



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A24F 40/465 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2020110018, 09.08.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.08.2018Дата регистрации:
17.01.2022

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

09.08.2017 EP 17185588.5

Номер и дата приоритета первоначальной заявки,
из которой данная заявка выделена:
2020109668 09.08.2017

(43) Дата публикации заявки: 25.05.2020 Бюл. № 15

(45) Опубликовано: 17.01.2022 Бюл. № 2

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

МИРОНОВ, Олег (СН),
КУРБА, Жером Кристиан (СН),
РИВЕЛЛ, Тони (GB),
СТУРА, Энрико (СН)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИП MORRIS ПРОДАКТС С.А. (СН)

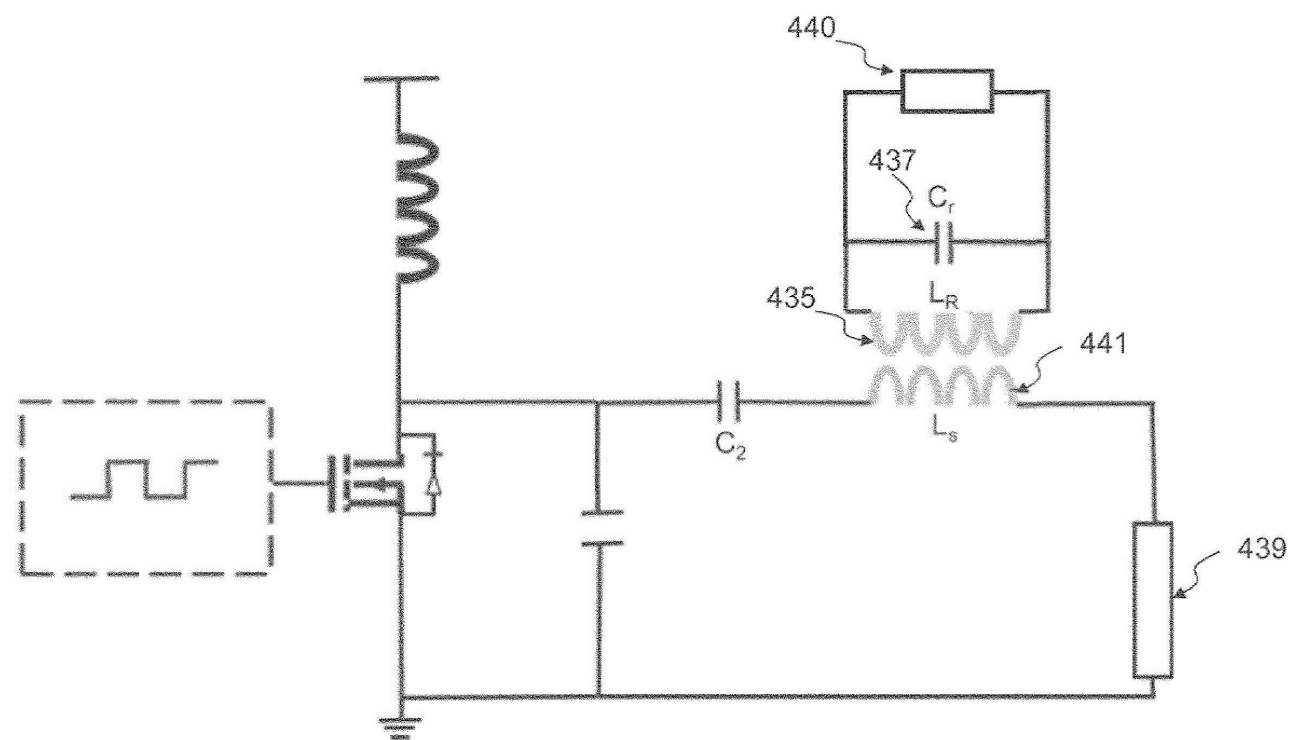
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2017/001820 A1, 05.01.2017. WO
2017/001818 A1, 05.01.2017. RU 2600912 C1,
27.10.2016. US 5613505 A, 25.03.1997.

(54) СИСТЕМА, ГЕНЕРИРУЮЩАЯ АЭРОЗОЛЬ, С НЕСКОЛЬКИМИ ИНДУКЦИОННЫМИ КАТУШКАМИ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится устройству, генерирующему аэрозоль, и системе, генерирующей аэрозоль. Устройство, генерирующее аэрозоль, содержит корпус, имеющий камеру таких размеров, которые позволяют разместить в ней по меньшей мере часть субстрата, образующего аэрозоль, причем камера ограничивает зону нагрева. Устройство также содержит первую катушку и вторую катушку, расположенные по меньшей мере частично вокруг зоны нагрева или смежно с ней. Первая катушка представляет собой ведущую

катушку, выполненную с возможностью соединения с источником переменного тока, и вторая катушка представляет собой резонансную катушку резонансной цепи, причем вторая катушка выполнена с возможностью индуктивного соединения с первой катушкой. При использовании катушки работают таким образом, что создают повышенную напряженность магнитного поля для эффективного нагрева токоприемника, расположенного в этом магнитном поле. 2 н. и 30 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 8



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
A24F 40/465 (2021.08)

(21)(22) Application: **2020110018, 09.08.2018**

(24) Effective date for property rights:
09.08.2018

Registration date:
17.01.2022

Priority:

(30) Convention priority:
09.08.2017 EP 17185588.5

Number and date of priority of the initial application,
from which the given application is allocated:
2020109668 09.08.2017

(43) Application published: **25.05.2020 Bull. № 15**

(45) Date of publication: **17.01.2022 Bull. № 2**

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**MIRONOV, Oleg (CH),
KURBA, Zherom Kristian (CH),
RIVELL, Toni (GB),
STURA, Enriko (CH)**

(73) Proprietor(s):

PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (CH)

(54) **AEROSOL-GENERATING SYSTEM WITH MULTIPLE INDUCTION COILS**

(57) Abstract:

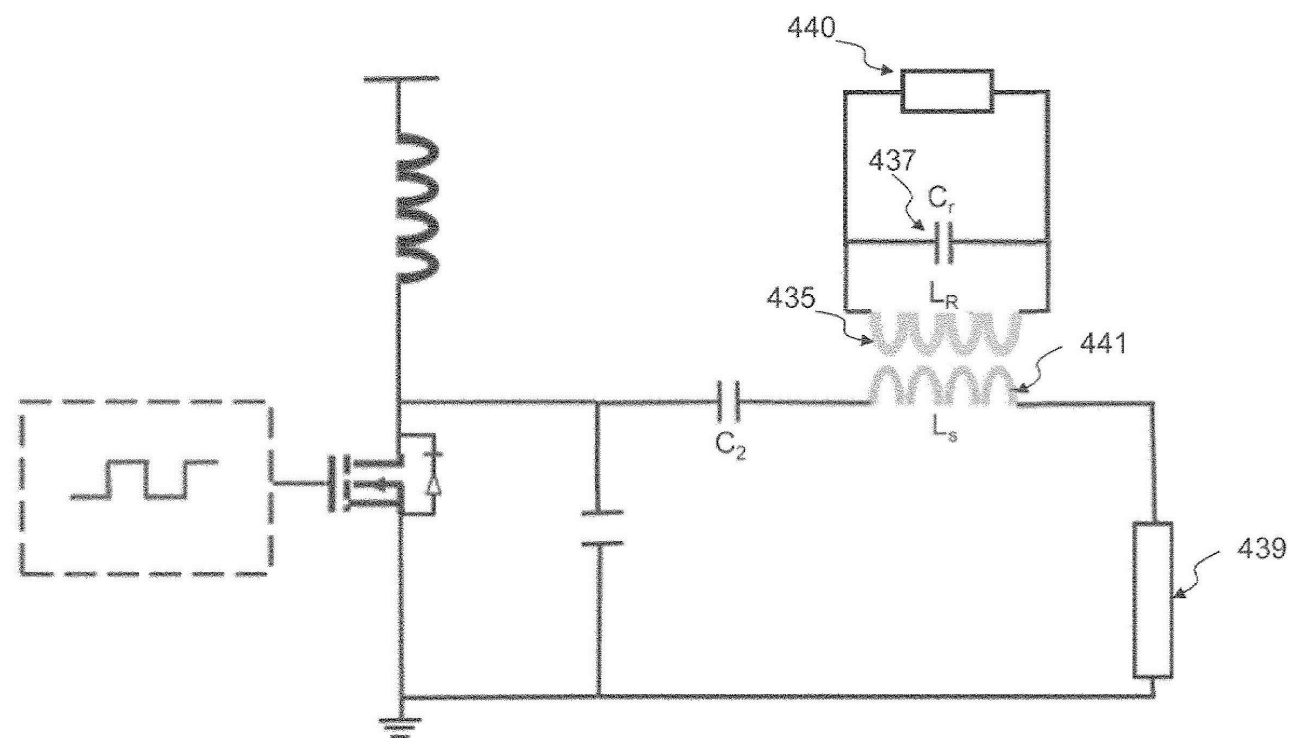
FIELD: electric elements.

SUBSTANCE: group of inventions relates to an aerosol-generating apparatus and to an aerosol-generating system. The aerosol generating device comprises a body with a chamber of a size allowing for placement of at least part of the aerosol-forming substrate therein, wherein the chamber restricts the heating area. The apparatus also comprises a first coil and a second coil, located at least partially around or adjacent to the heating area. The first coil constitutes a

driving coil configured to be connected with an alternating current source, and the second coil constitutes a resonant coil of a resonant circuit, wherein the second coil is configured to be inductively connected to the first coil.

EFFECT: when used, the coils operate so as to create an increased magnetic field intensity for effective heating of the current collector located in this magnetic field.

32 cl, 8 dwg



Фиг. 8

Настоящее изобретение относится к устройству, генерирующему аэрозоль. В частности, настоящее изобретение относится к устройству, генерирующему аэрозоль, имеющему индуктивный нагреватель для нагрева изделия, генерирующего аэрозоль, с помощью токоприемника. Настоящее изобретение также относится к системе, генерирующей аэрозоль, содержащей такое устройство, генерирующее аэрозоль, в сочетании с изделием, генерирующим аэрозоль, для использования с устройством, генерирующим аэрозоль.

В уровне техники предложен ряд электрических систем, генерирующих аэрозоль, в которых устройство, генерирующее аэрозоль, имеющее электрический нагреватель, используется для нагрева субстрата, образующего аэрозоль, такого как табачный штранг (см., например, RU 2600912 C1). Одной из целей таких систем, генерирующих аэрозоль, является снижение количества известных вредных компонентов дыма, образующихся в результате горения и пиролитической деградации табака в обычных сигаретах. Обычно субстрат, генерирующий аэрозоль, предусмотрен как часть изделия, генерирующего аэрозоль, которая вставлена в камеру или полость в устройстве, генерирующем аэрозоль. В некоторых известных системах для нагрева субстрата, образующего аэрозоль, до температуры, при которой он способен выделять летучие компоненты, способные образовывать аэрозоль, резистивный нагревательный элемент, такой как нагревательная пластина, вставляют в субстрат, образующий аэрозоль, или располагают вокруг него, когда изделие, генерирующее аэрозоль, размещено в устройстве, генерирующем аэрозоль. В других системах, генерирующих аэрозоль, вместо резистивного нагревательного элемента используется индуктивный нагреватель. Индуктивный нагреватель, как правило, содержит индуктор, образующий часть устройства, генерирующего аэрозоль, и проводящий элемент в виде токоприемника, расположенный таким образом, что он находится в тепловой близости к субстрату, образующему аэрозоль. Во время использования индуктор генерирует пульсирующее магнитное поле для генерирования вихревых токов и потерь на гистерезис в элементе в виде токоприемника, вызывая нагрев элемента в виде токоприемника, тем самым нагревая субстрат, образующий аэрозоль.

В известных системах, имеющих индуктор и элемент в виде токоприемника, эффект нагрева, обеспечиваемый индукционной катушкой, можно изменять путем управления током, подаваемым на индукционную катушку. Например, для уменьшения времени, необходимого для того, чтобы элемент в виде токоприемника достиг желаемой рабочей температуры, ток, подаваемый на индукционную катушку, может быть временно увеличен.

Было бы желательно предоставить устройство, генерирующее аэрозоль, с улучшенным управлением эффектом нагрева по сравнению с известными системами.

Согласно первому аспекту настоящего изобретения предложено устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее корпус, имеющий камеру таких размеров, которые позволяют разместить в ней по меньшей мере часть субстрата, образующего аэрозоль, причем камера ограничивает зону нагрева; первую катушку, расположенную по меньшей мере частично вокруг зоны нагрева или смежно с ней; вторую катушку, расположенную по меньшей мере частично вокруг зоны нагрева или смежно с ней. Первая катушка представляет собой ведущую катушку, которая может быть соединена с источником переменного тока. Вторая катушка представляет собой резонансную катушку резонансной цепи, причем вторая катушка может быть индуктивно соединена с первой катушкой. При использовании первая катушка и вторая катушка могут образовывать резонансную индукционную связь. Преимущественно индукционная связь первой и

второй катушек увеличивает протекание тока и, таким образом, напряженность магнитного поля, которую могут создавать катушки, для увеличения общей эффективности устройства.

