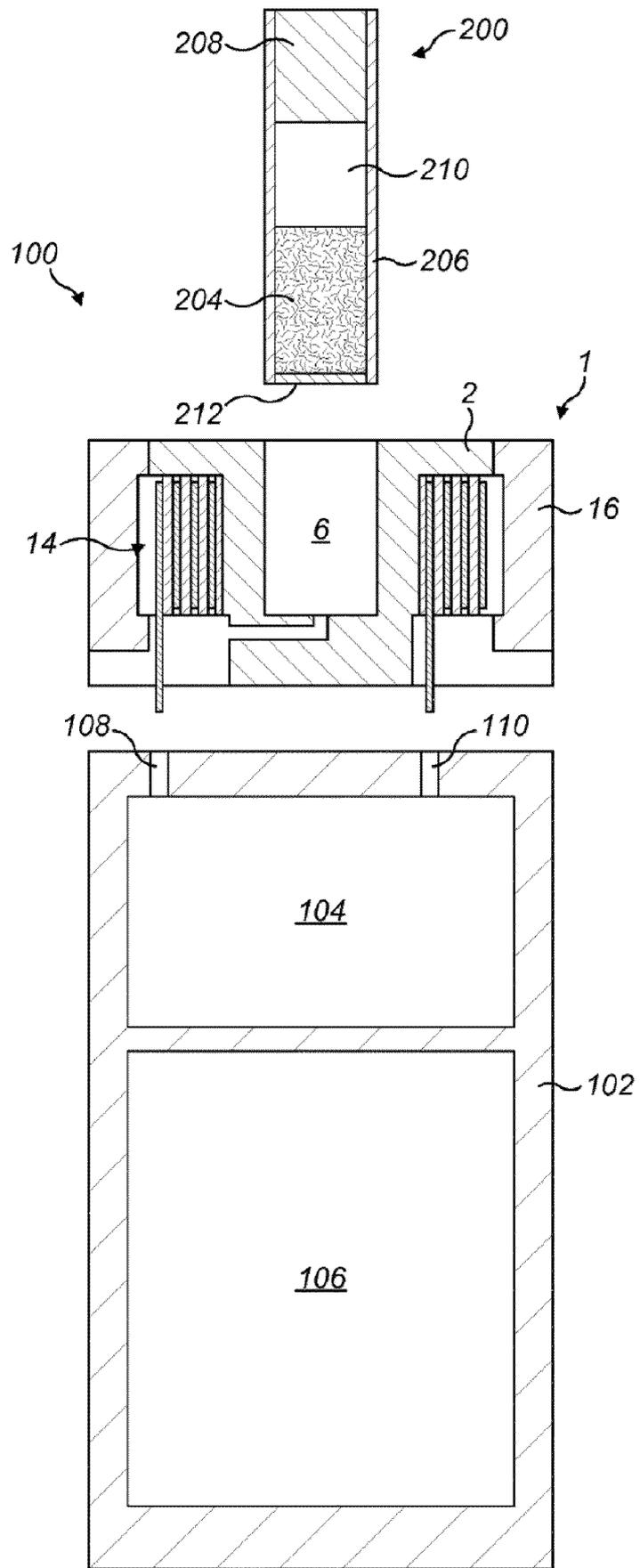


Фиг. 4

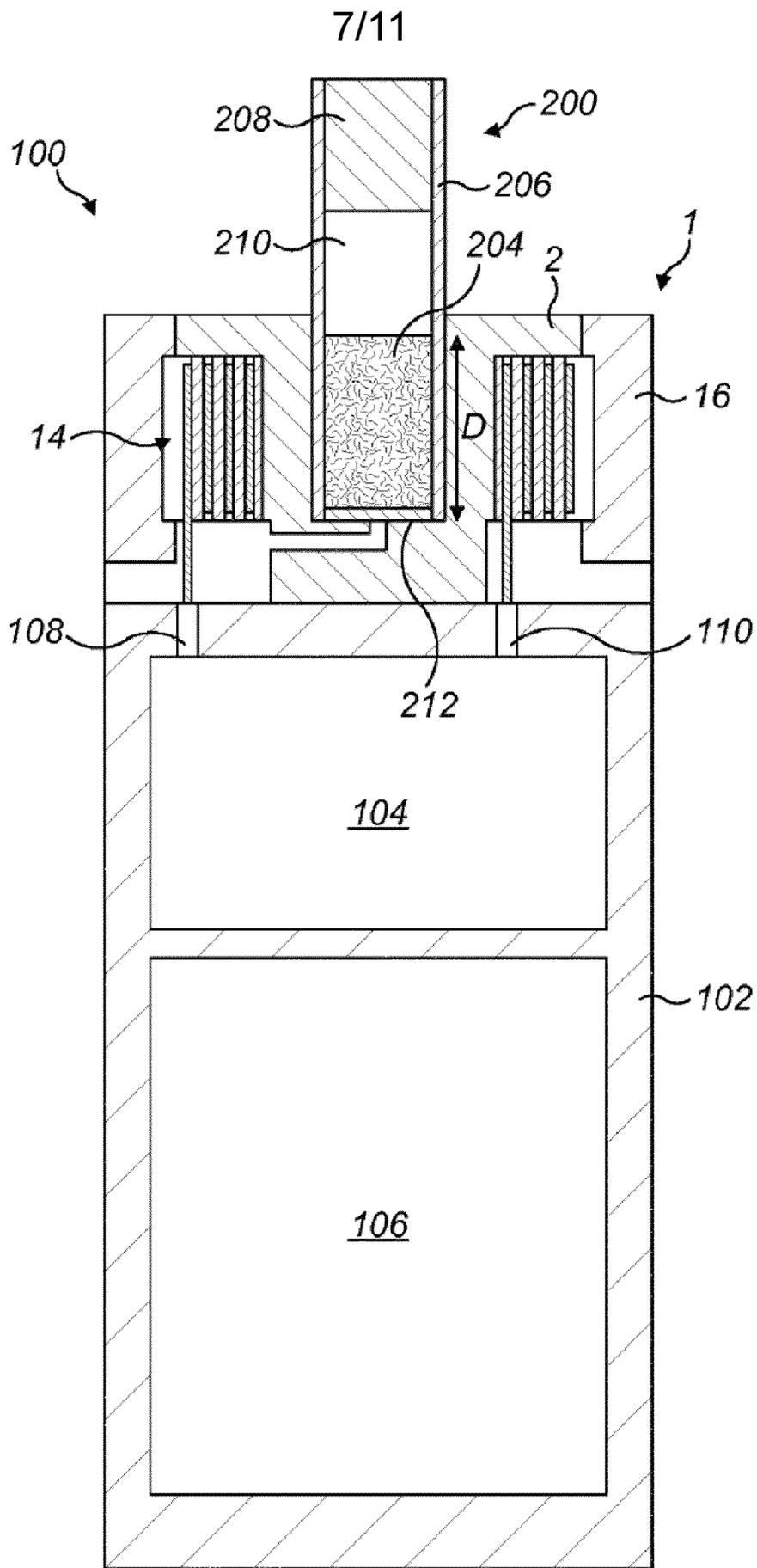


Фиг. 5

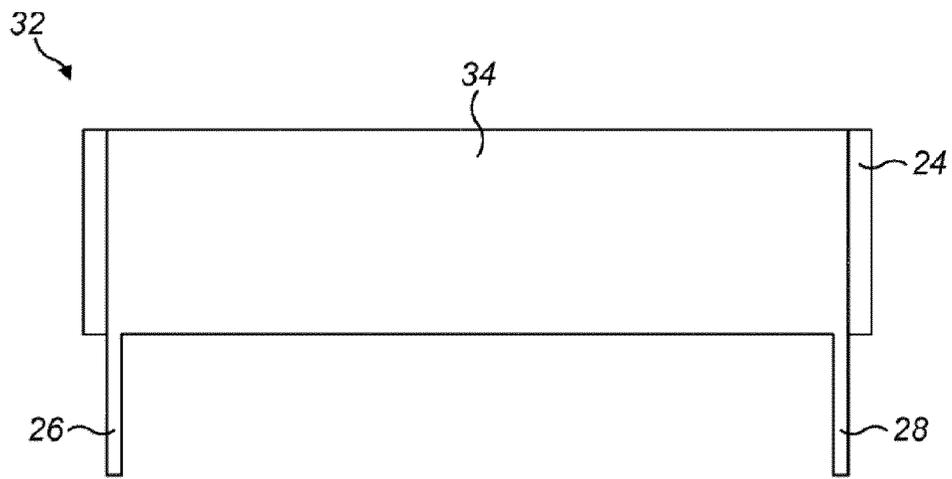
