

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 043125

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.04.26

(51) Int. Cl. A24F 40/465 (2020.01)

(21) Номер заявки
202291487

(22) Дата подачи заявки
2020.11.24

(54) СИСТЕМА, ГЕНЕРИРУЮЩАЯ АЭРОЗОЛЬ

(31) 19211420.5

(56) WO-A1-2019207023
WO-A1-2019129637
WO-A1-2017191176
WO-A1-2019219740

(32) 2019.11.26

(33) EP

(43) 2022.09.13

(86) PCT/EP2020/083120

(87) WO 2021/105078 2021.06.03

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДжейТи ИНТЕРНЕШНЛ СА (CH)

(72) Изобретатель:
Ванко Дэниел, Зигмунд Бранислав
(SK)

(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) Предложена система (1, 2, 3), генерирующая аэрозоль, которая содержит субстрат (26), генерирующий аэрозоль, индуктор (29) для генерирования первичного электромагнитного поля (42), первичный токоприемник (28), выполненный с возможностью индукционного нагрева первичным электромагнитным полем (42) и нагрева субстрата (26), генерирующего аэрозоль, самостоятельно, и вторичный токоприемник (40), выполненный с возможностью самостоятельно генерировать вторичное электромагнитное поле (44). Вторичное электромагнитное поле (44) генерируется под влиянием первичного электромагнитного поля (42) и действует в противовес первичному электромагнитному полю (42).

043125

B1

043125

B1

Область техники

Настоящее изобретение в целом относится к системе, генерирующей аэрозоль, и, в частности, к системе, генерирующей аэрозоль, для нагрева субстрата, генерирующего аэрозоль, чтобы генерировать аэрозоль для вдыхания пользователем.

Предпосылки создания изобретения

Устройства, в которых происходит нагрев, а не сгорание субстрата, генерирующего аэрозоль, для получения аэрозоля для вдыхания, стали популярными у потребителей в последние годы. В таких устройствах может использоваться один из ряда различных подходов для подвода тепла к субстрату, генерирующему аэрозоль.

Один такой подход заключается в предоставлении устройства, генерирующего аэрозоль, в котором применена система индукционного нагрева. В таком устройстве индукционная катушка (также называемая индуктором) предусмотрена с устройством, и токоприемник предусмотрен, например, с субстратом, генерирующим аэрозоль. Электроэнергия подается на индуктор, когда пользователь активирует устройство, который, в свою очередь, генерирует переменное электромагнитное поле. Токоприемник взаимодействует с электромагнитным полем и вырабатывает тепло, которое передается, например, посредством теплопроводности, субстрату, генерирующему аэрозоль, вследствие чего генерируется пар, который обычно охлаждается и конденсируется с образованием аэрозоля для вдыхания пользователем устройства.

Такой подход обладает потенциалом для обеспечения лучшего контроля нагрева, и, следовательно, генерирования аэрозоля. Однако недостаток от использования системы индукционного нагрева заключается в том, что может произойти утечка электромагнитного поля, генерируемого индуктором, и, таким образом, существует необходимость в устранении этого недостатка.

Сущность изобретения

Согласно первому аспекту настоящего изобретения предлагается система, генерирующая аэрозоль, содержащая:

- субстрат, генерирующий аэрозоль;
- индуктор для генерирования первичного электромагнитного поля;
- первичный токоприемник, выполненный с возможностью индукционного нагрева первичным электромагнитным полем и нагрева субстрата, генерирующего аэрозоль, самостоятельно;
- вторичный токоприемник, выполненный с возможностью самостоятельно генерировать вторичное электромагнитное поле, действующее в противовес первичному электромагнитному полю, при этом вторичное электромагнитное поле генерируется под влиянием первичного электромагнитного поля.

Система, генерирующая аэрозоль, а более конкретно первичный токоприемник, выполнена с возможностью нагрева субстрата, генерирующего аэрозоль, не сжигая субстрат, генерирующий аэрозоль, для испарения по меньшей мере одного компонента субстрата, генерирующего аэрозоль, и генерирования таким образом пара, который охлаждается и конденсируется с образованием аэрозоля для вдыхания пользователем системы, генерирующей аэрозоль. В частности, первичный токоприемник нагревается первичным электромагнитным полем вследствие вихревых токов и/или потерь на магнитный гистерезис, что приводит к преобразованию энергии из электромагнитной в тепловую, и субстрат, генерирующий аэрозоль, нагревается исключительно теплом, передаваемым от первичного токоприемника.

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" могут быть использованы в этом описании взаимозаменяемо, в частности, в отношении формы вдыхаемой среды, которая создается для вдыхания пользователем.

Первичное электромагнитное поле ослабляется вторичным электромагнитным полем, действующим в противовес первичному электромагнитному полю, тем самым уменьшая утечку электромагнитных волн из системы, генерирующей аэрозоль, без необходимости сложной конструкции электромагнитного экрана. Назначение вторичного токоприемника состоит в ослаблении первичного электромагнитного поля. Вторичный токоприемник не нагревает субстрат, генерирующий аэрозоль.