В еще одном аспекте настоящее изобретение включает устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению и изделие, генерирующее аэрозоль, содержащее субстрат, образующий аэрозоль, причем изделие, генерирующее аэрозоль, выполнено с возможностью использования вместе с устройством, генерирующим аэрозоль.

Резонансная цепь устройства, генерирующего аэрозоль, может содержать вторую катушку и конденсатор. Преимущественно вторая катушка не должна быть соединена с блоком питания.

Устройство, генерирующее аэрозоль, может содержать блок питания и контроллер, электрически соединенные с первой катушкой и выполненные с возможностью подачи переменного тока. Преимущественно это может обеспечить возможность управления электрическим током, подаваемым на первую катушку, и, таким образом, напряженностью магнитного поля.

Первая катушка устройства, генерирующего аэрозоль, может образовывать часть первой цепи, имеющей первую резонансную частоту, и вторая катушка образует часть резонансной цепи, имеющей вторую резонансную частоту. Первая резонансная частота и вторая резонансная частота предпочтительно одинаковы. Преимущественно это обеспечивает оптимальную индукционную связь между первой и второй катушками.

Первая катушка и вторая катушка устройства, генерирующего аэрозоль, могут иметь первую магнитную ось и вторую магнитную ось соответственно. Первая магнитная ось и вторая магнитная ось могут быть по существу параллельными. Это может способствовать усиленному эффекту нагрева в зоне нагрева.

Первая и вторая катушки могут быть спиралевидными или планарными. Преимущественно это может способствовать оптимальному расположению удлиненного элемента в виде токоприемника для нагрева с помощью любой из катушек.

Первая и вторая катушки могут быть совместно намотаны. Преимущественно совместная намотка катушек может способствовать более компактному размещению. Это также может способствовать оптимальному расположению удлиненного элемента в виде токоприемника для нагрева с помощью любой из катушек.

Устройство, генерирующее аэрозоль, может преимущественно содержать преобразователь постоянного тока в переменный ток для преобразования постоянного тока, подаваемого блоком питания постоянного тока, в переменный ток.

Устройство, генерирующее аэрозоль, может содержать элемент в виде токоприемника, выступающий в зону нагрева. Элемент в виде токоприемника может быть выполнен с возможностью индукционного нагрева с помощью одной или обеих из первой и второй катушек для нагрева по меньшей мере части субстрата, образующего аэрозоль, когда субстрат, образующий аэрозоль, по меньшей мере частично размещен в камере. Элемент в виде токоприемника может представлять собой удлиненный элемент в виде токоприемника, размещенный с возможностью проникновения в субстрат, образующий аэрозоль, когда субстрат, образующий аэрозоль, размещен в камере.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения предложено устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее: корпус, имеющий камеру таких размеров, которые позволяют разместить в ней по меньшей мере часть изделия, генерирующего аэрозоль, причем камера имеет зону нагрева, имеющую длину, проходящую в продольном направлении камеры; первую индукционную катушку, расположенную по меньшей

мере частично вокруг зоны нагрева; вторую индукционную катушку, расположенную по меньшей мере частично вокруг зоны нагрева; причем обе из первой и второй индукционных катушек расположены по всей длине зоны нагрева; и блок питания и контроллер, соединенные с первой и второй индукционными катушками и выполненные с возможностью подачи переменного электрического тока на каждую из первой и второй индукционных катушек независимо друг от друга таким образом, что при использовании каждая из первой и второй индукционных катушек генерирует переменное магнитное поле для нагрева удлиненного элемента в виде токоприемника, расположенного в зоне нагрева, и, тем самым, для нагрева по меньшей мере части изделия, генерирующего аэрозоль, размещаемого в камере.

В контексте данного документа термин «продольный» используется для описания направления вдоль главной оси устройства, генерирующего аэрозоль, изделия, генерирующего аэрозоль, или компонента устройства, генерирующего аэрозоль, или изделия, генерирующего аэрозоль, а термин «поперечный» используется для описания направления, перпендикулярного продольному направлению. При упоминании камеры термин «продольный» означает направление, в котором изделие, генерирующее аэрозоль, вставлено в камеру, а термин «поперечный» означает направление, перпендикулярное направлению, в котором изделие, генерирующее аэрозоль, вставлено в камеру.

В целом, камера имеет открытый конец, в который вставлено изделие, генерирующее аэрозоль, и закрытый конец, противоположный открытому концу. В таких вариантах осуществления продольное направление представляет собой направление, проходящее между открытым и закрытым концами. В определенных вариантах осуществления продольная ось камеры параллельна продольной оси устройства, генерирующего аэрозоль. Например, в случаях, когда открытый конец камеры расположен на ближнем конце устройства, генерирующего аэрозоль. В других вариантах осуществления продольная ось камеры находится под углом к продольной оси устройства, генерирующего аэрозоль, например поперечно продольной оси устройства, генерирующего аэрозоль. Например, в случаях, когда открытый конец камеры расположен вдоль одной стороны устройства, генерирующего аэрозоль, таким образом, что изделие, генерирующее аэрозоль, может быть вставлено в камеру в направлении, которое перпендикулярно продольной оси устройства, генерирующего аэрозоль.

В контексте данного документа термин «ближний» означает пользовательский конец, или мундштучный конец, устройства, генерирующего аэрозоль, а термин «дальний» означает конец, противоположный ближнему концу. При упоминании камеры или индукционной катушки термин «ближний» означает область, ближайшую к открытому концу камеры, а термин «дальний» означает область, ближайшую к закрытому концу.

В контексте данного документа термин «длина» означает основной размер в продольном направлении устройства, генерирующего аэрозоль, изделия, генерирующего аэрозоль, или компонента устройства, генерирующего аэрозоль, или изделия, генерирующего аэрозоль.

В контексте данного документа термин «ширина» означает основной размер в поперечном направлении устройства, генерирующего аэрозоль, изделия, генерирующего аэрозоль, или компонента устройства, генерирующего аэрозоль, или изделия, генерирующего аэрозоль, в конкретном месте вдоль его длины. Термин «толщина» означает размер в поперечном направлении, перпендикулярном ширине.

В контексте данного документа термин «субстрат, образующий аэрозоль» относится к субстрату, способному высвобождать летучие соединения, которые могут

образовывать аэрозоль. Такие летучие соединения могут быть высвобождены путем нагрева субстрата, образующего аэрозоль. Субстрат, образующий аэрозоль, является частью изделия, генерирующего аэрозоль.

В контексте данного документа термин «изделие, генерирующее аэрозоль» означает изделие, содержащее субстрат, образующий аэрозоль, способный высвобождать летучие соединения, которые могут образовывать аэрозоль. Например, изделие, генерирующее аэрозоль, может быть изделием, которое генерирует аэрозоль, непосредственно вдыхаемый пользователем, затягивающимся или делающим затяжку из мундштука на ближнем или пользовательском конце системы. Изделие, генерирующее аэрозоль, может быть одноразовым. Изделие, содержащее субстрат, образующий аэрозоль, содержащий табак, называется табачной палочкой.

В контексте данного документа термин «устройство, генерирующее аэрозоль» означает устройство, которое взаимодействует с изделием, генерирующим аэрозоль, для генерирования аэрозоля.

В контексте данного документа термин «система, генерирующая аэрозоль» означает сочетание изделия, генерирующего аэрозоль, как описано и проиллюстрировано далее в данном документе, и устройства, генерирующего аэрозоль, как описано и проиллюстрировано далее в данном документе. В системе изделие, генерирующее аэрозоль, и устройство, генерирующее аэрозоль, взаимодействуют для генерирования вдыхаемого аэрозоля.

В контексте данного документа термин «элемент в виде токоприемника» означает проводящий элемент, нагревающийся при воздействии на него изменяющегося магнитного поля. Это может быть результатом вихревых токов, вызванных в элементе в виде токоприемника, потерь на гистерезис или как вихревых токов, так и потерь на гистерезис. Во время использования элементы в виде токоприемника расположены в тепловом контакте или в непосредственной тепловой близости к субстрату, образующему аэрозоль, изделия, генерирующего аэрозоль, размещенного в камере устройства, генерирующего аэрозоль. Таким способом, субстрат, образующий аэрозоль, нагревается элементами в виде токоприемника таким образом, что образуется аэрозоль.

Термин «зона нагрева» означает часть длины камеры, которая по меньшей мере частично окружена как первой, так и второй индукционными катушками таким образом, что токоприемник, расположенный в зоне нагрева, индуктивно нагревается как первой, так и второй индукционными катушками.

Термин «катушка» в контексте данного документа является взаимозаменяемым с терминами «индукционная катушка» или «катушка индуктивности», или «индуктор» по всему документу. Катушка может представлять собой ведомую (первичную) катушку, подключенную к блоку питания, или резонансную (вторичную, несущую нагрузку) катушку, которая выполнена с возможностью индуктивного соединения с ведомой катушкой.

Следующие признаки могут быть применимы к любому аспекту настоящего изобретения.

Блок питания и контроллер выполнены с возможностью подачи переменного электрического тока на каждую из первой и второй индукционных катушек независимо друг от друга. Это означает, что блок питания и контроллер способны подавать переменный электрический ток отдельно на первую индукционную катушку, отдельно на вторую индукционную катушку или одновременно на обе индукционные катушки.

Преимущественно предоставление первой и второй индукционных катушек, которые обе расположены по всей длине зоны нагрева и которые могут быть активированы

независимо, может способствовать достижению изменяемого эффекта нагрева, обеспечиваемого устройством, генерирующим аэрозоль, в зоне нагрева. Изменяемый эффект нагрева может позволять устройству, генерирующему аэрозоль, изменять профиль нагрева во время использования, например, для обеспечения разного нагрева в разных точках во время работы, например, при запуске и между сеансами использования, путем активации первой и второй индукционных катушек независимо. Например, когда устройство, генерирующее аэрозоль, инициализировано, первая и вторая индукционные катушки могут быть активированы одновременно. Это может максимизировать эффект нагрева и минимизировать время запуска, требующееся для того, чтобы элемент в виде токоприемника в камере достиг желаемой рабочей температуры. Во время нормальной работы ток, подаваемый на одну из катушек, может быть уменьшен или остановлен для того, чтобы оставшаяся катушка обеспечивала большую часть эффекта нагрева. Это может способствовать снижению энергопотребления и может способствовать эффективной работе устройства, генерирующего аэрозоль.

Эффект нагрева можно изменять путем управления первой и второй индукционными катушками независимо. Эффект нагрева можно изменять путем предоставления первой и второй катушек с разными конфигурациями для того, чтобы магнитное поле, генерируемое каждой катушкой при одном и том же подаваемом токе, было разным. Например, эффект нагрева можно изменять путем за счет создания первой и второй катушек из разных типов проволоки для того, чтобы магнитное поле, генерируемое каждой катушкой при одном и том же подаваемом токе, было разным. Эффект нагрева можно изменять путем управления первой и второй индукционными катушками независимо и путем предоставления первой и второй катушек с разными конфигурациями для того, чтобы магнитное поле, генерируемое каждой катушкой при одном и том же подаваемом токе, было разным.

Использование индукционного нагрева имеет то преимущество, что нагревательный элемент, в этом случае элемент в виде токоприемника, не требуется электрически соединять с любыми другими компонентами, исключая необходимость в пайке или других соединяющих элементах для нагревательного элемента.

Преимущественно предоставление индукционной катушки в качестве части устройства, генерирующего аэрозоль, делает возможным создание изделия, генерирующего аэрозоль, которое является простым, недорогим и прочным. Изделия, генерирующие аэрозоль, обычно являются одноразовыми, и их производят в намного больших количествах по сравнению с устройствами, генерирующими аэрозоль, с которыми они работают. Соответственно, снижение себестоимости изделий, генерирующих аэрозоль, даже если это требует более дорогого устройства, может привести к значительной экономии в затратах как для производителей, так и для потребителей.

Кроме того, использование индукционного нагрева вместо резистивной катушки может обеспечивать улучшенное преобразование энергии из-за потерь энергии, связанных с резистивной катушкой, в частности, потерь, вызванных контактным сопротивлением в местах соединений между резистивной катушкой и блоком питания.

Преимущественно использование индукционной катушки вместо резистивной катушки может продлить срок службы устройства, генерирующего аэрозоль, поскольку сама индукционная катушка подвергается минимальному нагреву во время использования устройства, генерирующего аэрозоль.

Каждая из первой и второй индукционных катушек расположена по меньшей мере

частично вокруг зоны нагрева. Одна или обе из первой и второй индукционных катушек могут проходить лишь частично вокруг окружности камеры в области зоны нагрева. Одна или обе из первой и второй индукционных катушек могут проходить вокруг всей окружности камеры в области зоны нагрева.

5 Преимущественно первая и вторая индукционные катушки размещены таким образом, что их магнитные оси по существу параллельны. Это может способствовать усиленному эффекту нагрева в зоне нагрева. В контексте данного документа термин «по существу параллельный» означает в пределах плюс или минус 10 градусов, предпочтительно в пределах плюс или минус 5 градусов.

