

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202293328** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.05.31

(51) Int. Cl. **A24D 1/20** (2020.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.07.28

(54) ИЗДЕЛИЕ И СИСТЕМА, ГЕНЕРИРУЮЩИЕ АЭРОЗОЛЬ

(31) **20189313.8**

(32) **2020.08.04**

(33) **EP**

(86) **PCT/EP2021/071217**

(87) **WO 2022/028995 2022.02.10**

(71) Заявитель:
ДЖЕЙТИ ИНТЕРНЭШНЛ СА (CH)

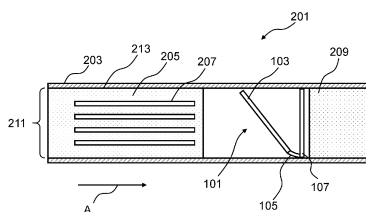
(72) Изобретатель:

**Роган Эндрю Роберт Джон, Райт Алек
(GB)**

(74) Представитель:

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

(57) Описано изделие (201), генерирующее аэрозоль. Изделие (201) содержит канал (211) для потока воздуха, который проходит вдоль первой оси. Часть (213) с материалом размещена внутри канала (211) для потока воздуха, причем часть (213) с материалом содержит субстрат (205) для генерирования аэрозоля и один или несколько индукционно нагреваемых токоприемников (207) для нагревания субстрата (205). Клапан (101) также размещен внутри канала (211) для потока воздуха и на расстоянии от части (213) с материалом вдоль первой оси, причем клапан (101) имеет открытое состояние и закрытое состояние, при этом клапан (101) выполнен с возможностью, по существу, препятствовать прохождению потока воздуха через канал (211) для потока воздуха, когда он находится в закрытом состоянии. Изделие (201) дополнительно содержит проводящий контур (107), который расположен на расстоянии от части (213) с материалом вдоль первой оси и выполнен с возможностью создания в присутствии колебательного магнитного поля, направленного, по существу, вдоль первой оси, реверсивного магнитного поля, направленного противоположно колебательному магнитному полю.



A1

202293328

202293328

A1

ИЗДЕЛИЕ И СИСТЕМА, ГЕНЕРИРУЮЩИЕ АЭРОЗОЛЬ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к изделию, генерирующему аэрозоль, для получения аэрозоля для вдыхания пользователем и к системе, генерирующей аэрозоль, которая содержит указанное изделие.

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройства, генерирующие аэрозоль, стали популярны как альтернатива традиционным сжигаемым табачным продуктам. Нагреваемые табачные продукты, также называемые нагреваемыми без горения продуктами, являются одним классом устройств, генерирующих аэрозоль, которые выполнены с возможностью нагрева табачного субстрата до температуры, достаточной для получения аэрозоля из субстрата, но недостаточно высокой для горения табака. Несмотря на то, что в этом описании упомянуты, в частности, нагреваемые табачные продукты, следует понимать, что последующее обсуждение в равной степени применимо к системам, генерирующим аэрозоль, которые предусматривают другие виды нагреваемого субстрата.

В некоторых нагреваемых табачных продуктах табачный субстрат нагревается одним или несколькими индукционно нагреваемыми токоприемниками, расположенными внутри изделия. Когда изделие помещается в колебательное магнитное поле, токоприемники взаимодействуют с магнитным полем и выделяют тепло, которое, в свою очередь, нагревает субстрат. Скорость, с которой нагревается субстрат, зависит от интенсивности магнитного поля в месте расположения токоприемников, однако соображения безопасности относительно силы электромагнитного поля, воздействию которого подвергается пользователь, ограничивают силу магнитного поля, которое может генерироваться такими устройствами, и, следовательно, ограничивают скорость нагрева, которая может быть достигнута.