Система, генерирующая аэрозоль, может содержать корпус. Корпус может определять границы устройства, и вторичное электромагнитное поле может быть выполнено с возможностью ослабления первичного электромагнитного поля для получения границ нулевого поля, которые находятся по меньшей мере частично, и, возможно, полностью, в пределах границ устройства. Посредством выполнения системы, генерирующей аэрозоль, с возможностью создания границ нулевого поля, которые находятся по меньшей мере частично, и, возможно, полностью, в пределах границ устройства, возможно уменьшить воздействие электромагнитного поля на пользователя системы, генерирующей аэрозоль.

Вторичный токоприемник может иметь более низкое электрическое сопротивление, чем первичный токоприемник. Более низкое электрическое сопротивление (другими словами, более высокая электропроводность) вторичного токоприемника гарантирует, что электрический ток, индуцируемый во вторичном токоприемнике первичным электромагнитным полем, не вызывает существенного нагрева вторичного токоприемника и, следовательно, других составляющих частей системы, генерирующей аэрозоль,

вблизи вторичного токоприемника. Напротив, более высокое электрическое сопротивление первичного токоприемника гарантирует, что первичный токоприемник эффективно нагревается первичным электромагнитным полем. Первичный токоприемник может содержать первый материал, а вторичный токоприемник может содержать второй материал, имеющий более низкое электрическое сопротивление, чем первый материал. В одном примере первый материал может содержать алюминий, а второй материал может содержать медь. В качестве альтернативы или дополнения более низкого электрического сопротивления вторичного токоприемника можно достичь на основании геометрических свойств первичного и вторичного токоприемников, например, вторичный токоприемник может иметь большую толщину, чем первичный токоприемник. В этом случае первичный токоприемник и вторичный токоприемник могут содержать одинаковый материал.

Система, генерирующая аэрозоль, может дополнительно содержать электромагнитный экран, который может быть расположен между индуктором и вторичным токоприемником. Электромагнитный экран может содержать ферромагнитный электронеупрочающий материал. Примеры подходящих материалов для электромагнитного экрана включают, но без ограничения, феррит, никель-цинковый феррит и мю-металл. Электромагнитный экран может иметь слоистую структуру и может, таким образом, содержать множество слоев. Слои могут содержать одинаковый материал или могут содержать множество разных материалов, например тех, которые выбраны для обеспечения желаемых экранирующих свойств. Электромагнитный экран может уменьшить электромагнитное сцепление между первичным электромагнитным полем и вторичным токоприемником, тем самым гарантируя, что из индуктора в первичный токоприемник передается максимальное количество энергии.

Индуктор может содержать спиральную индукционную катушку, и первичный токоприемник может быть расположен внутри спиральной индукционной катушки. В контексте настоящего изобретения термин "спиральная индукционная катушка" включает индукционную катушку с любой подходящей формой поперечного сечения относительно оси намотки катушки, включая, но без ограничения, круглую, эллиптическую, квадратную и прямоугольную.

Первичный токоприемник может содержать множество первых дисков токоприемника, расположенных внутри индукционной катушки. Это расположение может обеспечить улучшенное электромагнитное сцепление между первичным электромагнитным полем и множеством первых дисков токоприемника, тем самым гарантируя, что субстрат, генерирующий аэрозоль, эффективно нагревается. В других вариантах осуществления первичный токоприемник может быть в форме ленты или в форме пластины, может быть в форме палочки, может быть U-образным, может быть E-образным, может быть I-образным, может быть в форме стержня или может быть трубчатым, например, с круглым, прямоугольным или квадратным поперечным сечением.

Вторичный токоприемник может содержать по меньшей мере один диск токоприемника (например, медный диск), расположенный на осевом конце спиральной индукционной катушки. В некоторых вариантах осуществления вторичный токоприемник может содержать пару дисков токоприемника (например, медные диски), расположенных на противоположных осевых концах спиральной индукционной катушки. Один диск токоприемника или каждый из дисков токоприемника могут иметь отверстие и могут содержать кольцо токоприемника. Такое расположение может способствовать генерированию электрического тока в диске(-ах) токоприемника, и, следовательно, генерированию вторичного электромагнитного поля под влиянием первичного электромагнитного поля.

Вторичный токоприемник может содержать сетку токоприемника (например, медную сетку), которая может окружать по меньшей мере часть спиральной индукционной катушки. Такое расположение может способствовать генерированию электрического тока в сетке токоприемника, и, следовательно, генерированию вторичного электромагнитного поля под влиянием первичного электромагнитного поля.

Вторичный токоприемник может частично или полностью охватывать индуктор (например, спиральную индукционную катушку), первичный токоприемник и субстрат, генерирующий аэрозоль. Например, вторичный токоприемник может содержать чашеобразный элемент токоприемника или пару чашеобразных элементов токоприемника, например, расположенных на противоположных осевых концах спиральной индукционной катушки. В вариантах осуществления, в которых вторичный токоприемник полностью охватывает индуктор (например, спиральную индукционную катушку), первичный токоприемник и субстрат, генерирующий аэрозоль, вторичный токоприемник может иметь одно или несколько отверстий для обеспечения возможности прохождения воздуха и пара через систему, генерирующую аэрозоль, и для обеспечения возможности электрического соединения индуктора с источником питания и контроллером.

В некоторых вариантах осуществления вторичный токоприемник может содержать корпус. Такое расположение, в котором корпус действует как вторичный токоприемник, исключает необходимость предоставления дополнительных компонентов (например, диска токоприемника или сетки токоприемника) для выполнения функции вторичного токоприемника. Это может преимущественно помочь упростить структуру системы, генерирующей аэрозоль, и, тем самым, уменьшить размер и/или вес системы.