10 Продольные положения первой и второй индукционных катушек относительно камеры перекрываются в зоне нагрева. Продольные положения первой и второй индукционных катушек относительно камеры могут различаться. Например, одна или обе из первой и/или второй индукционных катушек могут проходить за пределы зоны нагрева в продольном направлении. В таких вариантах осуществления
15 противоположные концы первой и второй индукционных катушек перекрываются вокруг зоны нагрева, тогда как остальная часть катушек может быть расположена за пределами зоны нагрева в продольном направлении.

Преимущественно продольные положения первой и второй индукционных катушек относительно камеры являются по существу одинаковыми. Это означает, что первая
20 и вторая индукционные катушки имеют по существу одинаковую длину и расположены вокруг одной и той же части камеры. Это может способствовать энергоэффективному использованию устройства, генерирующего аэрозоль, путем максимизации возможного эффекта нагрева в зоне нагрева.

Одна или обе из индукционных катушек могут представлять собой планарную
25 катушку, расположенную вокруг части окружности камеры. Обе индукционные катушки могут представлять собой планарные катушки, расположенные вокруг части окружности камеры. Планарные катушки могут быть расположены на противоположных сторонах камеры относительно друг друга. В контексте данного документа «планарная катушка» означает намотанную в спираль катушку, имеющую ось наматывания, которая
30 расположена под прямым углом к поверхности, в которой лежит катушка. Планарные катушки могут лежать в плоской евклидовой плоскости. Планарные катушки могут лежать на изогнутой плоскости. Например, планарные катушки могут быть намотаны в плоской евклидовой плоскости и впоследствии согнуты, чтобы лежать на изогнутой плоскости.

35 Преимущественно первая и вторая индукционные катушки являются спиральными. Первая и вторая индукционные катушки могут быть спиральными и намотанными вокруг центральной полости, в которой расположена камера. Первая и вторая индукционные катушки могут быть расположены вокруг всей окружности камеры.

Первая и вторая индукционные катушки могут быть спиральными и
40 концентрическими. Первая и вторая индукционные катушки могут иметь разные диаметры. Первая и вторая индукционные катушки могут быть спиральными и концентрическими и могут иметь разные диаметры. В таких вариантах осуществления меньшая из двух катушек может быть расположена по меньшей мере частично внутри большей из первой и второй индукционных катушек.

45 Преимущественно первая и вторая катушки совместно намотаны. Предоставление совместно намотанных первой и второй индукционных катушек может способствовать более компактному размещению. Это также может способствовать оптимальному расположению удлиненного элемента в виде токоприемника для нагрева с помощью

любой из катушек.

Первая и вторая индукционные катушки могут быть совместно намотаны вдоль по меньшей мере части их соответствующей длины. Первая и вторая индукционные катушки могут быть совместно намотаны с образованием одной объединенной катушки. Витки намотки первой и второй индукционных катушек могут чередоваться вдоль длины объединенной катушки.

Витки намотки первой катушки электрически изолированы от обмоток второй катушки.

Устройство, генерирующее аэрозоль, может дополнительно содержать одну или более дополнительных индукционных катушек, которые совместно намотаны вместе с первой и второй индукционными катушками. Например, устройство, генерирующее аэрозоль, может дополнительно содержать третью и четвертую индукционные катушки, которые совместно намотаны вместе с первой и второй индукционными катушками. В таких вариантах осуществления витки намотки от первой до четвертой индукционных катушек могут чередоваться вдоль длины объединенной катушки.

Преимущественно первая и вторая индукционные катушки имеют разные значения индуктивности. Первая индукционная катушка может иметь первую индуктивность, и вторая индукционная катушка может иметь вторую индуктивность, которая меньше первой индуктивности. Это означает, что магнитные поля, генерируемые первой и второй индукционными катушками, будут иметь разные мощности для заданного тока. Это может способствовать достижению разного эффекта нагрева, обеспечиваемого первой и второй катушками, при приложении одинаковой амплитуды тока к обеим катушкам. Это может понизить требования к управлению устройством, генерирующего аэрозоль. В случаях, когда первую и вторую индукционные катушки активируют независимо, индукционную катушку с большей индуктивностью можно активировать в момент времени, отличный от индукционной катушки с более низкой индуктивностью. Например, индукционную катушку с большей индуктивностью можно активировать во время работы, например, во время затяжки, и индукционную катушку с более низкой индуктивностью можно активировать между операциями, например, между затяжками. Преимущественно это может способствовать поддержанию повышенной температуры в камере между сеансами использования без необходимости в таком же питании, что и при нормальной эксплуатации. Этот «предварительный нагрев» может сократить время, необходимое для возврата камеры к желаемой рабочей температуре после возобновления операции по использованию устройства, генерирующего аэрозоль.

Первая индуктивность может быть больше, чем вторая индуктивность. Это означает, что первая индукционная катушка будет генерировать переменное магнитное поле, которое имеет более высокую напряженность, чем переменное магнитное поле, генерируемое второй индукционной катушкой для заданного тока. Альтернативно первая индуктивность может быть ниже, чем вторая индуктивность.

Первая индуктивность может составлять от приблизительно 110 процентов до приблизительно 200 процентов второй индуктивности, предпочтительно от приблизительно 150 процентов до приблизительно 200 процентов.

Первая и вторая индукционные катушки могут быть образованы из проволоки одинакового типа.

Преимущественно первая индукционная катушка образована из проволоки первого типа, а вторая индукционная катушка образована из проволоки второго типа, которая отличается от проволоки первого типа. Например, составы для получения проволок или поперечные сечения могут различаться. Таким образом, индуктивность первой и

второй индукционных катушек может быть разной, даже если общая геометрическая форма катушек одинакова. Это может обеспечить возможность использования одинаковых или похожих геометрических форм катушек для первой и второй индукционных катушек. Это может способствовать более компактному размещению.

5 Проволока первого типа может содержать первый материал проволоки, и проволока второго типа может содержать второй материал проволоки, который отличается от первого материала проволоки. Электрические свойства первого и второго материалов проволоки могут различаться. Например, проволока первого типа может иметь первое сопротивление, и проволока второго типа может иметь второе сопротивление, которое
10 отличается от первого сопротивления.

Подходящие материалы для первой и второй индукционных катушек включают медь, алюминий, серебро и сталь. Предпочтительно первая и вторая индукционные катушки образованы из меди или алюминия.

В случаях, когда первая индукционная катушка образована из проволоки первого
15 типа, а вторая индукционная катушка образована из проволоки второго типа, которая отличается от проволоки первого типа, проволока первого типа может иметь другое поперечное сечение, чем у проволоки второго типа. Проволока первого типа может иметь первое поперечное сечение, и проволока второго типа может иметь второе поперечное сечение, которое отличается от первого поперечного сечения. Например,
20 проволока первого типа может иметь первую форму поперечного сечения, и проволока второго типа может иметь вторую форму поперечного сечения, которая отличается от первой формы поперечного сечения. Проволока первого типа может иметь первую толщину, и проволока второго типа может иметь вторую толщину, которая отличается от первой толщины. Форма поперечного сечения и толщина проволоки первого и
25 второго типов могут различаться.

Блок питания и контроллер могут быть выполнены с возможностью независимого изменения амплитуды переменного электрического тока, подаваемого на каждую из первой индукционной катушки и второй индукционной катушки. При таком размещении напряженность магнитных полей, генерируемых первой и второй индукционными
30 катушками, можно независимо изменять путем изменения амплитуды тока, подаваемого на каждую катушку. Это может способствовать достижению удобно изменяемого эффекта нагрева. Например, амплитуда тока, подаваемого на одну или обе из катушек, может быть увеличена во время пуска для сокращения времени включения устройства, генерирующего аэрозоль.

35 Преимущественно устройство, генерирующее аэрозоль, дополнительно содержит удлиненный элемент в виде токоприемника, прикрепленный к корпусу и выступающий в зону нагрева.

В контексте данного документа термин «удлиненный» относится к компоненту, имеющему длину, которая больше, чем его ширина и толщина, например, вдвое больше.

40 Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть неподвижно прикреплен к корпусу устройства, генерирующего аэрозоль. В таких вариантах осуществления элемент в виде токоприемника не может быть легко удален из корпуса устройства, генерирующего аэрозоль, например, без повреждения элемента в виде токоприемника или корпуса.

45 Преимущественно удлиненный элемент в виде токоприемника может быть съемно прикреплен к корпусу. Например, удлиненный элемент в виде токоприемника может быть съемно прикреплен к корпусу в камере. Часть устройства, генерирующего аэрозоль, которая нагревается, и которая, следовательно, может иметь более короткий срок

службы, является элементом в виде токоприемника. Таким образом, предоставление съемного удлиненного элемента в виде токоприемника обеспечивает возможность легкой замены удлиненного элемента в виде токоприемника и может продлить срок службы устройства, генерирующего аэрозоль. Преимущественно предоставление съемного удлиненного элемента в виде токоприемника также облегчает очистку элемента в виде токоприемника, замену элемента в виде токоприемника или и то и другое. Это также может способствовать очистке камеры. Это может позволить пользователю выборочно заменять элемент в виде токоприемника согласно изделию, генерирующему аэрозоль, с которым будет использован элемент в виде токоприемника.

Например, определенные элементы в виде токоприемника могут быть особенно пригодны или настроены для использования с конкретным типом изделия, генерирующего аэрозоль, или с изделием, генерирующим аэрозоль, имеющим конкретную компоновку или тип субстрата, образующего аэрозоль. Это может позволить оптимизировать рабочие характеристики устройства, генерирующего аэрозоль, с которым используют элемент в виде токоприемника, на основе типа изделия, генерирующего аэрозоль.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть съемно прикреплен к устройству, генерирующему аэрозоль, любым подходящим механизмом. Например, посредством резьбового соединения, посредством фрикционного сцепления или посредством механического соединения, такого как штыковой соединитель, зажим или эквивалентный механизм.

В любом из вариантов осуществления, описанных в данном документе, по меньшей мере часть удлиненного элемента в виде токоприемника может проходить в продольном направлении камеры. То есть предпочтительно по меньшей мере часть удлиненного элемента в виде токоприемника проходит по существу параллельно продольной оси камеры. В контексте данного документа термин «по существу параллельный» означает в пределах плюс или минус 10 градусов, предпочтительно в пределах плюс или минус 5 градусов. Преимущественно это способствует вставке по меньшей мере части удлиненного элемента в виде токоприемника в изделие, генерирующее аэрозоль, когда изделие, генерирующее аэрозоль, вставляется в камеру.

Магнитная ось одной или обеих из индукционных катушек может находиться под углом к продольной оси камеры, то есть не параллельно ей. В предпочтительных вариантах осуществления магнитная ось первой и второй индукционных катушек по существу параллельна продольной оси камеры. Это может способствовать более компактному размещению. Предпочтительно по меньшей мере часть удлиненного элемента в виде токоприемника по существу параллельна магнитной оси одной или обеих из индукционных катушек. Это может способствовать равномерному нагреву удлиненного элемента в виде токоприемника индукционными катушками. В особо предпочтительных вариантах осуществления удлиненный элемент в виде токоприемника по существу параллелен магнитным осям индукционных катушек и продольной оси камеры.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть расположен по центру в камере. Удлиненный элемент в виде токоприемника может проходить вдоль продольной оси камеры.

Предпочтительно удлиненный элемент в виде токоприемника содержит свободный конец, выступающий в камеру. Предпочтительно свободный конец выполнен с возможностью вставки в изделие, генерирующее аэрозоль, когда изделие, генерирующее аэрозоль, вставляется в камеру. Предпочтительно свободный конец является

сужающимся. То есть площадь поперечного сечения части удлиненного элемента в виде токоприемника уменьшается в направлении свободного конца. Преимущественно сужающийся свободный конец способствует вставке удлиненного элемента в виде токоприемника в изделие, генерирующее аэрозоль. Преимущественно сужающийся свободный конец может уменьшать количество субстрата, образующего аэрозоль, вытесняемого удлиненным элементом в виде токоприемника во время вставки изделия, генерирующего аэрозоль, в камеру. Это может уменьшить необходимый объем очистки.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может проходить вдоль лишь части длины камеры. Удлиненный элемент в виде токоприемника может проходить вдоль по существу всей длины камеры. Удлиненный элемент в виде токоприемника может проходить за пределы камеры таким образом, что выступает из корпуса. В случаях, когда удлиненный элемент в виде токоприемника является съемным, предоставление удлиненного элемента в виде токоприемника, который проходит за пределы камеры таким образом, что выступает из корпуса, может обеспечить возможность более легкого захвата пользователем для извлечения элемента в виде токоприемника.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть образован из любого материала, который может быть индуктивно нагрет до температуры, достаточной для генерирования аэрозоля из субстрата, образующего аэрозоль. Подходящие материалы для удлиненного элемента в виде токоприемника включают графит, молибден, карбид кремния, нержавеющую сталь, ниобий, алюминий, никель, никелевые соединения, титан и композиты из металлических материалов. Предпочтительные удлиненные элементы в виде токоприемника содержат металл или углерод. Преимущественно удлиненный элемент в виде токоприемника содержит или состоит из ферромагнитного материала, например ферритного железа, ферромагнитного сплава, такого как ферромагнитная сталь или нержавеющая сталь, ферромагнитных частиц и феррита. Подходящий удлиненный элемент в виде токоприемника может быть выполнен из алюминия или содержать его. Удлиненный элемент в виде токоприемника предпочтительно содержит более 5 процентов, предпочтительно более 20 процентов, более предпочтительно более 50 процентов или более 90 процентов ферромагнитных или парамагнитных материалов. Предпочтительные удлиненные элементы в виде токоприемника могут быть нагреты до температуры свыше 250 градусов Цельсия.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть образован из одного слоя материала. Один слой материала может представлять собой слой стали.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может содержать неметаллический сердечник с металлическим слоем, расположенным на неметаллическом сердечнике. Например, удлиненный элемент в виде токоприемника может содержать металлические дорожки, образованные на внешней поверхности керамического сердечника или подложки.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть образован из слоя аустенитной стали. Один или более слоев из нержавеющей стали могут быть расположены на слое из аустенитной стали. Например, элемент в виде токоприемника может быть образован из слоя аустенитной стали, имеющего слой нержавеющей стали на каждой из его верхней и нижней поверхностей.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может содержать первый материал токоприемника и второй материал токоприемника. Первый материал токоприемника может быть расположен в непосредственном физическом контакте со вторым материалом токоприемника. Первый и второй материалы токоприемника могут находиться в непосредственном контакте с образованием цельного токоприемника. В

некоторых вариантах осуществления первый материал токоприемника представляет собой нержавеющую сталь, а второй материал токоприемника представляет собой никель. Элемент в виде токоприемника может иметь двухслойную конструкцию. Элементы в виде токоприемника могут быть образованы из слоя из нержавеющей стали и никелевого слоя.