6/11



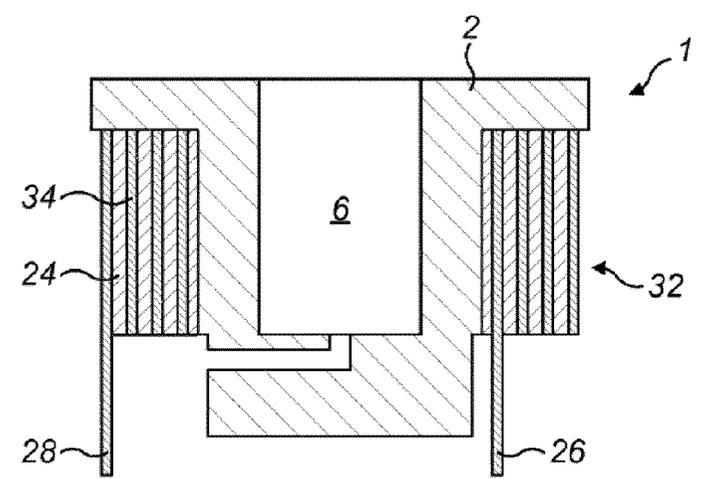
Фиг. 6



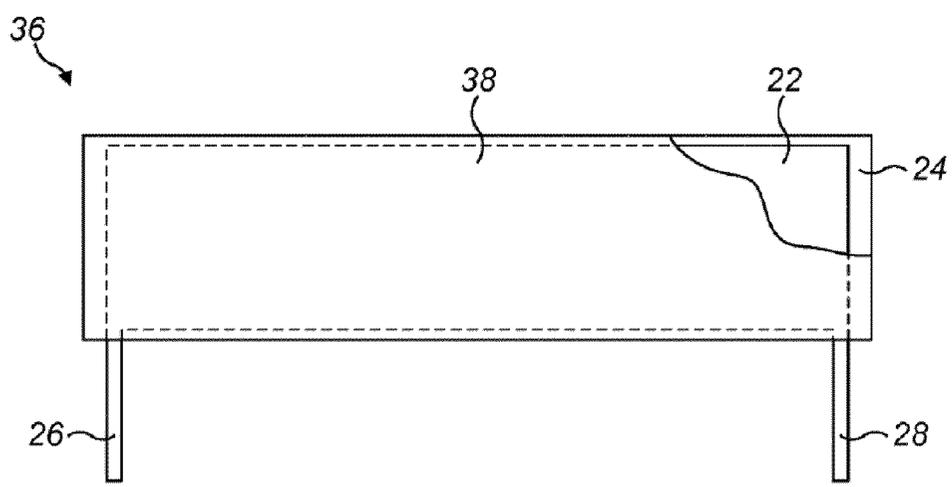
Фиг. 7