Первичный токоприемник и субстрат, генерирующий аэрозоль, могут быть встроены в плоское тело, имеющее главные поверхности, и индуктор может содержать пару пластин катушки, расположенных

на противоположных сторонах плоского тела, каждая из которых имеет первую поверхность, которая обращена к соответствующей главной поверхности плоского тела. Каждая пластина катушки может содержать плоскую индукционную катушку, такую как спирально намотанная катушка с осью намотки, перпендикулярной поверхности, на которой лежит пластина катушки. Плоские катушки могут лежать в прямой плоскости, и, таким образом, плоские катушки могут быть прямыми катушками. Такая компоновка может облегчить изготовление системы, генерирующей аэрозоль.

Каждая из пластин катушки может иметь вторую поверхность напротив первой поверхности, и вторичный токоприемник может содержать пару пластин токоприемника, каждая из которых может быть расположена смежно со второй поверхностью соответствующей пластины катушки. Электромагнитный экран может содержать пару элементов электромагнитного экрана, и по одному из указанных элементов электромагнитного экрана может быть расположено между каждой из пластин катушки и смежной пластиной токоприемника. Каждый элемент электромагнитного экрана может содержать ферритовую пластинку. Такая компоновка может упростить структуру системы, генерирующей аэрозоль.

Система, генерирующая аэрозоль, может дополнительно содержать слой воздушного зазора, который может быть расположен между каждой пластиной катушки и смежным элементом электромагнитного экрана. Такое расположение может улучшить эффект экранирования и/или помочь уменьшить теплопередачу в другие компоненты системы, генерирующей аэрозоль. Это может, в свою очередь, повысить комфорт пользователя, например, посредством снижения температуры наружной поверхности системы, генерирующей аэрозоль.

Каждый слой воздушного зазора может содержать теплоизоляционный материал. Теплоизоляционный материал может содержать керамику или пеностекло. Использование теплоизоляционного материала может помочь дополнительно уменьшить теплопередачу в другие компоненты системы, генерирующей аэрозоль.

Вторичный токоприемник может выполнять функцию электрического проводника, и система, генерирующая аэрозоль, может содержать автоколебательную схему, образованную индуктором и вторичным токоприемником. Например, каждая плоская катушка может содержать первый электрод, который может быть соединен с источником питания и контроллером, и второй электрод, который может быть соединен со смежной пластиной токоприемника, например, при помощи заклепки или паяного соединения. Вторые электроды и, следовательно, пластины токоприемника могут быть соединены друг с другом посредством отвода от средней точки, тем самым образуя автоколебательную схему.

Система, генерирующая аэрозоль, может содержать устройство, генерирующее аэрозоль, в которое встроены индуктор. Устройство, генерирующее аэрозоль, может содержать полость, имеющую продольную ось.

В вариантах осуществления, в которых индуктор содержит спиральную индукционную катушку, спиральная индукционная катушка может проходить вокруг полости так, что продольные оси спиральной индукционной катушки и полости по существу параллельны.

В вариантах осуществления, в которых индуктор содержит пару пластин катушки, пластины катушки могут быть расположены на противоположных сторонах полости, причем первая поверхность каждой пластины катушки обращена к полости.

Индуктор может содержать любой подходящий материал, например, литцендрат или литцендратный кабель.

Субстрат, генерирующий аэрозоль, может содержать нежидкий субстрат, генерирующий аэрозоль, например, материал любого типа: твердый или полутвердый материал. Примеры типов субстратов, генерирующих аэрозоль, включают порошок, гранулы, зерна, стружки, нити, частицы, гель, полоски, расщипанные листья, резанные листья, резанный наполнитель, пористый материал, пеноматериал или листы. Нежидкий субстрат, генерирующий аэрозоль, может содержать материал растительного происхождения и, в частности, может содержать табак. Он может преимущественно содержать восстановленный табак.

Субстрат, генерирующий аэрозоль, может содержать вещество для образования аэрозоля. Примеры веществ для образования аэрозоля включают многоатомные спирты и их смеси, например, глицерин или пропиленгликоль. Как правило, субстрат, генерирующий аэрозоль, может содержать вещества, образующие аэрозоль, в количестве от приблизительно 5 до приблизительно 50% в пересчете на сухой вес. В некоторых вариантах осуществления в субстрате, генерирующем аэрозоль, содержание вещества для образования аэрозоля может составлять от приблизительно 10 до приблизительно 20% в пересчете на сухой вес и, возможно, приблизительно 15% в пересчете на сухой вес.

При нагреве субстрат, генерирующий аэрозоль, может высвобождать летучие соединения. Летучие соединения могут содержать никотиновые или ароматизирующие соединения, такие как ароматизатор табака.

Индуктор может быть выполнен с возможностью работы при использовании колеблющегося электромагнитного поля, имеющего плотность магнитного потока от приблизительно 20 мТл до приблизительно 2,0 Тл в точке наибольшей концентрации.