Непосредственный контакт между первым материалом токоприемника и вторым материалом токоприемника может быть осуществлен любыми подходящими средствами. Например, второй материал токоприемника может быть осажден, нанесен, нанесен в виде покрытия, нанесен посредством плакирования или приварен к первому материалу токоприемника. Предпочтительные способы включают электролитическое осаждение, гальваническое осаждение и нанесение посредством плакирования.

Второй материал токоприемника может иметь температуру Кюри, которая ниже 500°C. Первый материал токоприемника прежде всего может быть использован для нагрева токоприемника, когда токоприемник помещен в переменное электромагнитное поле. Может быть использован любой подходящий материал. Например, первый материал токоприемника может представлять собой алюминий или может представлять собой черный металл, такой как нержавеющая сталь. Второй материал токоприемника предпочтительно используется, главным образом, для указания на то, что токоприемник достиг конкретной температуры, и эта температура представляет собой температуру Кюри второго материала токоприемника. Температура Кюри второго материала токоприемника может использоваться для регулирования температуры всего токоприемника во время работы. Таким образом, температура Кюри второго материала токоприемника должна быть ниже точки воспламенения субстрата, образующего аэрозоль. Подходящие материалы для второго материала токоприемника могут включать никель и определенные сплавы никеля. Температура Кюри второго материала токоприемника может быть предпочтительно выбрана менее 400°C, предпочтительно менее 380°C или менее 360°C. Предпочтительно, чтобы второй материал токоприемника являлся магнитным материалом, выбранным таким образом, чтобы иметь температуру Кюри, которая по существу является такой же, что и необходимая максимальная температура нагрева. Иначе говоря, предпочтительно, чтобы температура Кюри второго материала токоприемника была приблизительно такой же, что и температура, до которой должен быть нагрет токоприемник для генерирования аэрозоля из субстрата, образующего аэрозоль. Температура Кюри второго материала токоприемника может, например, быть в диапазоне от 200°C до 400°C или от 250°C до 360°C. В некоторых вариантах осуществления может быть предпочтительным, чтобы первый материал токоприемника был выполнен в форме удлиненной полосы, имеющей ширину от 3 мм до 6 мм и толщину от 10 микрон до 200 микрон, и чтобы второй материал токоприемника был выполнен в форме отдельных накладок, которые осаждены, нанесены или приварены к первому материалу токоприемника. Например, первый материал токоприемника может представлять собой удлиненную полосу из нержавеющей стали марки 430 или удлиненную полосу из алюминия, и второй удлиненный материал может быть выполнен в форме накладок из никеля, имеющих толщину от 5 микрон до 30 микрон, нанесенных с интервалами вдоль удлиненной полосы первого материала токоприемника. Накладки второго материала токоприемника могут иметь ширину 0,5 мм и толщину удлиненной полосы. Например, ширина может составлять от 1 мм до 4 мм или от 2 мм до 3 мм. Накладки второго материала токоприемника могут иметь длину от 0,5 мм до приблизительно 10 мм, предпочтительно от 1 мм до 4 мм или от 2 мм до 3 мм.

В некоторых вариантах осуществления может быть предпочтительно, чтобы первый материал токоприемника и второй материал токоприемника образовывали многослойную конфигурацию в форме удлиненной полоски, имеющей ширину от 3 мм до 6 мм и толщину от 10 микрон до 200 микрон. Предпочтительно первый материал токоприемника имеет большую толщину, чем второй материал токоприемника. Выполнение в многослойной конфигурации может быть осуществлено любыми подходящими средствами. Например, полоска первого материала токоприемника может быть приварена или диффузионно соединена с полоской второго материала токоприемника. В качестве альтернативы слой второго материала токоприемника может быть нанесен или осажден на полоску первого материала токоприемника.

В некоторых вариантах осуществления предпочтительно, чтобы каждый из удлиненных токоприемников имел ширину от 3 мм до 6 мм и толщину от 10 микрон до 200 микрон, при этом токоприемник содержит сердечник из первого материала токоприемника, инкапсулированного вторым материалом токоприемника. Таким образом, токоприемник может содержать полоску первого материала токоприемника, которая была покрыта или плакирована вторым материалом токоприемника. В качестве примера токоприемник может содержать полоску из нержавеющей стали марки 430, имеющую длину 12 мм, ширину 4 мм и толщину от 10 микрон до 50 микрон, например, 25 микрон. Нержавеющая сталь марки 430 может быть покрыта слоем никеля толщиной от 5 микрон до 15 микрон, например, 10 микрон.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может содержать первый материал токоприемника, второй материал токоприемника и защитный слой. Первый материал токоприемника может быть расположен в непосредственном физическом контакте со вторым материалом токоприемника. Защитный слой может быть расположен в непосредственном физическом контакте с одним или обоими из первого материала токоприемника и/или второго материала токоприемника. Первый и второй материалы токоприемника и защитный слой могут находиться в непосредственном контакте с образованием цельного токоприемника. Защитный слой может представлять собой слой из аустенитной стали. В определенных вариантах осуществления один или более удлиненных элементов в виде токоприемника содержат слой из стали, слой из никеля и защитный слой из аустенитной стали. Защитный слой из аустенитной стали может быть нанесен на слой из никеля. Это может способствовать защите слоя никеля от негативных влияний окружающей среды, таких как окисление, коррозия и диффузия.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может иметь любое подходящее поперечное сечение. Например, удлиненный элемент в виде токоприемника может иметь квадратную, овальную, прямоугольную, треугольную, пятиугольную, шестиугольную или подобную форму поперечного сечения. Удлиненный элемент в виде токоприемника может иметь планарную или плоскую площадь поперечного сечения.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть сплошным, полым или пористым. Предпочтительно удлиненный элемент в виде токоприемника является сплошным. Элемент в виде токоприемника предпочтительно имеет форму штыря, стержня, пластины или пластинки. Элемент в виде токоприемника предпочтительно имеет длину от 5 миллиметров до 15 миллиметров, например от 6 миллиметров до 12 миллиметров или от 8 миллиметров до 10 миллиметров. Каждый элемент в виде токоприемника предпочтительно имеет ширину от 1 миллиметра до 8 миллиметров, более предпочтительно от приблизительно 3 миллиметров до приблизительно 5 миллиметров. Элемент в виде токоприемника может иметь толщину от приблизительно

0,01 миллиметра до приблизительно 2 миллиметров. Если элемент в виде токоприемника имеет постоянное поперечное сечение, например, круглое поперечное сечение, он имеет предпочтительную ширину или диаметр от 1 миллиметра до 5 миллиметров.

Предпочтительно устройство, генерирующее аэрозоль, является портативным.

5 Устройство, генерирующее аэрозоль, может иметь размер, сопоставимый с обычной сигарой или сигаретой. Устройство, генерирующее аэрозоль, может иметь общую длину от приблизительно 30 миллиметров до приблизительно 150 миллиметров. Устройство, генерирующее аэрозоль, может иметь внешний диаметр от приблизительно 5 миллиметров до приблизительно 30 миллиметров.

10 Корпус может быть удлиненным. Корпус может содержать любой подходящий материал или комбинацию материалов. Примеры подходящих материалов включают металлы, сплавы, пластмассы или композитные материалы, содержащие один или более таких материалов, или термопластичные материалы, подходящие для применения в пищевой или фармацевтической промышленности, например, полипропилен, 15 полиэфирэфиркетон (ПЭЭК) и полиэтилен. Предпочтительно материал является легким и нехрупким.

Корпус может содержать мундштук. Мундштук может содержать по меньшей мере одно впускное отверстие для воздуха и по меньшей мере одно выпускное отверстие для воздуха. Мундштук может содержать более одного впускного отверстия для воздуха.

20 Одно или более впускных отверстий для воздуха могут снижать температуру аэрозоля перед его доставкой пользователю и могут снижать концентрацию аэрозоля перед его доставкой пользователю.

Альтернативно мундштук может быть предусмотрен как часть изделия, генерирующего аэрозоль.

25 В контексте данного документа термин «мундштук» относится к части устройства, генерирующего аэрозоль, помещаемой в рот пользователя для непосредственного вдыхания аэрозоля, генерируемого устройством, генерирующим аэрозоль, из изделия, генерирующего аэрозоль, расположенного в камере корпуса.

Устройство, генерирующее аэрозоль, может содержать пользовательский интерфейс 30 для активации устройства, генерирующего аэрозоль, например, кнопку для инициации нагрева устройства, генерирующего аэрозоль, или дисплей для отображения состояния устройства, генерирующего аэрозоль, или субстрата, образующего аэрозоль.

Устройство, генерирующее аэрозоль, содержит блок питания. Блок питания может представлять собой батарею, такую как перезаряжаемая литий-ионная батарея.

35 Альтернативно блок питания может представлять собой устройство накопления заряда другого типа, такое как конденсатор. Блок питания может нуждаться в перезарядке. Блок питания может иметь емкость, которая позволяет накапливать достаточное количество энергии для одного или более применений устройства, генерирующего аэрозоль. Например, блок питания может обладать достаточной емкостью для 40 обеспечения непрерывного генерирования аэрозоля в течение периода, равного приблизительно шести минутам, что соответствует обычному времени, необходимому для выкуривания обычной сигареты, или в течение периода, кратного шести минутам. В другом примере блок питания может иметь достаточную емкость для обеспечения возможности осуществления предварительно заданного количества затяжек или 45 отдельных активаций.

Блок питания может представлять собой блок питания постоянного тока. В одном варианте осуществления блок питания представляет собой блок питания постоянного тока, имеющий напряжение питания постоянного тока в диапазоне от приблизительно

2,5 вольта до приблизительно 4,5 вольта и силу постоянного тока питания в диапазоне от приблизительно 1 ампера до приблизительно 10 ампер (соответствующие мощности блока питания постоянного тока в диапазоне от приблизительно 2,5 ватта до приблизительно 45 ватт).

- 5 Блок питания может быть выполнен с возможностью работы на высокой частоте. В контексте данного документа термин «высокочастотный колебательный ток» обозначает колебательный ток с частотой от 500 килогерц до 30 мегагерц. Высокочастотный колебательный ток может иметь частоту от приблизительно 1 мегагерца до приблизительно 30 мегагерц, предпочтительно от приблизительно 1
- 10 мегагерца до приблизительно 10 мегагерц и более предпочтительно от приблизительно 5 мегагерц до приблизительно 8 мегагерц.

- Устройство, генерирующее аэрозоль, содержит контроллер, соединенный с индукционными катушками и блоком питания. Контроллер выполнен с возможностью управления подачей питания от блока питания на индукционные катушки. Контроллер
- 15 может содержать микропроцессор, который может представлять собой программируемый микропроцессор, микроконтроллер или специализированную интегральную схему (ASIC) или другую электронную схему, выполненную с возможностью осуществления управления. Контроллер может содержать дополнительные электронные компоненты. Контроллер может быть выполнен с
- 20 возможностью регулирования подачи тока на индукционные катушки. Ток может подаваться на одну или обе из индукционных катушек непрерывно после активации устройства, генерирующего аэрозоль, или может подаваться с перерывами, например от затыжки к затыжке. Электрическая схема преимущественно может содержать преобразователь постоянного тока в переменный, который может содержать усилитель
- 25 мощности класса D или класса E.

- Согласно второму аспекту настоящего изобретения предусмотрена система, генерирующая аэрозоль, содержащая устройство, генерирующее аэрозоль, согласно любому из вариантов осуществления, описанных в данном документе, изделие, генерирующее аэрозоль, имеющее субстрат, образующий аэрозоль, который выполнен
- 30 с возможностью использования с устройством, генерирующим аэрозоль, и удлиненный элемент в виде токоприемника. Удлиненный элемент в виде токоприемника выполнен с возможностью индукционного нагрева с помощью одной или обеих из первой и второй индукционных катушек для нагрева по меньшей мере части изделия, генерирующего аэрозоль, когда изделие, генерирующее аэрозоль, по меньшей мере частично размещено
- 35 в камере.

- Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть предусмотрен как часть устройства, генерирующего аэрозоль. Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть прикреплен к корпусу устройства, генерирующего аэрозоль, таким образом, что он выступает в зону нагрева в камере. Удлиненный элемент в виде токоприемника
- 40 может быть по существу таким же, как описанный выше в отношении первого аспекта.

- Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть предусмотрен как часть изделия, генерирующего аэрозоль. Преимущественно камера устройства, генерирующего аэрозоль, может быть по существу пустой, когда в камере не размещено изделие, генерирующее аэрозоль. Это может способствовать очистке камеры. Удлиненный
- 45 элемент в виде токоприемника может находиться в тепловой близости от субстрата, образующего аэрозоль. Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть встроен в субстрат, образующий аэрозоль. Форма, тип, распределение и размещение удлиненного элемента в виде токоприемника могут быть выбраны в соответствии с потребностью

пользователя. Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть размещен по существу продольно внутри изделия, генерирующего аэрозоль. Это означает, что размер по длине удлиненного элемента в виде токоприемника может быть размещен приблизительно параллельно продольному направлению изделия, генерирующего аэрозоль, например параллельно, плюс минус 10 градусов, продольному направлению изделия, генерирующего аэрозоль.

В случаях, когда удлиненный элемент в виде токоприемника предусмотрен как часть изделия, генерирующего аэрозоль, удлиненный элемент в виде токоприемника предпочтительно выполнен в виде штыря, стержня, пластины или пластинки.

Удлиненный элемент в виде токоприемника предпочтительно имеет длину от 5 миллиметров до 15 миллиметров, например от 6 миллиметров до 12 миллиметров или от 8 миллиметров до 10 миллиметров. Элемент в виде токоприемника предпочтительно имеет ширину от 1 миллиметра до 8, предпочтительно от приблизительно 3 миллиметров до приблизительно 5 миллиметров. Удлиненный элемент в виде токоприемника может иметь толщину от 0,01 миллиметра до 2 миллиметров, например от 0,5 миллиметра до 2 миллиметров. Если удлиненный элемент в виде токоприемника имеет постоянное поперечное сечение, например круглое поперечное сечение, он имеет предпочтительную ширину или диаметр от 1 миллиметра до 5 миллиметров.

Удлиненный элемент в виде токоприемника может быть образован из любого материала, который может быть индуктивно нагрет до температуры, достаточной для генерирования аэрозоля из субстрата, образующего аэрозоль. Подходящие материалы и конструкции являются такими, как рассмотрены выше в отношении удлиненного элемента в виде токоприемника устройства, генерирующего аэрозоль, согласно первому аспекту настоящего изобретения.

Система может представлять собой электрическую курительную систему. Система может представлять собой удерживаемую рукой систему, генерирующую аэрозоль. Система, генерирующая аэрозоль, может иметь размер, сопоставимый с размером обычной сигары или сигареты. Курительная система может иметь общую длину от приблизительно 30 мм до приблизительно 150 мм. Курительная система может иметь внешний диаметр от приблизительно 5 мм до приблизительно 30 мм.

Система, генерирующая аэрозоль, представляет собой сочетание устройства, генерирующего аэрозоль, и одного или более изделий, генерирующих аэрозоль, для использования с устройством, генерирующим аэрозоль. Однако, система, генерирующая аэрозоль, может содержать дополнительные компоненты, такие как, например, зарядный блок для перезарядки встроенного блока электрического питания в электрическом или использующем электричество устройстве, генерирующем аэрозоль.

Субстрат, образующий аэрозоль, может содержать никотин. Никотиносодержащий субстрат, образующий аэрозоль, может представлять собой матрицу из никотиновой соли. Субстрат, образующий аэрозоль, может содержать материал растительного происхождения. Субстрат, образующий аэрозоль, может содержать табак. Субстрат, образующий аэрозоль, может содержать табакосодержащий материал, содержащий летучие вкусоароматические соединения табака, которые высвобождаются из субстрата, образующего аэрозоль, при нагреве. Альтернативно субстрат, образующий аэрозоль, может содержать нетабачный материал. Субстрат, образующий аэрозоль, может содержать гомогенизированный материал растительного происхождения. Субстрат, образующий аэрозоль, может содержать гомогенизированный табачный материал. Гомогенизированный табачный материал может быть образован посредством агломерации табака в виде частиц. В особенно предпочтительном варианте

осуществления субстрат, образующий аэрозоль, содержит собранный гофрированный лист гомогенизированного табачного материала. В контексте данного документа термин «гофрированный лист» обозначает лист, имеющий множество по существу параллельных складок или гофров.

- 5 Субстрат, образующий аэрозоль, может содержать по меньшей мере одно вещество для образования аэрозоля. Веществом для образования аэрозоля является любое подходящее известное соединение или смесь соединений, которые при использовании способствуют образованию плотного и устойчивого аэрозоля и которые по существу являются устойчивыми к термической деградации при рабочей температуре системы.
- 10 Подходящие вещества для образования аэрозоля хорошо известны в данной области техники и включают, но без ограничения: многоатомные спирты, такие как триэтиленгликоль, 1,3-бутандиол и глицерин, сложные эфиры многоатомных спиртов, такие как глицерол моно-, ди- или триацетат, и алифатические сложные эфиры моно-, ди- или поликарбоновых кислот, такие как диметилдодекандиоат и
- 15 диметилтетрадекандиоат. Предпочтительными веществами для образования аэрозоля являются многоатомные спирты или их смеси, такие как триэтиленгликоль, 1,3-бутандиол. Предпочтительно вещество для образования аэрозоля представляет собой глицерин. При наличии гомогенизированный табачный материал может иметь содержание вещества для образования аэрозоля, равное или превышающее 5 процентов
- 20 по весу в пересчете на сухой вес, и предпочтительно от приблизительно 5 процентов до приблизительно 30 процентов по весу в пересчете на сухой вес. Субстрат, образующий аэрозоль, может содержать другие добавки и ингредиенты, такие как ароматизаторы.

В любом из вышеуказанных вариантов осуществления изделие, генерирующее аэрозоль, и камера устройства, генерирующего аэрозоль, могут быть расположены

25 так, что изделие, генерирующее аэрозоль, частично размещено внутри камеры устройства, генерирующего аэрозоль. Камера устройства и изделие, генерирующее аэрозоль, могут быть расположены так, что изделие, генерирующее аэрозоль, полностью размещено внутри камеры устройства, генерирующего аэрозоль.

- Изделие, генерирующее аэрозоль, может иметь по существу цилиндрическую форму.
- 30 Изделие, генерирующее аэрозоль, может быть по существу удлиненным. Изделие, генерирующее аэрозоль, может иметь длину и окружность, по существу перпендикулярную длине. Субстрат, образующий аэрозоль, может быть предусмотрен в виде сегмента, образующего аэрозоль, содержащего субстрат, образующий аэрозоль. Сегмент, образующий аэрозоль, может иметь по существу цилиндрическую форму.
- 35 Сегмент, образующий аэрозоль, может быть по существу удлиненным. Сегмент, образующий аэрозоль, может также иметь длину и окружность, по существу перпендикулярную длине.

Изделие, генерирующее аэрозоль, может иметь общую длину от приблизительно 30 миллиметров до приблизительно 100 миллиметров. В одном варианте осуществления

40 изделие, генерирующее аэрозоль, имеет общую длину приблизительно 45 миллиметров. Изделие, генерирующее аэрозоль, может иметь внешний диаметр от приблизительно 5 миллиметров до приблизительно 12 миллиметров. В одном варианте осуществления изделие, генерирующее аэрозоль, может иметь внешний диаметр приблизительно 7,2 миллиметра.

- 45 Субстрат, образующий аэрозоль, может быть предусмотрен в виде сегмента, образующего аэрозоль, имеющего длину от приблизительно 7 миллиметров до приблизительно 15 миллиметров. В одном варианте осуществления сегмент, образующий аэрозоль, может иметь длину приблизительно 10 мм. Альтернативно сегмент,

образующий аэрозоль, может иметь длину приблизительно 12 мм.

Сегмент, генерирующий аэрозоль, предпочтительно имеет внешний диаметр, который приблизительно равен внешнему диаметру изделия, генерирующего аэрозоль. Внешний диаметр сегмента, образующего аэрозоль, может составлять от приблизительно 5 миллиметров до приблизительно 12 миллиметров. В одном варианте осуществления сегмент, образующий аэрозоль, может иметь внешний диаметр приблизительно 7,2 миллиметра.

Изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать заглушку фильтра. Заглушка фильтра может быть расположена на расположенном дальше по ходу потока конце изделия, генерирующего аэрозоль. Заглушка фильтра может представлять собой ацетилцеллюлозную заглушку фильтра. Заглушка фильтра в одном варианте осуществления имеет длину приблизительно 7 миллиметров, но может иметь длину от приблизительно 5 миллиметров до приблизительно 10 миллиметров.

Изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать наружную бумажную обертку. Кроме того, изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать перегородку между субстратом, образующим аэрозоль, и заглушкой фильтра. Перегородка может иметь размер приблизительно 18 миллиметров, но может иметь размер в диапазоне от приблизительно 5 миллиметров до приблизительно 25 миллиметров.

Признаки, описанные в отношении одного или более аспектов, могут быть в равной степени применены и к другим аспектам настоящего изобретения. В частности, признаки, описанные в отношении устройства, генерирующего аэрозоль, согласно первому аспекту, описанному выше, могут быть в равной степени применены к токоприемнику в сборе согласно второму аспекту и к системам, генерирующим аэрозоль, согласно третьему и четвертому аспектам, описанным выше, и наоборот.

Конкретные варианты осуществления и предпочтительные признаки могут быть описаны следующим образом:

Устройство, генерирующее аэрозоль, содержащее корпус, имеющий камеру таких размеров, которые позволяют разместить в ней по меньшей мере часть изделия, генерирующего аэрозоль, причем камера имеет зону нагрева, имеющую длину, проходящую в продольном направлении камеры;

первую индукционную катушку, расположенную по меньшей мере частично вокруг зоны нагрева;

вторую индукционную катушку, расположенную по меньшей мере частично вокруг зоны нагрева, причем обе из первой и второй индукционных катушек расположены вдоль всей длины зоны нагрева; и

блок питания и контроллер, соединенные с первой и второй индукционными катушками и выполненные с возможностью подачи переменного электрического тока на каждую из первой и второй индукционных катушек независимо друг от друга таким образом, что при использовании каждая из первой и второй индукционных катушек генерирует переменное магнитное поле для нагрева удлиненного элемента в виде токоприемника, расположенного в зоне нагрева, и, тем самым, нагрева по меньшей мере части изделия, генерирующего аэрозоль, размещенного в камере.

Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в котором первая и вторая индукционные катушки размещены таким образом, что их магнитные оси по существу параллельны.

Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в котором продольные положения первой и второй индукционных катушек относительно камеры являются по существу одинаковыми.

Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в котором первая и вторая индукционные катушки являются спиральными.

Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в котором первая и вторая индукционные катушки совместно намотаны.

5 Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в котором первая индукционная катушка имеет первую индуктивность, а вторая индукционная катушка имеет вторую индуктивность, которая меньше первой индуктивности.

Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в котором первая индукционная катушка образована из проволоки первого типа, а вторая
10 индукционная катушка образована из проволоки второго типа, которая отличается от проволоки первого типа.

Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в котором проволока первого типа содержит первый материал проволоки, и проволока второго типа содержит второй материал проволоки, который отличается от первого материала
15 проволоки.

Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в котором проволока первого типа имеет первое поперечное сечение, и проволока второго типа имеет второе поперечное сечение, которое отличается от первого поперечного сечения.

Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в котором блок питания и контроллер могут быть выполнены с возможностью изменения
20 независимо амплитуды переменного электрического тока, подаваемого на каждую из первой индукционной катушки и второй индукционной катушки.

Устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, дополнительно содержащее удлиненный элемент в виде токоприемника, прикрепленный
25 к корпусу и выступающий в зону нагрева.

Система, генерирующая аэрозоль, содержащая устройство, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению, изделие, генерирующее аэрозоль, имеющее субстрат, образующий аэрозоль, выполненное с возможностью использования с устройством, генерирующим аэрозоль, и удлиненный элемент в виде токоприемника, который
30 выполнен с возможностью индукционного нагрева с помощью одной или обеих из первой и второй индукционных катушек для нагрева по меньшей мере части изделия, генерирующего аэрозоль, когда изделие, генерирующее аэрозоль, по меньшей мере частично размещено в камере.