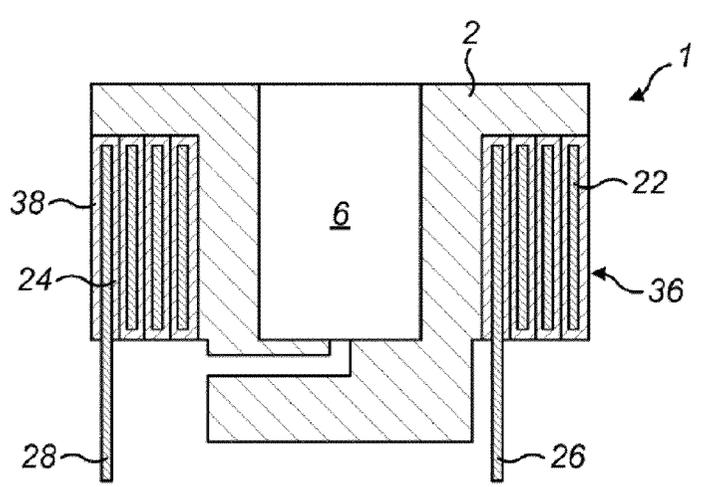
Фиг. 8



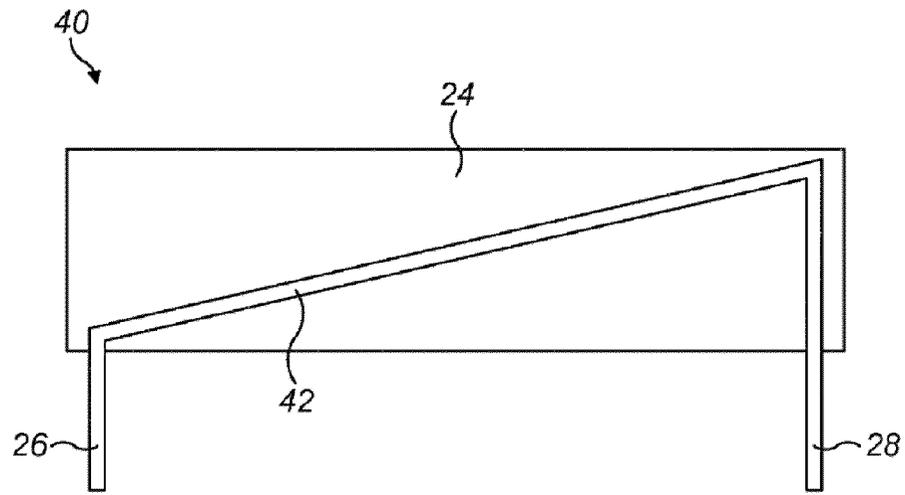
Фиг. 9



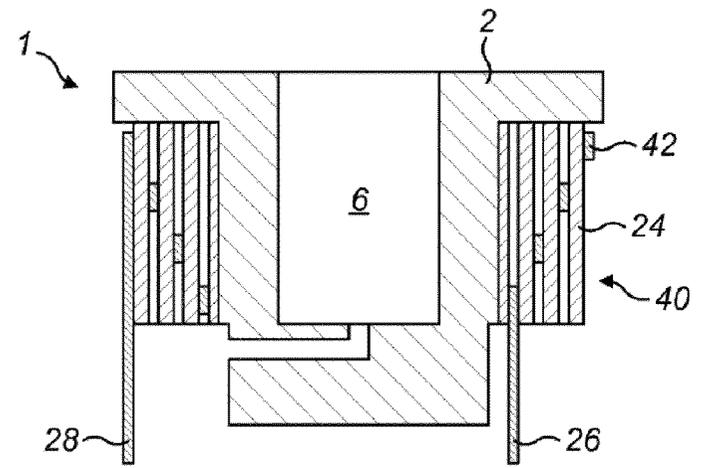