Система, генерирующая аэрозоль, может содержать источник питания и контроллер, которые могут быть выполнены с возможностью работы на высокой частоте. Источник питания и контроллер могут

быть выполнены с возможностью работы на частоте от приблизительно 100 до 900 кГц, возможно, от приблизительно 350 до 450 кГц и, возможно, приблизительно на частоте 400 кГц. Источник питания и контроллер могут быть выполнены с возможностью работы на более высокой частоте, например в мегагерцовом диапазоне, в зависимости от типа используемого индукционно нагреваемого токоприемника (в частности, первичного токоприемника).

Система, генерирующая аэрозоль, может содержать изделие, генерирующее аэрозоль, которое содержит субстрат, генерирующий аэрозоль, и первичный токоприемник. Изделие, генерирующее аэрозоль, может быть по существу цилиндрическим, или может быть по существу пластинообразным.

Изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать воздухопроницаемую оболочку и субстрат, генерирующий аэрозоль, и первичный токоприемник может быть расположен внутри воздухопроницаемой оболочки. Воздухопроницаемая оболочка 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 выступать в качестве фильтра.

Пластинообразное изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать по существу плоский субстрат, генерирующий аэрозоль, и по существу плоский первичный токоприемник. По существу плоский субстрат, генерирующий аэрозоль, может содержать два по существу плоских слоя материала, генерирующего аэрозоль, и по существу плоский первичный токоприемник может быть расположен между двумя по существу плоскими слоями материала, генерирующего аэрозоль.

Краткое описание графических материалов

На фиг. 1 представлен схематический вид первого примера системы, генерирующей аэрозоль;
на фиг. 2a-2c представлены схематические виды части системы, генерирующей аэрозоль, показанной на фиг. 1, иллюстрирующие ослабление первичного электромагнитного поля вторичным электромагнитным полем, и на которых ориентация и размер треугольных символов предназначены для обозначения, соответственно, направления и напряженности электромагнитного поля;
на фиг. 3 представлен схематический вид второго примера системы, генерирующей аэрозоль; и
на фиг. 4 представлен схематический вид части третьего примера системы, генерирующей аэрозоль.

Подробное описание вариантов осуществления

Варианты осуществления настоящего изобретения далее будут описаны исключительно в качестве примера и со ссылкой на прилагаемые графические материалы.

Вначале со ссылкой на фиг. 1 схематически показан первый пример системы 1, генерирующей аэрозоль. Система 1, генерирующая аэрозоль, содержит первый пример устройства 10, генерирующего аэрозоль, и изделия 24, генерирующего аэрозоль. Устройство 10, генерирующее аэрозоль, имеет ближний конец 12 и дальний конец 14, а также содержит корпус 16 устройства, который содержит источник 18 питания и контроллер 20, который может быть выполнен с возможностью работы на высокой частоте. Источник 18 питания, как правило, содержит одну или несколько батарей, которые могут, например, быть выполнены с возможностью индукционной перезарядки.

Устройство 10, генерирующее аэрозоль, имеет в целом цилиндрическую форму и содержит в целом цилиндрическую полость 22 для генерирования аэрозоля, например, в форме нагревательного отделения, на ближнем конце 12 устройства 10, генерирующего аэрозоль. Цилиндрическая полость 22 выполнена с возможностью размещения в целом цилиндрического изделия 24, генерирующего аэрозоль, соответствующей формы, содержащего субстрат 26, генерирующий аэрозоль, и первичного индукционно нагреваемого токоприемника 28, например, в форме первых дисков 28a токоприемника, образованных из алюминия. Изделие 24, генерирующее аэрозоль, может содержать неметаллическую и воздухопроницаемую наружную оболочку 24a для вмещения субстрата 26, генерирующего аэрозоль, и первых дисков 28a токоприемника, и для обеспечения прохождения воздуха через изделие 24, генерирующее аэрозоль. Изделие 24, генерирующее аэрозоль, является одноразовым изделием, которое может, например, содержать табак в качестве субстрата 26, генерирующего аэрозоль.

Устройство 10, генерирующее аэрозоль, содержит индуктор 29 в форме спиральной индукционной катушки 30, которая имеет круглое поперечное сечение и проходит вокруг цилиндрической полости 22. В других не проиллюстрированных вариантах осуществления спиральная индукционная катушка может иметь некруглое поперечное сечение, например, эллиптическое, квадратное или прямоугольное. Индукционная катушка 30 может получать питание от источника 18 питания и контроллера 20. Контроллер 20 содержит, помимо других электронных компонентов, инвертор, который выполнен с возможностью преобразования постоянного тока от источника 18 питания в переменный ток высокой частоты для индукционной катушки 30.

Устройство 10, генерирующее аэрозоль, содержит одно или несколько впускных отверстий 32 для воздуха в корпусе 16 устройства, которые позволяют окружающему воздуху проходить в цилиндрическую полость 22. Устройство 10, генерирующее аэрозоль, также содержит мундштук 34, имеющий выпускное отверстие 36 для воздуха. Мундштук 34 установлен с возможностью снятия на корпус 16 устройства на ближнем конце 12 для обеспечения доступа к цилиндрической полости 22 для генерирования

аэрозоля с целью вставки или удаления изделия 24, генерирующего аэрозоль.