Существует необходимость в системе, генерирующей аэрозоль, которая преодолевает эти проблемы.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Первый аспект изобретения предусматривает изделие, генерирующее аэрозоль, содержащее: канал для потока воздуха, который проходит вдоль первой оси; размещенную внутри канала для потока воздуха часть с материалом, причем часть с материалом содержит субстрат для генерирования аэрозоля и один или несколько индукционно нагреваемых токоприемников для нагрева субстрата; клапан, размещенный внутри канала для потока воздуха и на расстоянии от части с материалом вдоль первой оси, причем клапан имеет открытое состояние и закрытое состояние, при этом клапан выполнен с возможностью по

существу препятствовать прохождению воздуха через канал для потока воздуха, когда он находится в закрытом состоянии; и проводящий контур, расположенный на расстоянии от части с материалом вдоль первой оси и выполненный с возможностью создания в присутствии колебательного магнитного поля, направленного по существу вдоль первой оси, реверсивного магнитного поля, направленного противоположно колебательному магнитному полю.

По мере нагревания изделия температура как субстрата, так и клапана повышается. Пока клапан не достигнет температуры перехода, он остается в закрытом состоянии и препятствует прохождению потока воздуха через изделие; а при достижении им температуры перехода он открывается, позволяя пользователю потреблять аэрозоль, втягивая воздух через канал для потока воздуха. Такая конструкция не позволяет пользователю зажечь субстрат, поскольку пока клапан находится в закрытом состоянии, воздух не может проходить через канал для потока воздуха, и это предотвращает устойчивое горение субстрата. Это также препятствует высвобождению генерируемого аэрозоля из канала для потока воздуха, пока изделие не достигнет температуры перехода, поэтому клапан может быть выполнен таким образом, чтобы не дать пользователю извлечь аэрозоль, пока изделие не достигнет своей оптимальной рабочей температуры или температуры, близкой к ней.

Сплавы с памятью формы являются одним из классов материалов, пригодных для образования клапана. В холодном состоянии, т.е. при температуре ниже температуры перехода, сплав с памятью формы может быть пластически деформирован в первую форму. При нагревании до температуры перехода (которая является свойством конкретного сплава) сплав с памятью формы возвращается во вторую форму, являющуюся формой, которую он имеет до своей деформации. Таким образом, два состояния сплава с памятью формы могут определять открытое и закрытое состояния клапана. Никель-титановый и медно-алюминиево-никелевый являются примерами сплавов с памятью формы, пригодных для использования в реализациях настоящего изобретения. Использование сплавов с памятью формы для формования клапана в предпочтительных реализациях будет далее рассмотрено более подробно. В других вариантах осуществления в качестве альтернативы сплаву с памятью формы клапан может содержать металл (например, медь или алюминий), выполненный таким образом, что тепловое расширение металла вызывает открытие клапана при температуре перехода.

Предпочтительно, чтобы клапан и проводящий контур были механически соединены друг с другом. Это позволяет предусмотреть клапан и проводящий контур удобно в виде одного блока, который может быть расположен, например, внутри канала для потока

воздуха, смежно с частью с материалом. Однако в других вариантах осуществления клапан и проводящий контур предусмотрены отдельно.

В особо предпочтительных вариантах осуществления клапан и проводящий контур составляют друг с другом единое целое. Клапан и проводящий контур могут представлять собой единый блок, сформованный, например, из сплава с памятью формы, металла (например, меди) или другого проводящего материала.

В предпочтительных реализациях проводящий контур имеет форму либо кольца, которое расположено в плоскости, по существу перпендикулярной первой оси, либо полого цилиндра, ось цилиндра которого по существу выровнена с первой осью. В результате отверстие кольца или цилиндра будет выровнено вдоль того же направления, что и канал для потока воздуха, что сводит к минимуму перекрытие канала проводящим контуром. Кольцо или цилиндр могут иметь сплошную поверхность, но в качестве альтернативы могут быть сформованы из решетки или сетки из проводящего материала.