Система, генерирующая аэрозоль, согласно настоящему изобретению, в которой удлиненный элемент в виде токоприемника предусмотрен как часть изделия, генерирующего аэрозоль.
35

Настоящее изобретение согласно одному или нескольким аспектам, описанным выше, далее описано исключительно на примерах со ссылками на сопроводительные графические материалы, на которых:

40 на фиг. 1 представлен вид сбоку в перспективе варианта осуществления системы, генерирующей аэрозоль, содержащей устройство, генерирующее аэрозоль, на котором также показаны индукционная катушка в сборе и элемент в виде токоприемника;

на фиг. 2 представлен вид сбоку в перспективе системы, генерирующей аэрозоль, показанной на фиг. 1, в которой изделие, генерирующее аэрозоль, извлечено из камеры;

45 на фиг. 3 представлено схематическое изображение поперечного сечения системы, показанной на фиг. 1;

на фиг. 4 представлен вид сбоку индукционной катушки в сборе и элемента в виде токоприемника системы, генерирующей аэрозоль, показанной на фиг. 1, со всеми

другими компонентами, опущенными для ясности;

на фиг. 5 представлен вид с торца индукционной катушки в сборе и элемента в виде токоприемника, показанных на фиг. 4;

на фиг. 6 представлен вид сбоку в перспективе варианта осуществления устройства, генерирующего аэрозоль, на котором также показаны индукционная катушка в сборе и элемент в виде токоприемника; и

на фиг. 7 представлен вид сбоку индукционной катушки в сборе и элемента в виде токоприемника согласно варианту осуществления устройства, генерирующего аэрозоль.

На фиг. 8 представлена принципиальная электрическая схема, на которой показаны электрические соединения первой, ведущей, катушки и второй, резонансной, катушки для использования в варианте осуществления устройства, генерирующего аэрозоль.

На фиг. 1-3 показаны различные виды системы, генерирующей аэрозоль, согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения. Система, генерирующая аэрозоль, содержит устройство 100, генерирующее аэрозоль, согласно первому варианту осуществления и изделие 10, генерирующее аэрозоль, выполненное с возможностью использования с устройством 10, генерирующим аэрозоль.

Устройство 100, генерирующее аэрозоль, содержит корпус 110 устройства, ограничивающий камеру 120 для размещения изделия 10, генерирующего аэрозоль. Ближний конец корпуса 110 имеет отверстие 125 для вставки, через которое изделие 10, генерирующее аэрозоль, может быть вставлено в камеру 120 и извлечено из нее. Индукционная катушка в сборе 130 размещена внутри устройства 100, генерирующего аэрозоль, между внешней стенкой корпуса 110 и камерой 120. Индукционная катушка в сборе 130 имеет магнитную ось, соответствующую продольной оси камеры 120, которая в этом варианте осуществления соответствует продольной оси устройства 100, генерирующего аэрозоль. Как показано на фиг. 1, индукционная катушка в сборе 130 проходит вдоль части длины камеры 120. В других вариантах осуществления индукционная катушка в сборе 130 может проходить вдоль всей или по существу всей длины камеры 120.

Устройство 100, генерирующее аэрозоль, также содержит внутренний блок 140 электропитания, например, перезаряжаемую батарею, и контроллер 150, например, печатную плату со схемой, оба из которых расположены в дальней области корпуса 110. Контроллер 150 и индукционная катушка в сборе 130 получают питание от блока 140 питания через электрические соединения (не показаны), проходящие через корпус 110. Предпочтительно камера 120 изолирована от индукционной катушки в сборе 130 и дальней области корпуса 110, который содержит блок 140 питания и контроллер 150, посредством непроницаемой для текучей среды перегородки. Следовательно, электрические компоненты внутри устройства 100, генерирующего аэрозоль, могут быть отделены от аэрозоля или остатков, производимых в камере 120 посредством процесса генерирования аэрозоля. Это также может облегчить очистку устройства 100, генерирующего аэрозоль, поскольку камера 120 может быть полностью опустошена просто путем извлечения изделия, генерирующего аэрозоль. Данная компоновка также может снизить риск повреждения устройства, генерирующего аэрозоль, либо во время вставки изделия, генерирующего аэрозоль, либо во время очистки, поскольку внутри камеры 120 отсутствуют открытые потенциально хрупкие элементы. Вентиляционные отверстия (не показаны) могут быть предусмотрены в стенках корпуса 110 для обеспечения возможности прохождения потока воздуха в камеру 120. Альтернативно или дополнительно поток воздуха может поступать в камеру 120 через отверстие 125 и протекать вдоль длины камеры 120 между внешними стенками изделия 10,

генерирующего аэрозоль, и внутренними стенками камеры 120.

Устройство 100, генерирующее аэрозоль, также содержит токоприемник в сборе 160, расположенный внутри камеры 120. Токоприемник в сборе 160 содержит часть 170 в виде основания и удлиненный элемент 180 в виде токоприемника, прикрепленный к части 170 в виде основания и выступающий в камеру 120. Удлиненный элемент 180 в виде токоприемника параллелен продольной оси камеры 120 и магнитной оси индукционной катушки в сборе 130. Удлиненный элемент 180 в виде токоприемника расположен внутри части камеры 120, которая окружена индукционной катушкой в сборе 130 таким образом, что она выполнена с возможностью индукционного нагрева индукционной катушкой в сборе 130. Часть камеры 120, которая окружена индукционной катушкой в сборе, именуется в данном документе зоной нагрева. В этом примере удлиненный элемент 180 в виде токоприемника расположен по центру в камере 120. То есть удлиненный элемент 180 в виде токоприемника по существу выровнен с продольной осью камеры 120. Элемент 180 в виде токоприемника сужается по направлению к своему свободному концу с образованием острой вершины. Это может облегчить вставку элемента 180 в виде токоприемника в изделие, генерирующее аэрозоль, размещенное в полости. В этом примере часть 170 в виде основания закреплена внутри камеры 120, и элемент 180 в виде токоприемника прикреплен к части 170 в виде основания. В других примерах часть 170 в виде основания может быть съемно соединена с корпусом 110 для обеспечения возможности извлечения из камеры 120 токоприемника в сборе 160 как единого компонента. Например, часть 170 в виде основания может быть съемно соединена с корпусом 110 с помощью съемного зажима (не показан), резьбового соединения или подобного механического соединения.

Изделие 10, образующее аэрозоль, содержит сегмент 20, образующий аэрозоль, на своем дальнем конце. Сегмент 20, образующий аэрозоль, содержит субстрат, образующий аэрозоль, например, заглушку, содержащую табачный материал и вещество для образования аэрозоля, который выполнен с возможностью нагрева для генерирования аэрозоля.

На фиг. 4 и фиг. 5 более подробно показаны индукционная катушка в сборе и удлиненный элемент в виде токоприемника. Индукционная катушка в сборе 130 содержит первую индукционную катушку 131 и вторую индукционную катушку 132, которые совместно намотаны с образованием индукционной катушки в сборе 130. Каждая из первой и второй индукционных катушек 131, 132 образована из проволоки, имеющей множество витков или витков намотки, проходящих вдоль ее длины. Витки намотки первой индукционной катушки 131 чередуются с витками намотки второй индукционной катушки 132 вдоль длины индукционной катушки в сборе 130 или «объединенной катушки». Благодаря совместной намотке первой и второй индукционных катушек 131, 132, продольные оси и магнитные оси обеих катушек являются по существу одинаковыми. Это показано на фиг. 4 с помощью магнитной оси 135 индукционной катушки в сборе 130. В каждой индукционной катушке проволока может иметь любую подходящую форму поперечного сечения, например, квадратную, овальную или треугольную. В этом варианте осуществления каждая проволока имеет круглое поперечное сечение. В других вариантах осуществления одна или обе проволоки могут иметь плоскую форму поперечного сечения. Например, первая или вторая индукционная катушка может быть образована из проволоки, имеющей прямоугольную форму поперечного сечения, и намотана таким образом, что максимальная ширина поперечного сечения проволоки проходит параллельно магнитной оси индукционной катушки в сборе. Такие плоские индукционные катушки могут обеспечивать

возможность минимизации внешнего диаметра индуктора и, следовательно, внешнего диаметра устройства, генерирующего аэрозоль.

В одной конфигурации как первая, так и вторая индукционные катушки 131, 132 могут получать питание от блока 140 питания посредством электрических соединений (не показаны), проходящих через корпус 110. Внутренний блок 140 электропитания и контроллер 150 могут быть выполнены с возможностью подачи переменного тока на первую и вторую индукционные катушки 131, 132 независимо. Это позволяет активировать первую и вторую катушки 131, 132 по отдельности или одновременно в зависимости от желаемого эффекта нагрева.

В другой альтернативной конфигурации одна из катушек может представлять собой активную или ведущую катушку, подключенную к блоку питания, а вторая из катушек может быть частью резонансной цепи и действовать как резонансная катушка. Эта конфигурация дополнительно описана ниже в отношении фиг. 8.

В конфигурации, в которой обе катушки получают питание непосредственно от блока питания, первая индукционная катушка 131 может иметь первую индуктивность, и вторая индукционная катушка 132 может иметь вторую индуктивность, причем первая индуктивность больше, чем вторая индуктивность. Это означает, что напряженность магнитного поля, генерируемого первой индукционной катушкой 131, больше, чем напряженность магнитного поля, генерируемого второй индукционной катушкой для заданного тока. При такой компоновке устройство 100, генерирующее аэрозоль, может создавать три разных эффекта нагрева просто путем активации только первой индукционной катушки 131, путем активации только второй индукционной катушки 132 или активации как первой индукционной катушки 131, так и второй индукционной катушки 132 одновременно.

При приведении в действие устройства 100, генерирующего аэрозоль, высокочастотный переменный ток проходит через первую индукционную катушку 131 для генерирования переменного магнитного поля в зоне нагрева на дальнем конце камеры 120 устройства 100, генерирующего аэрозоль. Магнитное поле предпочтительно пульсирует с частотой от 1 до 30 МГц, предпочтительно от 2 до 10 МГц, например, от 5 до 7 МГц. Когда изделие 10, генерирующее аэрозоль, правильно расположено в камере 120, элемент 180 в виде токоприемника расположен внутри субстрата 20, образующего аэрозоль, изделия, генерирующего аэрозоль. Переменное поле генерирует вихревые токи в элементе 180 в виде токоприемника, который в результате нагревается. Дополнительный нагрев обеспечивается посредством потерь на магнитный гистерезис в элементе 180 в виде токоприемника. Нагретый элемент 180 в виде токоприемника нагревает субстрат 20, образующий аэрозоль, изделия 10, генерирующего аэрозоль, до достаточной температуры для образования аэрозоля. Аэрозоль затем может втягиваться дальше по ходу потока через изделие 10, генерирующее аэрозоль, для вдыхания пользователем. Такое приведение в действие может осуществляться вручную или может происходить автоматически в ответ на затяжку, осуществляемую пользователем на изделии 10, генерирующем аэрозоль, например, путем использования датчика затяжки.

Во время включения устройства, генерирующего аэрозоль, вторая индукционная катушка 132 может быть использована в качестве пусковой катушки для сокращения времени, необходимого для достижения элементом 180 в виде токоприемника желаемой рабочей температуры. В частности, во время включения устройства, генерирующего аэрозоль, высокочастотный переменный ток проходит через как первую, так и вторую индукционные катушки 131, 132 для генерирования переменного электромагнитного поля в зоне нагрева камеры 120 устройства 100, генерирующего аэрозоль. Благодаря

активации обеих катушек увеличивается напряженность магнитного поля и, следовательно, также увеличивается скорость, с которой нагревается элемент в виде токоприемника. Как только элемент в виде токоприемника достигнет желаемой рабочей температуры, подача питания на вторую индукционную катушку может быть
 5 остановлена. Это может способствовать эффективному использованию устройства, генерирующего аэрозоль. Это также может помочь предотвратить перегрев.

Между активациями, например, между затяжками, зарегистрированными датчиком затяжки, высокочастотный переменный ток может проходить только через вторую индукционную катушку 132. Поскольку индуктивность второй индукционной катушки
 10 132 ниже, чем у первой индукционной катушки 131, эффект нагрева меньше.

Следовательно, вторая индукционная катушка 132 нагревает удлиненный элемент 180 в виде токоприемника до повышенной температуры, которая ниже рабочей температуры. После повторной активации устройства 100, генерирующего аэрозоль, высокочастотный переменный ток снова проходит только через первую индукционную катушку 131, и
 15 температура удлиненного элемента 180 в виде токоприемника возвращается к желаемой рабочей температуре. Повышенная температура, поддерживаемая второй индукционной катушкой 132, сокращает время, необходимое для возврата удлиненного элемента 180 в виде токоприемника к рабочей температуре по сравнению со случаями, когда нагрев между активациями не осуществляется. Это может способствовать достижению
 20 постоянных свойств аэрозоля особенно в начале активации, когда температура в ином случае была бы ниже. Потери в результате активации второй индукционной катушки ниже, чем те, которые имеют место во время активации первой индукционной катушки. Таким образом, активация второй индукционной катушки между операциями вместо первой индукционной катушки, или как первой, так и второй индукционных катушек
 25 способствует эффективной работе устройства, генерирующего аэрозоль.

Устройство, генерирующее аэрозоль, может дополнительно содержать концентратор потока (не показан), расположенный вокруг индукционной катушки в сборе 130 и образованный из материала, имеющего высокую относительную магнитную
 30 проницаемость, для того, чтобы электромагнитное поле, создаваемое индукционной катушкой в сборе 130, притягивалось к концентратору потока и направлялось им.