Как будет понятно специалисту в данной области техники, когда индукционная катушка 30 получает питание при использовании системы 1, генерирующей аэрозоль, образуется переменное и изменяющееся во времени первичное электромагнитное поле 42, как схематически обозначено на фиг. 2а треугольными символами. Первичное электромагнитное поле 42 взаимодействует с первичным токоприемником 28 и генерирует вихревые токи и/или потери на магнитный гистерезис в первых дисках 28а токоприемника, приводя к их нагреву. Как схематически показано на фиг. 2а, первичное электромагнитное поле 42 имеет границы 90 поля, которые находятся за пределами границ 92 устройства 10, генерирующего аэрозоль, например, как определено наружной частью корпуса 16 устройства.

Первые диски 28а токоприемника могут находиться в непосредственном или опосредованном контакте с субстратом 26, генерирующим аэрозоль, так, что когда первые диски 28а токоприемника индукционно нагреваются первичным электромагнитным полем 42, генерируемым индукционной катушкой 30, тепло передается из первых дисков 28а токоприемника в субстрат 26, генерирующий аэрозоль, например, посредством теплопроводности, излучения и конвекции, для нагрева субстрата 26, генерирующего аэрозоль, без сжигания, и генерирования таким образом пара. Испарению субстрата 26, генерирующего аэрозоль, способствует добавление воздуха из окружающей среды через выпускные отверстия 32 для воздуха. Пар, генерируемый путем нагрева субстрата 26, генерирующего аэрозоль, выходит из цилиндрической полости 22 через выпускное отверстие 36 для воздуха, где он охлаждается и конденсируется с образованием аэрозоля, который пользователь устройства 10 может вдыхать через мундштук 34. Прохождению воздуха через цилиндрическую полость 22, т.е. из выпускных отверстий 32 для воздуха через полость 22 и из выпускного отверстия 36 для воздуха в мундштук 34, может содействовать отрицательное давление, создаваемое пользователем при втягивании воздуха со стороны выпускного отверстия 36 для воздуха устройства 10.

В дополнение к первичному токоприемнику 28 (т.е. первым дискам 28а токоприемника в проиллюстрированном примере), система 1, генерирующая аэрозоль, и, в частности, устройство 10, генерирующее аэрозоль, содержит вторичный токоприемник 40. В проиллюстрированном примере вторичный токоприемник 40 содержит пару вторых дисков 40а токоприемника, расположенных на противоположных осевых концах спиральной индукционной катушки 30. Вторые диски 40а токоприемника могут иметь форму кольца, как показано на фиг. 1. Может быть преимущественным образовать вторые диски 40а токоприемника из материала (например, меди), который имеет более низкое электрическое сопротивление, чем материал (например, алюминий), из которого образованы первые диски 28а токоприемника.

Вторые диски 40а токоприемника выполнены с возможностью генерирования вторичного электромагнитного поля 44, как схематически показано на фиг. 2b треугольными символами, под влиянием первичного электромагнитного поля 42, генерируемого индукционной катушкой 30. Более конкретно, первичное электромагнитное поле 42 поглощается вторыми дисками 40а токоприемника, индуцируя поток электрического тока во вторых дисках 40а токоприемника, что генерирует вторичное электромагнитное поле 44, которое действует в противовес (например, на 180 градусов, как показано на фиг. 2b) первичному электромагнитному полю 42. Действуя в противовес первичному электромагнитному полю 42, вторичное электромагнитное поле 44 ослабляет первичное электромагнитное поле 42 так, что полученное в результате нулевое электромагнитное поле 46, схематически показанное на фиг. 2с треугольными символами, имеет границы 94 нулевого поля, которые находятся по меньшей мере частично в пределах границ 92 устройства 10, генерирующего аэрозоль. В результате воздействие на пользователя системы 1, генерирующей аэрозоль, электромагнитного поля может быть уменьшено по сравнению с устройством, генерирующим аэрозоль, в котором не применяется вторичный токоприемник 40.

Обратимся теперь к фиг. 3, на которой показан второй пример системы 2, генерирующей аэрозоль, который аналогичен первому примеру системы 1, генерирующей аэрозоль, описанному выше со ссылкой на фиг. 1 и 2, и в котором соответствующие компоненты обозначены с использованием одинаковых ссылочных номеров.

Система 2, генерирующая аэрозоль, содержит второй пример устройства 50, генерирующего аэрозоль, который подобен первому примеру устройства 10, генерирующего аэрозоль, описанного выше, и также содержит изделие 24, генерирующее аэрозоль, как описано выше.

Устройство 50, генерирующее аэрозоль, содержит вторичный токоприемник 40 в форме сетки 52 токоприемника, например, образованной из меди. Сетка 52 токоприемника по меньшей мере частично окружает спиральную индукционную катушку 30. В проиллюстрированном примере сетка 52 токоприемника содержит по существу цилиндрическую часть 54 в виде сетки и по существу круглую часть 56 в виде сетки, обеспеченную на осевом конце индукционной катушки 30.

Сетка 52 токоприемника выполнена с возможностью генерирования вторичного электромагнитного поля 44 под влиянием первичного электромагнитного поля 42, генерируемого индукционной катушкой 30. Более конкретно, первичное электромагнитное поле 42 поглощается сеткой 52 токоприемника, индуцируя поток электрического тока в сетке 52 токоприемника, что генерирует вторичное электромагнитное поле 44, которое действует в противовес первичному электромагнитному полю 42. Вторичное электромагнитное поле 44 ослабляет первичное электромагнитное поле 42, как описано выше в связи с фиг. 1, так, что полу-

ченное в результате нулевое электромагнитное поле 46 имеет границы 94 нулевого поля, которые находятся по меньшей мере частично в пределах границ 92 устройства 50, генерирующего аэрозоль.