Фиг. 10



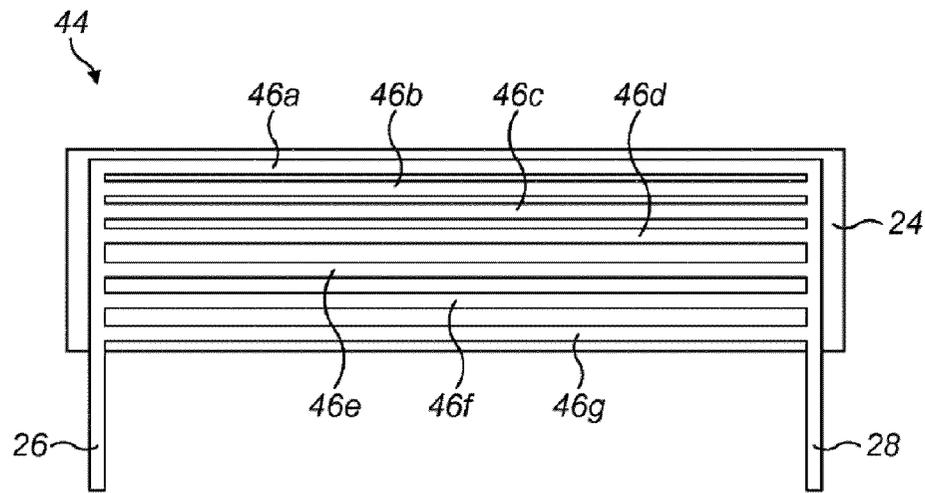
Фиг. 11



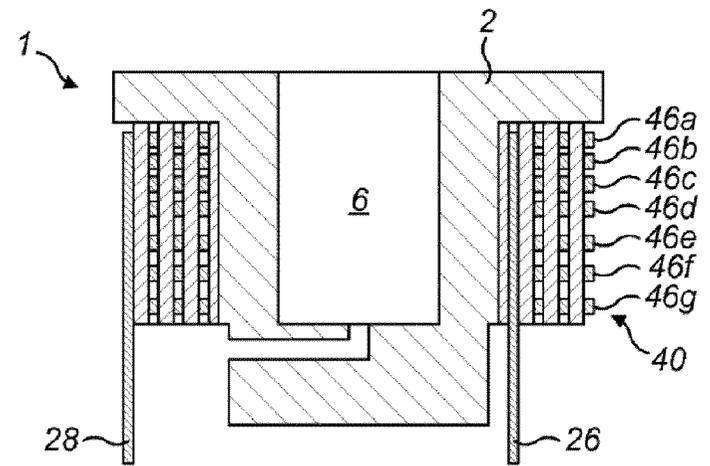
Фиг. 12