Как было объяснено выше, сплавы с памятью формы являются классом материалов, пригодных для формования клапана. Таким образом, в предпочтительных вариантах осуществления клапан содержит материал из сплава с памятью формы, который выполнен таким образом, что клапан переходит из закрытого состояния в открытое состояние при нагревании до температуры перехода сплава с памятью формы. Переход формы сплава с памятью формы, происходящий при температуре перехода, вызывает, таким образом, открытие клапана. Клапан может иметь такую форму, что сам сплав с памятью формы перекрывает канал, когда клапан находится в закрытом состоянии, и в этом случае сплав с памятью формы может быть выполнен с возможностью перехода в форму, в которой он допускает прохождение потока воздуха через канал при нагревании до температуры перехода. В качестве альтернативы сплав с памятью формы может быть выполнен с возможностью воздействовать механически на другую часть клапана при нагревании до температуры перехода. Эта другая часть клапана выполнена с возможностью закрывать канал, когда клапан находится в закрытом состоянии, и перемещается под действием сплава с памятью формы при изменении его состояния, чтобы обеспечить возможность прохождения потока воздуха через канал.

Особенно преимущественным является то, что сплав с памятью формы может быть выполнен с возможностью нахождения в первой форме, когда клапан находится в закрытом состоянии, и нахождения во второй форме, когда клапан находится в открытом состоянии, причем сплав с памятью формы выполнен таким образом, что при нагревании до температуры перехода, при нахождении в первой форме сплав с памятью формы переходит из первой формы во вторую форму, чтобы перевести клапан из закрытого состояния в

открытое состояние. Таким образом, работа клапана регулируется воздействием сплава с памятью формы по мере того, как он переходит из одной формы в другую.

В предпочтительных вариантах осуществления клапан содержит: заслонку, выполненную с возможностью по существу закрывать канал для потока воздуха, когда клапан находится в закрытом состоянии; и исполнительную часть, которая содержит материал из сплава с памятью формы и механически соединена с заслонкой, причем исполнительная часть выполнена так, что когда клапан нагревается до температуры перехода, при нахождении клапана в закрытом состоянии, исполнительная часть перемещает заслонку, чтобы открыть канал для потока воздуха. Особенно предпочтительно, чтобы исполнительная часть и заслонка составляли друг с другом единое целое. В этих вариантах осуществления заслонка перекрывает канал для потока воздуха, когда клапан находится в закрытом состоянии. Это препятствует прохождению воздуха через канал. Когда клапан находится в открытом состоянии, заслонка должна в меньшей степени препятствовать потоку воздуха через канал, чем при нахождении клапана в закрытом состоянии (и предпочтительно по существу не препятствовать совсем). Исполнительная часть может иметь первую форму, упомянутую выше, когда клапан находится в закрытом состоянии, вторую форму, упомянутую выше, когда клапан находится в открытом состоянии.

В особо предпочтительных вариантах осуществления проводящий контур механически соединен с исполнительной частью. Это особенно преимущественно, поскольку проводящий контур может обеспечить надежную точку крепления для исполнительной части, позволяя клапану перемещаться желаемым образом по мере того, как сплав с памятью формы в исполнительной части переходит от одной формы к другой. Однако проводящий контур и клапан могут быть предусмотрены как отдельные блоки.

Если в какой-либо части клапана, проводящем контуре или где-либо еще в изделии предусмотрен сплав с памятью формы, предпочтительно, чтобы материал из сплава с памятью формы имел температуру Кюри менее 200 °C, более предпочтительно менее 100 °C. Это преимущественно, поскольку сплав с памятью формы может нагреваться только за счет магнитных потерь при температуре ниже температуры Кюри, которая является наивысшей температурой, при которой в сплаве может сохраняться постоянная намагниченность. Таким образом, скорость, с которой сплав с памятью формы нагревается в присутствии магнитного поля, снижается при температуре выше температуры Кюри, предотвращая обгорание горючих компонентов изделия (например, субстрата и, если предусмотрено, оболочки или фильтра) под воздействием сплава с памятью формы.

В некоторых предпочтительных реализациях проводящий контур образован из металла, наиболее предпочтительно из меди. Металлы, такие как медь, обладают высокой проводимостью, и это максимально увеличивает силу противодействующего магнитного поля, создаваемого проводящим контуром в присутствии колебательного магнитного поля, описанного выше. Как было отмечено выше, в других предпочтительных вариантах осуществления проводящий контур может быть сформован из сплава с памятью формы, в частности, если проводящий контур составляет единое целое с клапаном.