Устройство 50, генерирующее аэрозоль, также может содержать электромагнитный экран 60, который может быть расположен между индукционной катушкой 30 и сеткой 52 токоприемника. Электромагнитный экран 60 обычно образован из ферромагнитного, электронепроводящего материала, такого как феррит. В примере, показанном на фиг. 3, электромагнитный экран 60 содержит по существу цилиндрическую часть 62 экрана, например в форме по существу цилиндрической гильзы, которая расположена в радиальном направлении снаружи индукционной катушки 30 таким образом, что она проходит по окружности вокруг индукционной катушки 30. Электромагнитный экран 60 также содержит первую круглую часть 64 экрана, обеспеченную на осевом конце индукционной катушки 30. Электромагнитный экран 60 может также содержать вторую круглую часть 66 экрана, которая может быть обеспечена на втором осевом конце индукционной катушки 30.

Обратимся теперь к фиг. 4, на которой показана часть третьего примера системы 3, генерирующей аэрозоль, который аналогичен первому и второму примерам системы 1, 2, генерирующей аэрозоль, описанным выше со ссылкой на фиг. 1-3, и в котором соответствующие компоненты обозначены с использованием одинаковых ссылочных номеров.

Система 3, генерирующая аэрозоль, содержит третий пример устройства 70, генерирующего аэрозоль, который имеет некоторые общие черты с первым и вторым примерами устройства 10, 50, генерирующего аэрозоль, описанного выше, и только часть которого показана на фиг. 4. В устройстве 70, генерирующем аэрозоль, индуктор 29 содержит пару пластин 72 катушки, расположенных на противоположных сторонах полости 74, приспособленной для размещения пластинообразного изделия 76, генерирующего аэрозоль. Пластинообразное изделие 76, генерирующее аэрозоль, содержит плоское тело 77, имеющее главные поверхности 78, и содержит субстрат 26, генерирующий аэрозоль, и первичный токоприемник 28, например, плоский токоприемник, расположенный между двумя слоями материала, генерирующего аэрозоль.

Каждая пластина 72 катушки содержит спирально намотанную плоскую катушку 80 и может быть выполнена как многослойная печатная плата, в которой каждая плоская катушка 80 выполнена как медная дорожка. Каждая пластина 72 катушки имеет первую поверхность 72a, которая обращена к соответствующей главной поверхности 78 плоского тела 77. В некоторых вариантах осуществления первая поверхность 72a может быть покрыта теплопроводным материалом, например для того, чтобы потери тепла от плоских катушек 80 могли достигать субстрата 26, генерирующего аэрозоль, для способствования его нагреву. Плоские катушки 80 (прямые катушки в проиллюстрированном примере) выполнены с возможностью генерирования первичного электромагнитного поля 42 таким же образом, что и спиральная индукционная катушка 30, описанная выше. Каждая плоская катушка 80 содержит первый электрод 80a, который соединен с источником питания 18 и контроллером 20. Каждая плоская катушка 80 также содержит второй электрод 80b, и вторые электроды 80b могут быть соединены посредством отвода от средней точки (не показано на фиг. 4), что является общеизвестным в данной области техники и не требует дополнительного объяснения.

Устройство 70, генерирующее аэрозоль, содержит вторичный токоприемник 40 в форме пары пластин 82 токоприемника, причем каждая пластина 82 токоприемника расположена рядом со второй поверхностью 72b соответствующей пластины 72 катушки. Пластины 82 токоприемника выполнены с возможностью генерирования вторичного электромагнитного поля 44 под влиянием первичного электромагнитного поля 42, генерируемого пластинами 72 катушки. Более конкретно, первичное электромагнитное поле 42 поглощается пластинами 82 токоприемника, индуцируя поток электрического тока в пластинах 82 токоприемника, что генерирует вторичное электромагнитное поле 44, которое действует в противовес первичному электромагнитному полю 42, генерируемому пластинами 72 катушки. Вторичное электромагнитное поле 44 ослабляет первичное электромагнитное поле 42, как описано выше в связи с фиг. 1-3, так, что полученное в результате нулевое электромагнитное поле 46 имеет границы 94 нулевого поля, которые находятся по меньшей мере частично в пределах границ 92 устройства 70, генерирующего аэрозоль.

Устройство 70, генерирующее аэрозоль, также может содержать по существу плоские элементы 84 электромагнитного экрана, по одному из которых расположено между каждой из пластин 72 катушки и смежной пластиной 82 токоприемника. Каждый элемент 84 электромагнитного экрана обычно образован из ферромагнитного, электронепроводящего материала, и в проиллюстрированном примере каждый элемент 84 электромагнитного экрана содержит ферритовую пластинку. Каждый элемент 84 электромагнитного экрана может быть отделен от смежной пластины 72 катушки слоем 86 воздушного зазора, и слой 86 воздушного зазора может содержать теплоизоляционный материал, такой как керамика или пенокстекло, для предотвращения нежелательной теплопередачи в устройстве 70, генерирующем аэрозоль, например из пластин 72 катушки в другие составляющие части устройства 70, генерирующего аэрозоль.