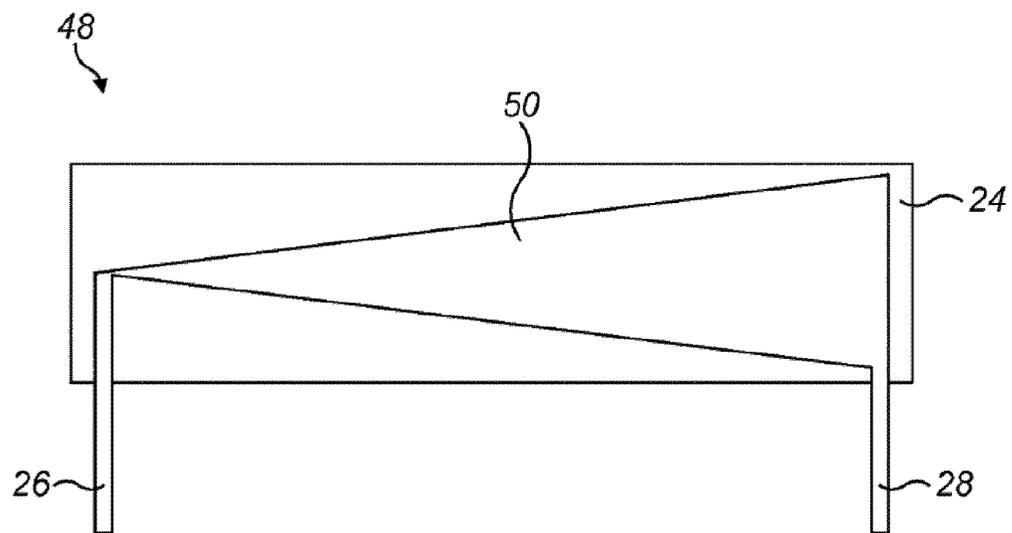
Фиг. 13



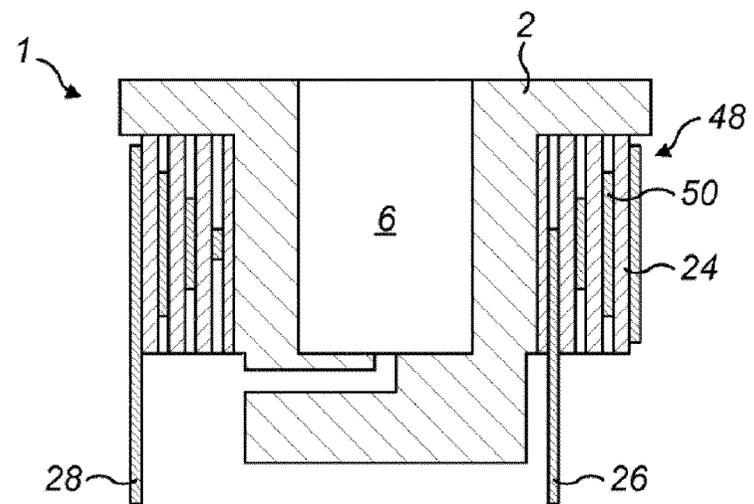
Фиг. 14



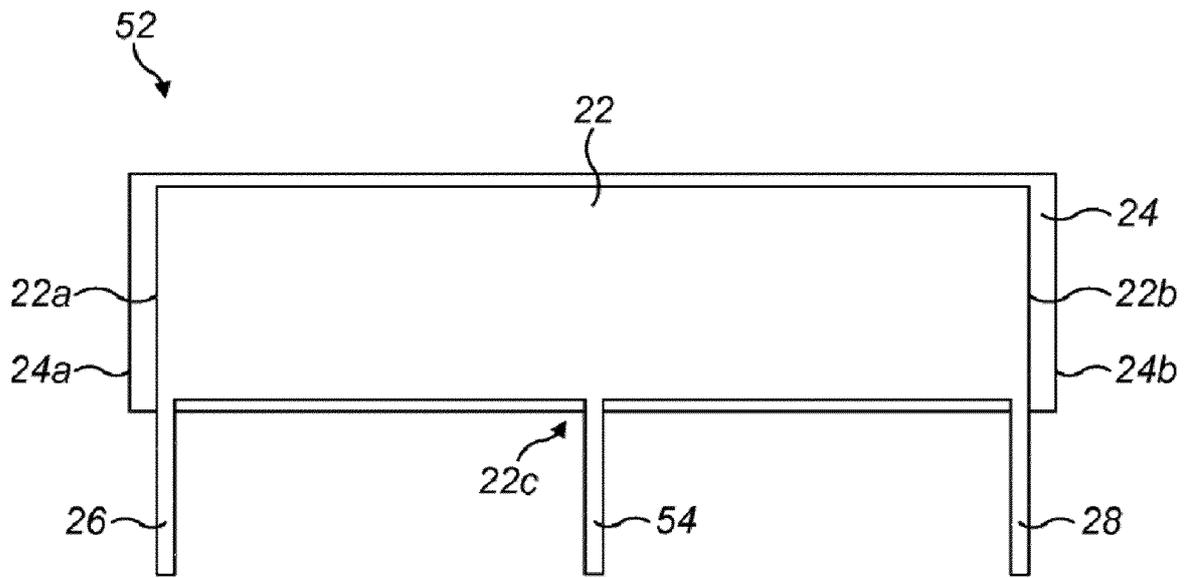