В предпочтительных вариантах осуществления один или несколько индукционно нагреваемых токоприемников содержат первый материал, а проводящий контур содержит второй материал, имеющий более низкое удельное сопротивление, чем первый материал. Преимущественно, чтобы проводимость контура была высокой, поскольку это гарантирует, что противодействующее магнитное поле будет сравнительно сильным, и сводит к минимуму нагревание контура под воздействием индуцированного тока. С другой стороны, преимущественно, чтобы проводимость материала индукционно нагреваемых токоприемников была сравнительно низкой, так как желательно, чтобы токоприемники быстро нагревались в присутствии колебательного магнитного поля. Например, первым материалом может быть алюминий, а вторым материалом может быть медь. Однако в других вариантах осуществления первый и второй материалы могут быть одинаковыми. Например, оба могут быть алюминием.

Изделие, генерирующее аэрозоль, предпочтительно содержит фильтр для фильтрации аэрозоля, генерируемого частью с материалом. Фильтр, к примеру, может быть размещен внутри канала для потока воздуха. Фильтр может быть выполнен с возможностью фильтрации любых потенциально опасных веществ из аэрозоля и может охлаждать проходящий через него аэрозоль.

Второй аспект изобретения предусматривает систему, генерирующую аэрозоль, содержащую: изделие, генерирующее аэрозоль, в соответствии с первым аспектом изобретения; и нагревающее устройство, содержащее индуктор для создания колебательного магнитного поля, направленного по существу вдоль первой оси для нагревания одного или нескольких индукционно нагреваемых токоприемников. Нагревающее устройство может быть удерживаемым в руке устройством, что облегчает потребление генерируемого пара при вдыхании, и может предусматривать такие признаки, как источник электропитания для питания индуктора и мундштук, сообщающийся по текучей среде с камерой, благодаря чему аэрозоль может быть втянут из изделия пользователем. Как было объяснено выше, наличие проводящего контура в изделии, генерирующем аэрозоль, позволяет упростить конструкцию нагревающего устройства, так

как нагревающее устройство не нуждается в обеспечении электромагнитным экранированием для защиты пользователя от сильных электромагнитных полей.

В предпочтительных вариантах осуществления нагревающее устройство содержит камеру, приспособленную вмещать изделие, генерирующее аэрозоль, и удерживать изделие, генерирующее аэрозоль, в колебательном магнитном поле.

Преимущественно индуктор содержит катушку с электрическим питанием, например спиральную катушку. Магнитное поле, создаваемое внутри такой катушки при прохождении через нее тока, может быть сильным и очень однородным, так как линии поля идут параллельно друг другу вдоль оси, вокруг которой намотана катушка. Катушка, как таковая, может быть приспособлена таким образом, чтобы изделие, генерирующее аэрозоль, можно было разместить внутри нее, предпочтительно так, чтобы канал для потока воздуха располагался концентрично относительно катушки.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Далее будут описаны примеры изделий, генерирующих аэрозоль, и системы, генерирующей аэрозоль, в соответствии с вариантами осуществления изобретения со ссылкой на прилагаемые графические материалы, на которых:

на фиг. 1 показан примерный блок клапана, пригодный для использования в вариантах осуществления изобретения;

на фиг. 2 представлен вид в разрезе изделия, генерирующего аэрозоль, в соответствии с первым вариантом осуществления первого аспекта изобретения;

на фиг. 3 показан примерный клапан, пригодный для использования в вариантах осуществления изобретения;

на фиг. 4 представлен вид в разрезе изделия, генерирующего аэрозоль, в соответствии со вторым вариантом осуществления первого аспекта изобретения;

на фиг. 5 представлен вид в разрезе системы, генерирующей аэрозоль, в соответствии со вторым аспектом изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

На фиг. 1(a) показан примерный блок 101 клапана, который содержит клапан, сформированный из заслонки 103 и исполнительной части 105, и проводящее кольцо 107, которое механически соединено с исполнительной частью 105.