Хотя в предыдущих абзацах были описаны представленные в качестве примера варианты осуществления, следует понимать, что без отступления от объема прилагаемой формулы изобретения в такие варианты осуществления могут быть внесены различные изменения. Таким образом, степень защиты и

объем притязаний формулы изобретения не должны ограничиваться вышеописанными иллюстративными вариантами осуществления.

Настоящее изобретение охватывает любую комбинацию вышеописанных признаков во всех возможных их вариациях, если в данном описании не указано иное или иным образом нет явного противоречия контексту.

Если из контекста явно не следует иное, по всему описанию и формуле изобретения выражения "содержать", "содержащий" и т.п. следует рассматривать во включающем, а не в исключительном или исчерпывающем смысле, то есть в смысле "включая, но без ограничения".

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система (1, 2, 3), генерирующая аэрозоль, содержащая субстрат (26), генерирующий аэрозоль; индуктор (29) для генерирования первичного электромагнитного поля (42); первичный токоприемник (28), выполненный с возможностью индукционного нагрева первичным электромагнитным полем (42) и нагрева субстрата (26), генерирующего аэрозоль, самостоятельно; вторичный токоприемник (40), выполненный с возможностью самостоятельно генерировать вторичное электромагнитное поле (44), действующее в противовес первичному электромагнитному полю (42), при этом вторичное электромагнитное поле (44) генерируется под влиянием первичного электромагнитного поля (42).

2. Система, генерирующая аэрозоль, по п.1, отличающаяся тем, что система, генерирующая аэрозоль, содержит корпус (16), определяющий границы (92) устройства, и вторичное электромагнитное поле (44) выполнено с возможностью ослабления первичного электромагнитного поля (42) для получения границ (46) нулевого поля, которые находятся, по меньшей мере, частично в пределах границ (92) устройства.

3. Система, генерирующая аэрозоль, по п.1 или 2, отличающаяся тем, что вторичный токоприемник (40) имеет более низкое электрическое сопротивление, чем первичный токоприемник (28).

4. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что дополнительно содержит электромагнитный экран (60, 84), расположенный между индуктором (29) и вторичным токоприемником (40), причем электромагнитный экран (60, 84) содержит ферромагнитный непроводящий материал.

5. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что индуктор (29) содержит спиральную индукционную катушку (30), и первичный токоприемник (28) расположен внутри спиральной индукционной катушки (30).

6. Система, генерирующая аэрозоль, по п.5, отличающаяся тем, что вторичный токоприемник (40) содержит по меньшей мере один диск (40а) токоприемника, расположенный на осевом конце спиральной индукционной катушки (30).

7. Система, генерирующая аэрозоль, по п.5 или 6, отличающаяся тем, что вторичный токоприемник (40) содержит сетку (52) токоприемника, которая окружает по меньшей мере часть спиральной индукционной катушки (30).

8. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что вторичный токоприемник (40), по меньшей мере, частично охватывает индуктор (29), первичный токоприемник (28) и субстрат (26), генерирующий аэрозоль, и содержит чашеобразный элемент токоприемника или пару чашеобразных элементов токоприемника.

9. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что первичный токоприемник (28) и субстрат (26), генерирующий аэрозоль, встроены в плоское тело (77), имеющее главные поверхности (78), и индуктор (29) содержит пару пластин (72) катушки, расположенных на противоположных сторонах плоского тела (77), каждая из которых имеет первую поверхность (72а), которая обращена к соответствующей главной поверхности (78) плоского тела (77).

10. Система, генерирующая аэрозоль, по п.9, отличающаяся тем, что каждая из пластин (72) катушки имеет вторую поверхность (72b) напротив первой поверхности (72а), и вторичный токоприемник (40) содержит пару пластин (82) токоприемника, каждая из которых расположена смежно со второй поверхностью (72b) соответствующей пластины (72) катушки.

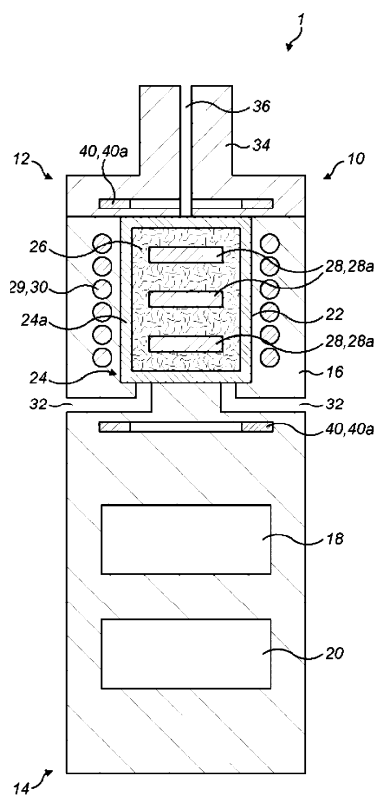
11. Система, генерирующая аэрозоль, по п.10, в той части, которая зависима от п.4, отличающаяся тем, что электромагнитный экран (60) содержит пару элементов (84) электромагнитного экрана, и по одному из указанных элементов (84) электромагнитного экрана расположено между каждой из пластин (72) катушки и смежной пластиной (82) токоприемника.