Фиг. 15



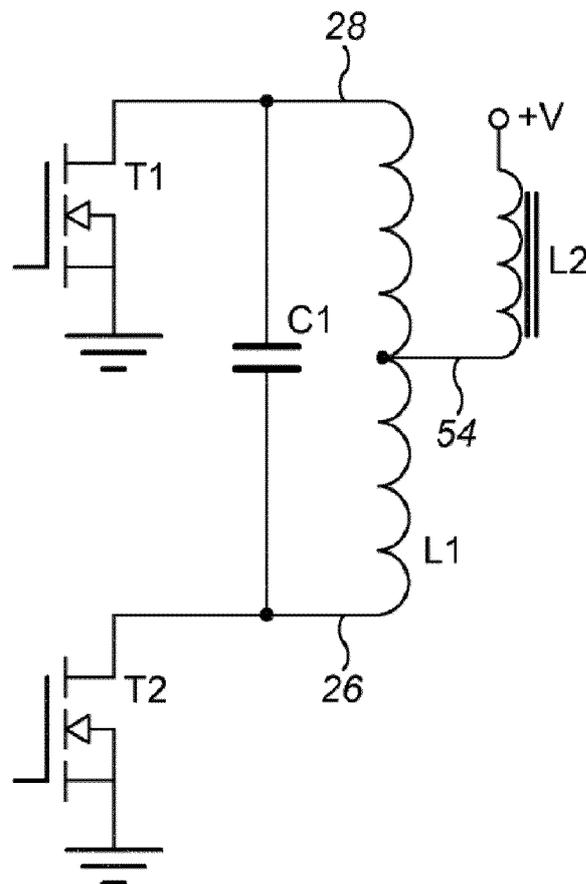
Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19