На фиг. 1(a) клапан показан в первой форме, в которой исполнительная часть 105 имеет изогнутую форму и удерживает заслонку 103, которая не перпендикулярна плоскости, в которой расположено кольцо 107. Когда блок 101 клапана нагревается до температуры перехода клапана, исполнительная часть 105 переходит во вторую форму, в которой она имеет по существу плоскую форму, как показано на фиг. 1(b), и перемещает заслонку 103 в

положение, которое по существу расположено в одной плоскости с исполнительной частью 105. Такое поведение может быть достигнуто за счет формования блока 101 клапана из сплава с памятью формы: два состояния сплава с памятью формы соответствуют первой и второй формам исполнительной части 105. Например, блок 101 клапана может быть изготовлен в форме, показанной на фиг. 1(b), затем исполнительная часть 105 может быть пластически деформирована при температуре ниже температуры перехода сплава с памятью формы в форму, показанную на фиг. 1(a). При нагревании до температуры перехода исполнительная часть переходит из первой формы во вторую форму и в результате перемещает заслонку 103 в положение, показанное на фиг. 1(b).

В качестве альтернативы использованию сплава с памятью формы аналогичные функциональные возможности могут быть достигнуты за счет формования исполнительной части из двух многослойных металлов, имеющих разные коэффициенты теплового расширения. По мере нагревания блока 101 клапана два металла будут расширяться с разной скоростью, и это заставит исполнительную часть 105 перейти из изогнутой формы, показанной на фиг. 1(a), в плоскую форму, показанную на фиг. 1(b), перемещая тем самым заслонку 103 описанным выше образом.

Кольцо 107 может быть сформовано из того же материала, что и исполнительная часть 105 и заслонка 103, например, из сплава с памятью формы или из другого проводника, такого как медь. Преимущество формовки кольца 107 из того же материала, что заслонка 103 и исполнительная часть 105, состоит в том, что это позволяет легко изготовить блок 101 клапана, например, путем штамповки из листа материала.

На фиг. 2(a) показан вид в разрезе изделия 201, генерирующего аэрозоль, в соответствии с вариантом осуществления изобретения. Изделие 201, генерирующее аэрозоль, содержит оболочку 203, которая определяет канал 211 для потока воздуха, внутри которого размещены компоненты изделия 201, генерирующего аэрозоль. Оболочка 203 имеет цилиндрическую форму и может быть выполнена, например, из бумаги, картона или подходящего материала на основе полимера. Канал 211 для потока воздуха выровнен вдоль первой оси, которая проходит в направлении, обозначенном А.

Часть 213 с материалом расположена внутри канала 211 для потока воздуха с одного конца изделия 201. Часть с материалом содержит субстрат 205, который содержит материал, такой как восстановленный табак, который при нагревании образует аэрозоль, пригодный для потребления путем вдыхания. В этом примере часть 213 с материалом также содержит множество индукционно нагреваемых токоприемников 207, встроенных в субстрат 205. При помещении в изменяющееся во времени магнитное поле токоприемники 207 преобразуют электромагнитную энергию, полученную от электромагнитного поля, в тепло и, в свою

очередь, нагревают субстрат 205. Токоприемники 207 могут быть изготовлены, например, из алюминия. Другие пригодные материалы включают железо, никель, нержавеющую сталь или сплав (например, никель-хромовый или никель-медный). В этом примере каждый токоприемник 207 имеет форму удлиненных полоски или стержня, которые проходят в направлении канала 211 для потока воздуха.

С другого конца канала 211 для потока воздуха предусмотрен фильтр 209. Фильтр 209 позволяет пользователю втягивать через него аэрозоль, образуемый субстратом 205, и охлаждает проходящий через него аэрозоль. Фильтр 209 приспособлен имитировать внешний вид обычного сигаретного фильтра и ощущение прикосновения к нему.

Блок 101 клапана, как описано выше со ссылкой на фиг. 1(a) и 1(b), размещен внутри канала 211 для потока воздуха между субстратом 205 и фильтром 209. Исполнительная часть 105 прикреплена к внутренней поверхности оболочки 203 (например, с помощью клея). На фиг. 2(a) блок 101 клапана находится при температуре ниже температуры перехода, а исполнительная часть 105 имеет первую форму, описанную выше. Заслонка 103 проходит от поверхности оболочки 203 таким образом, что она закрывает канал 211 для потока воздуха, препятствуя потоку воздуха через изделие 201. В этом примере заслонка 103 проходит от внутренней поверхности канала 211 для потока воздуха под не перпендикулярным углом, а эллиптическая форма заслонки 103 дополняет цилиндрическую форму канала 211 для потока воздуха так, чтобы канал 211 для потока воздуха был почти или полностью закрыт, когда заслонка 103 находится в этом положении.