12. Система, генерирующая аэрозоль, по п.11, отличающаяся тем, что каждый элемент (84) электромагнитного экрана содержит ферритовую пластинку.

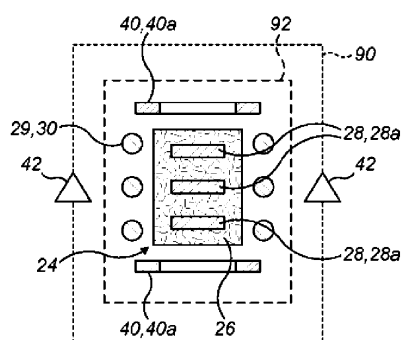
13. Система, генерирующая аэрозоль, по п.11 или 12, отличающаяся тем, что дополнительно содержит слой (86) воздушного зазора, расположенный между каждой пластиной (72) катушки и смежным элементом (84) электромагнитного экрана.

14. Система, генерирующая аэрозоль, по п.13, отличающаяся тем, что каждый слой (86) воздушного зазора содержит теплоизоляционный материал.

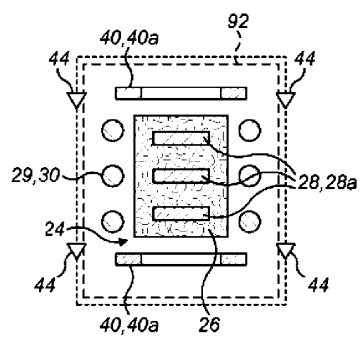
15. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из пп.9-14, отличающаяся тем, что вторичный токоприемник (40) выполняет функцию электрического проводника, и система, генерирующая аэрозоль, содержит автоколебательную схему, образованную индуктором (29) и вторичным токоприемником (40).



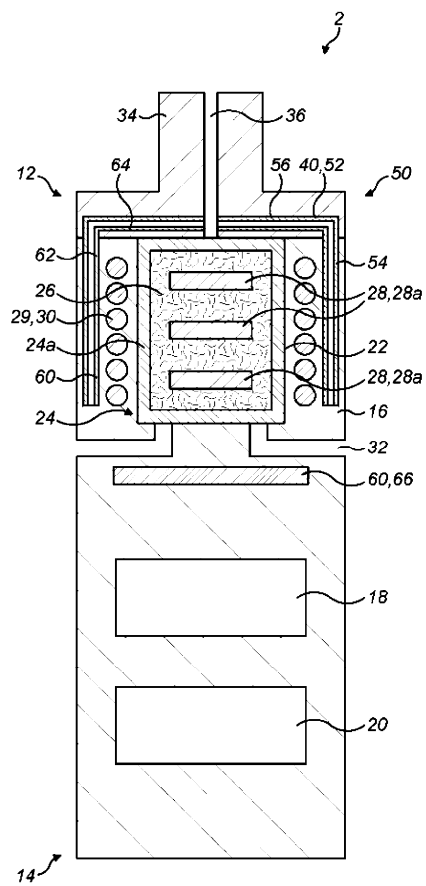
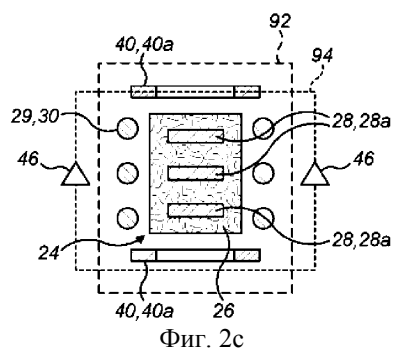
Фиг. 1



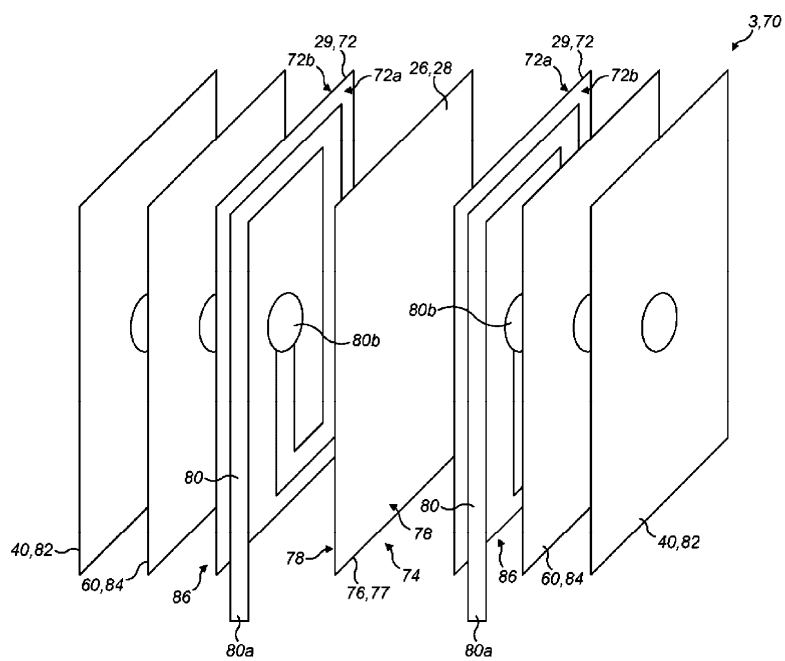
Фиг. 2a



Фиг. 2b



Фиг. 3



ФИГ. 4