Таким способом концентратор потока может ограничивать степень, до которой электромагнитное поле, создаваемое индукционной катушкой в сборе 130, проходит за пределы корпуса 110, и может увеличивать плотность электромагнитного поля в камере 120. Это может увеличить ток, генерируемый внутри элементов в виде
 35 токоприемника, для обеспечения более эффективного нагрева. Такой концентратор потока может быть выполнен из любого подходящего материала или материалов, имеющих высокую относительную магнитную проницаемость. Например, концентратор потока может быть образован из одного или более ферромагнитных материалов,

например, ферритового материала, ферритового порошка, удерживаемого в связующем,
 40 или любого другого подходящего материала, содержащего ферритовый материал, такой как ферритный чугун, ферромагнитная сталь или нержавеющая сталь.

Концентратор потока предпочтительно выполнен из материала или материалов, имеющих высокую относительную магнитную проницаемость. То есть материала, имеющего относительную магнитную проницаемость по меньшей мере 5 при измерении
 45 при 25 градусах Цельсия, например, по меньшей мере 10, по меньшей мере 20, по меньшей мере 30, по меньшей мере 40, по меньшей мере 50, по меньшей мере 60, по меньшей мере 80 или по меньшей мере 100. Эти приведенные в качестве примера значения могут относиться к относительной магнитной проницаемости материала концентратора

потока для частоты от 6 до 8 МГц и температуры 25 градусов Цельсия.

На фиг. 6 изображено устройство 200, генерирующее аэрозоль, согласно второму варианту осуществления.

Устройство 200, генерирующее аэрозоль, согласно второму варианту осуществления
 5 сходно по конструкции и работе с устройством 100, генерирующим аэрозоль, согласно первому варианту осуществления, и при наличии одинаковых признаков использовались подобные номера позиций. Однако в отличие от устройства 100, генерирующего аэрозоль, согласно первому варианту осуществления, устройство 200, генерирующее аэрозоль, имеет индукционную катушку в сборе 230, при этом первая и вторая
 10 индукционные катушки 231, 232 представляют собой планарные катушки, расположенные вокруг части окружности камеры на обеих сторонах зоны нагрева. Каждая из первой и второй индукционных катушек 231, 232 лежит на изогнутой плоскости, которая в целом соответствует круглой форме камеры, вокруг которой они проходят. Первый и второй индукторы 231, 232 размещены таким образом, что их
 15 соответствующие магнитные оси параллельны и по существу выровнены поперечно продольной оси камеры 220.

Как и в вышеописанном первом варианте осуществления, в альтернативной конфигурации одна из катушек может представлять собой ведущую катушку, и одна из катушек может представлять собой резонансную катушку.

На фиг. 7 показаны индукционная катушка в сборе и удлиненный элемент в виде
 20 токоприемника устройства, генерирующего аэрозоль, согласно третьему варианту осуществления. Индукционная катушка в сборе 330 согласно третьему варианту осуществления сходна по конструкции и работе с индукционной катушкой в сборе устройства 100, генерирующего аэрозоль, согласно первому варианту осуществления,
 25 и при наличии одинаковых признаков использовались подобные номера позиций. Как и в случае с устройством 100, генерирующим аэрозоль, согласно первому варианту осуществления, первая и вторая индукционные катушки 331, 332 представляют собой совместно намотанные спиральные катушки, которые образуют объединенную катушку вокруг зоны нагрева. Однако в этом варианте осуществления первая и вторая
 30 индукционные катушки 331, 332 совместно намотаны вдоль только части их соответствующей длины. В частности, первая индукционная катушка 331 совместно намотана на своем дальнем конце и проходит в проксимальном направлении от зоны нагрева, и вторая индукционная катушка 332 совместно намотана на своем ближнем конце и проходит в дистальном направлении от зоны нагрева.

Таким образом, продольные положения первой и второй индукционных катушек относительно камеры отличаются, хотя они перекрываются в зоне нагрева. Как первая, так и вторая индукционные катушки проходят за пределы зоны нагрева в продольном направлении.

Когда высокочастотный переменный ток проходит через первую индукционную катушку 331, переменное магнитное поле генерируется в зоне нагрева и в части камеры, которая удалена от зоны нагрева. Когда высокочастотный переменный ток проходит через вторую индукционную катушку 332, переменное магнитное поле генерируется в
 40 зоне нагрева и в части камеры, которая находится вблизи от зоны нагрева.

Как и в вышеописанном первом варианте осуществления, в альтернативной конфигурации одна из катушек может представлять собой ведущую катушку, и одна из катушек может представлять собой резонансную катушку.

В преимущественной электрической конфигурации, которую можно использовать вместе с любым устройством, генерирующим аэрозоль, или системой, генерирующей

аэрозоль, описанной в данном документе, одна из катушек может быть электрически подключена к блоку питания и действовать в качестве активной или ведущей катушки. Вторая из катушек может быть частью резонансной цепи наряду с конденсатором и действовать в качестве резонансной катушки. На фиг. 8 изображена принципиальная
 5 схема, на которой показана такая конфигурация. Как показано, первая катушка или ведущая катушка 441, L_S , образует часть инвертора класса Е. Вторая, или резонансная, катушка 435 L_r образует часть резонансной цепи с резонансным конденсатором 437, C_r . Первая катушка 441 и вторая катушка 435 образуют резонансную индукционную
 10 связь. Резонансные частоты первой катушки (F_{res1}) и второй катушки (F_{res2}) соответствуют следующему уравнению:

$$F_{res1} = 1/2\pi[(L_S C_2)^{1/2}]$$

$$F_{res2} = 1/2\pi[(L_r C_r)^{1/2}]$$

15 Резонансные частоты первой катушки и второй катушки предпочтительно приводят в соответствие путем выбора соответствующих значений L_S , C_2 , L_r и C_r . Путем приведения в соответствие резонансных частот можно максимизировать протекание тока и, следовательно, магнитное поле.

Транзисторный переключатель силового инвертора класса Е может представлять
 20 собой транзистор любого типа и может быть выполнен в виде биполярного плоскостного транзистора (BJT). Однако более предпочтительно транзисторный переключатель выполнен в виде полевого транзистора (FET), такого как полевой транзистор со структурой металл-оксид-полупроводник (MOSFET) или полевой транзистор со структурой металл-полупроводник (MESFET).

25 Первая катушка 441 работает на резонансной частоте с низким коэффициентом Q , например, коэффициентом Q от 5 до 7. Ток, протекающий через первую катушку 441, создает магнитное поле. Это магнитное поле наводит ток в резонансной катушке 435, который изменяет резонансный конденсатор 437. Когда направление протекания тока
 30 изменяется из-за подачи переменного тока, магнитное поле меняет направление на обратное. Резонансный конденсатор разряжается, что приводит к протеканию тока через резонансную катушку 435 и способствует созданию магнитного поля. Использование резонансной цепи позволяет изменять полное сопротивление. Например, одним результатом является то, что больше тока протекает через две катушки, чем протекало бы через одну катушку, и эффективно увеличивается коэффициент Q .
 35 Напряженность магнитного поля пропорциональна силе тока и, следовательно, увеличивается в результате добавления резонансной цепи. Это приводит к более эффективному нагреву токоприемника для заданного блока питания в изделии, образующем аэрозоль.

Наличие токоприемника в переменном магнитном поле, создаваемом первой
 40 катушкой 441 и второй катушкой 435, создает сопротивление в электрических схемах, связанных с первой и второй катушками. Это сопротивление обычно называют эквивалентным сопротивлением, поскольку в цепи отсутствует реальный электрический компонент. Эквивалентное сопротивление, обусловленное присутствием токоприемника в ведущей цепи, изображено в виде первого резистора 439, и эквивалентное
 45 сопротивление, обусловленное присутствием токоприемника в резонансной цепи, изображено в виде второго резистора 440.

Иллюстративные варианты осуществления, описанные выше, не предназначены для ограничения объема формулы изобретения. Специалистам в данной области техники

будут очевидны и другие варианты осуществления, соответствующие иллюстративным вариантам осуществления, описанным выше.

(57) Формула изобретения

- 5 1. Устройство, генерирующее аэрозоль, использующее индукционный нагрев и содержащее:
- корпус, имеющий камеру таких размеров, которые позволяют разместить в ней по меньшей мере часть изделия, образующего аэрозоль;
- первую спиральную катушку индуктивности, расположенную по меньшей мере
- 10 частично вокруг камеры или смежно с ней;
- вторую спиральную катушку индуктивности, расположенную по меньшей мере частично вокруг камеры или смежно с ней, причем индуктивность первой катушки индуктивности составляет от 110 процентов до 200 процентов индуктивности второй катушки индуктивности; и
- 15 удлиненный элемент в виде токоприемника, выполненный с возможностью индукционного нагрева с помощью одной или обеих из первой и второй спиральных катушек индуктивности для нагрева по меньшей мере части субстрата, образующего аэрозоль и являющегося частью изделия, образующего аэрозоль, когда субстрат, образующий аэрозоль, по меньшей мере частично размещен в камере.
- 20 2. Устройство, генерирующее аэрозоль, по п.1, в котором первая катушка индуктивности является частью первой резонансной цепи, имеющей первую резонансную частоту, а вторая катушка индуктивности образует часть второй резонансной цепи, имеющей вторую резонансную частоту.
3. Устройство, генерирующее аэрозоль, по п.1 или 2, содержащее блок питания и
- 25 контроллер, выполненный с возможностью подачи переменного тока на каждую из первой и второй катушек индуктивности независимо друг от друга.
4. Устройство, генерирующее аэрозоль, по п.3, в котором контроллер выполнен с возможностью подачи тока на одну или обе из первой и второй катушек индуктивности с перерывами после активации устройства, генерирующего аэрозоль.
- 30 5. Устройство, генерирующее аэрозоль, по п.3 или 4, в котором контроллер выполнен с возможностью независимого изменения амплитуды переменного тока, подаваемого на каждую из первой и второй катушек индуктивности.
6. Устройство, генерирующее аэрозоль, по п.3, 4 или 5, в котором контроллер сконфигурирован таким образом, что во время работы ток, подаваемый на одну из
- 35 катушек индуктивности, прекращается, так что другая катушка индуктивности обеспечивает большую часть эффекта нагрева.
7. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором первая и вторая катушки индуктивности являются спиральными.
8. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором камера имеет открытый конец, в который вставляется изделие, генерирующее аэрозоль.
- 40 9. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором продольное положение первой катушки индуктивности относительно камеры отличается от продольного положения второй катушки индуктивности относительно камеры.
10. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, содержащее преобразователь постоянного тока в переменный ток для преобразования
- 45 постоянного тока, подаваемого блоком питания постоянного тока, в переменный ток.
11. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором удлиненный элемент в виде токоприемника расположен параллельно магнитной

оси одной или обеих из первой и второй катушек индуктивности.

12. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором камера имеет продольную ось вдоль направления, в котором изделие, генерирующее аэрозоль, может быть вставлено в камеру, причем удлиненный элемент
5 в виде токоприемника выровнен с продольной осью камеры.

13. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором элемент в виде токоприемника является полым.

14. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором элемент в виде токоприемника выполнен в форме стержня.

10 15. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором элемент в виде токоприемника имеет круглое поперечное сечение диаметром 5 мм.

16. Устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором элемент в виде токоприемника прикреплен к корпусу.

15 17. Система, генерирующая аэрозоль и содержащая устройство, генерирующее аэрозоль, по любому из пп. 1-16, и изделие, генерирующее аэрозоль и содержащее субстрат, образующий аэрозоль, причем изделие, генерирующее аэрозоль, выполнено с возможностью использования вместе с устройством, генерирующим аэрозоль.

18. Система, генерирующая аэрозоль, по п.17, в которой при работе изделие, генерирующее аэрозоль, частично помещается в камеру.

19. Система, генерирующая аэрозоль, по п.17, в которой при работе изделие, генерирующее аэрозоль, целиком размещается в камере.

20. Система, генерирующая аэрозоль, по п.18, в которой изделие, генерирующее аэрозоль, содержит мундштук.

21. Система, генерирующая аэрозоль, по п.18, 19 или 20, в которой изделие, генерирующее аэрозоль, содержит заглушку фильтра.

22. Система, генерирующая аэрозоль, по п.21, в которой заглушка фильтра расположена на расположенном дальше по ходу потока конце изделия, генерирующего аэрозоль.

23. Система, генерирующая аэрозоль, по п.21 или 22, в которой заглушка фильтра представляет собой ацетилцеллюлозную заглушку фильтра.

24. Система, генерирующая аэрозоль, по п.21, 22 или 23, в которой заглушка фильтра имеет длину от 5 до 10 мм.

25. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из пп.21-24, в которой изделие, генерирующее аэрозоль, содержит перегородку между субстратом, образующим аэрозоль, и заглушкой фильтра.

26. Система, генерирующая аэрозоль, по п.25, в которой перегородка имеет размер, составляющий 25 мм.

27. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из пп.21-26, в которой субстрат, образующий аэрозоль, содержит гомогенизированный табачный материал.

28. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из пп.21-27, в которой субстрат, образующий аэрозоль, содержит, по меньшей мере, одно вещество для образования аэрозоля.

29. Система, генерирующая аэрозоль, по п.28, в которой вещество для образования аэрозоля содержит глицерин.

30. Система, генерирующая аэрозоль, по п.28 или 29, в которой субстрат, образующий аэрозоль, содержит гомогенизированный табачный материал, имеющий содержание вещества для образования аэрозоля, равное или превышающее 5 вес.% в пересчете на

вес в сухом состоянии.

31. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из пп.17-30, в которой изделие, генерирующее аэрозоль, имеет общую длину от 30 до 100 мм.

32. Система, генерирующая аэрозоль, по любому из пп.17-31, в которой изделие,
5 генерирующее аэрозоль, имеет внешний диаметр, равный 5 мм.

10

15

20

25

30

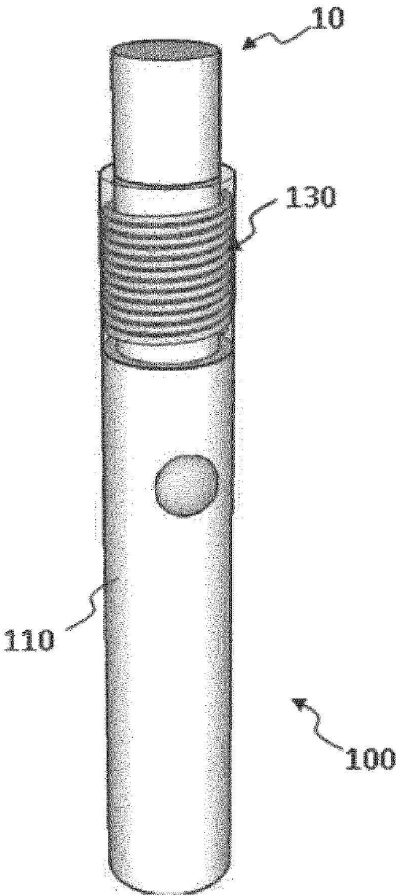
35

40

45

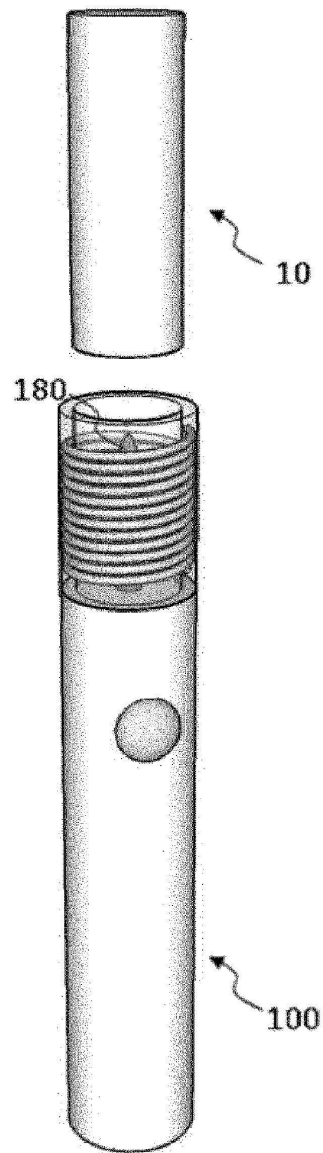
1/7

Фиг. 1



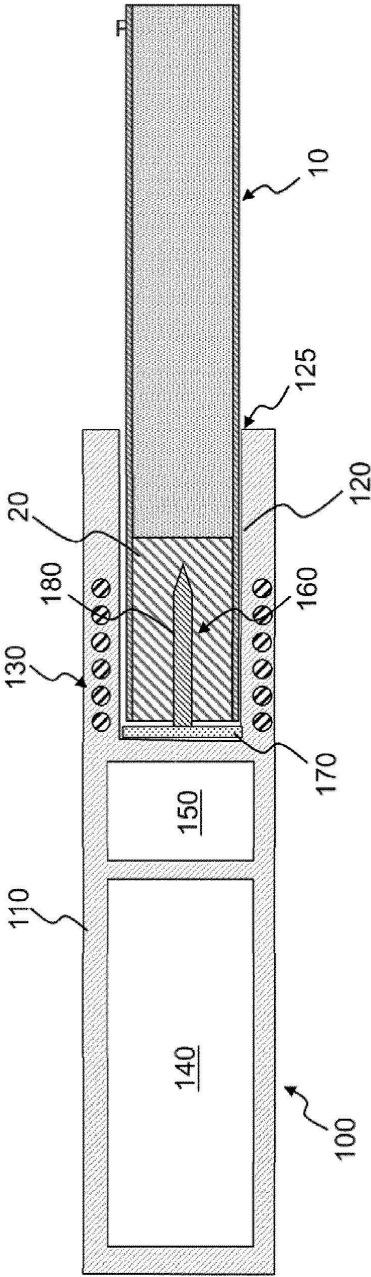
2/7

Фиг. 2

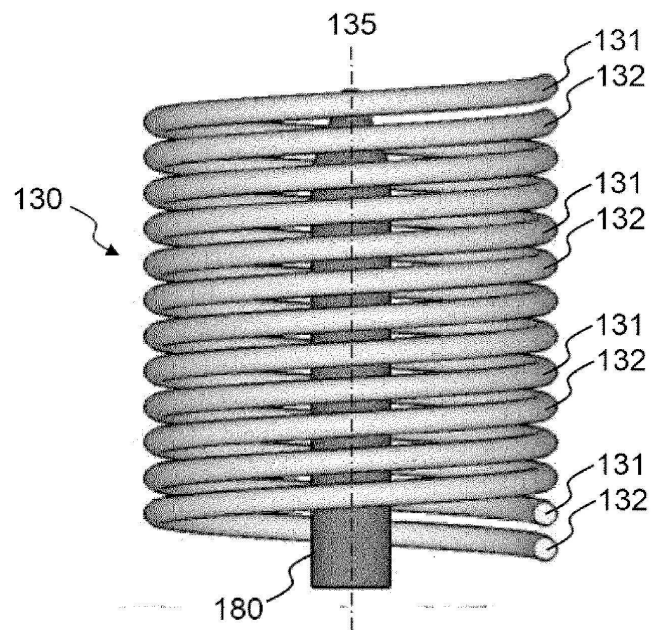


3/7

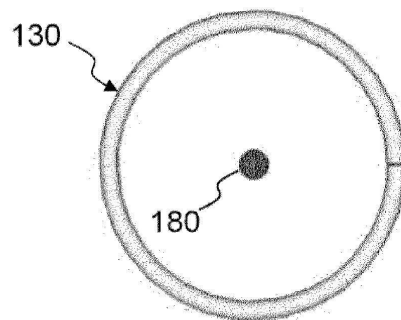
Фиг. 3



4/7

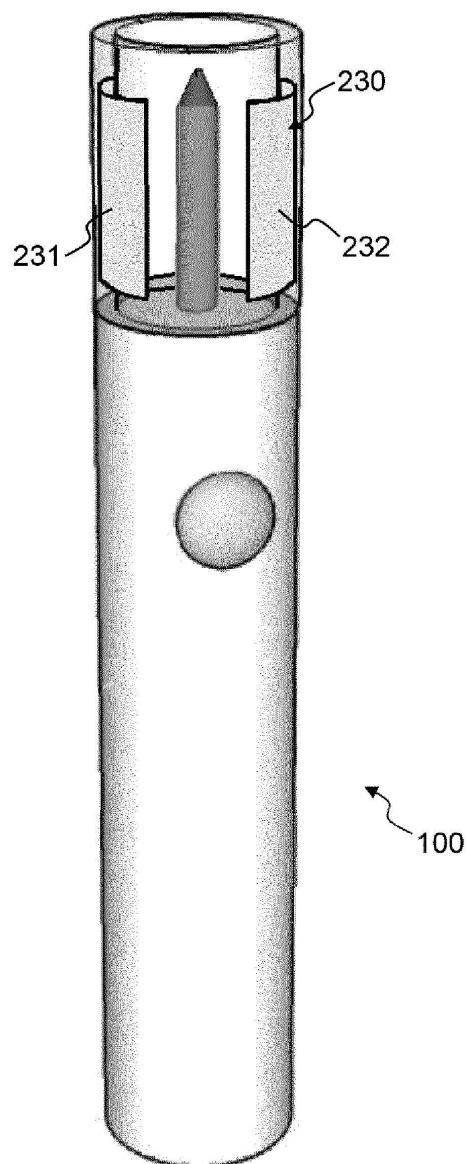


Фиг. 4



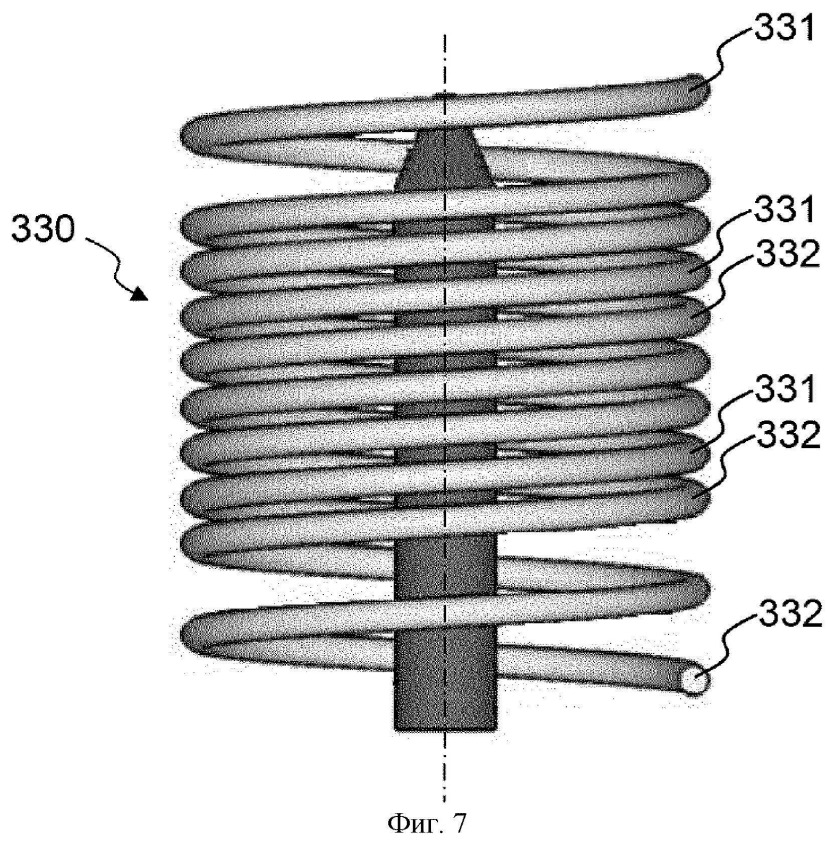
Фиг. 5

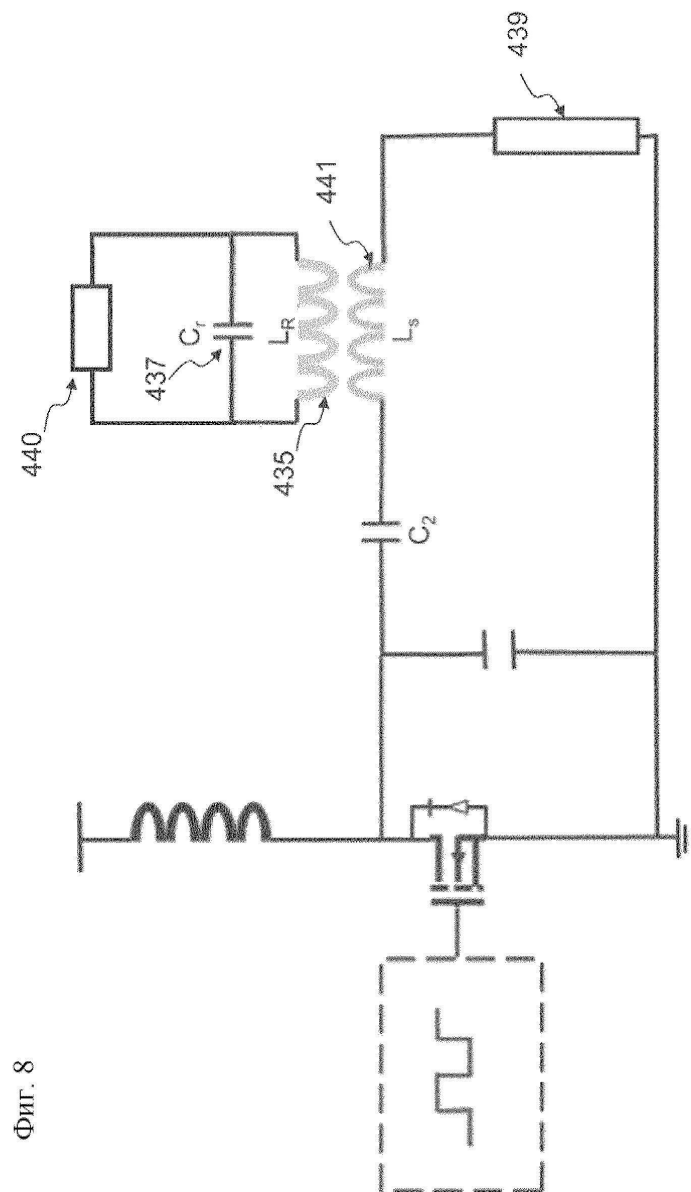
5/7



Фиг. 6

6/7





Фиг. 8