Как было описано выше, исполнительная часть 105 переходит во вторую форму при нагревании до температуры перехода материала из сплава с памятью формы. Когда это происходит, исполнительная часть 105 перемещает заслонку 103 так, чтобы она ровно прилегала к внутренней поверхности оболочки 203. Таким образом, вторая форма исполнительной части 105 определяет открытое состояние блока 101 клапана, в котором заслонка 103 по существу не перекрывает канал 211 для потока воздуха, и воздух может быть втянут через изделие 201 пользователем. На фиг. 2(b) показан тот же вид в разрезе изделия 201, но когда блок 101 клапана находится в открытом состоянии. Поскольку воздух не может быть втянут через изделие 201, когда блок 101 клапана находится в закрытом состоянии, очень трудно достичь устойчивого горения субстрата 205. Это не позволяет пользователю зажигать изделие 201 как обычную сигарету и гарантирует, что изделие 201 может быть потреблено только при помощи использования с подходящим устройством, которое может нагреть изделие 201 таким образом, чтобы вызвать открывание блока 101 клапана.

Скорость, с которой блок 101 клапана достигает температуры перехода сплава с памятью формы, относительно скорости, с которой повышается температура субстрата 205, можно регулировать изменением свойств блока 101 клапана. Общая теплоемкость блока 101 клапана зависит от материала, из которого сформованы заслонка 103, исполнительная часть 105 и кольцо 107, а также от размеров этих компонентов (поскольку с увеличением количества любого данного материала в блоке 101 клапана увеличивается также теплоемкость блока 101 клапана). Если теплоемкость блока 101 клапана увеличивается, он должен поглощать и удерживать большее количество тепла до того, как он достигнет температуры перехода. Таким образом, за счет выбора материала и размеров блока 101 клапана для обеспечения соответствующей теплоемкости можно варьировать время, необходимое для открытия блока 101 клапана после начала нагревания таким образом, чтобы к моменту открытия блока 101 клапана к субстрату 205 было подведено большее или меньшее количество тепла.

Далее будут рассмотрены процессы, способствующие нагреванию блока 101 клапана при использовании изделия 201. В этом примере субстрат 205 содержит множество индукционно нагреваемых токоприемников 207, которые, как объяснено выше, выделяют тепло при помещении в изменяющееся во времени магнитное поле, которое ориентировано (или имеет существенный компонент, ориентированный) в направлении, в котором проходит канал 211 для потока воздуха. Токоприемники 207 нагревают окружающий субстрат 205, который вызывает выделение аэрозоля. Аэрозоль наполняет секцию канала 211 для потока воздуха, в которой расположен блок 101 клапана, и, таким образом, нагревает блок 101 клапана. В некоторых вариантах осуществления блок 101 клапана может быть выполнен так, чтобы одного нагревания аэрозолем было достаточно, чтобы вызвать переход исполнительной части 105 во вторую форму, вследствие чего блок 101 клапана переходит в открытое состояние.

Блок 101 клапана, и, в частности, сплав с памятью формы (из которого формируют исполнительную часть 105, а в некоторых вариантах осуществления также заслонку 103), может также быть выполнен с возможностью выделения тепла при помещении в изменяющееся во времени магнитное поле. Это нагревание происходит в двух основных режимах. Первый является резистивным нагреванием, обусловленным вихревыми токами, индуцируемыми в проводящих материалах в клапане (включая, но без обязательного ограничения, сплав с памятью формы) изменяющимся во времени электромагнитным полем. Второй является выделением тепла в результате изменений в намагниченности сплава с памятью формы (и любых других намагничиваемых материалов в клапане), вызванных изменяющимся электромагнитным полем. Этот второй режим выделения тепла

может иметь место только тогда, когда сплав с памятью формы имеет температуру ниже своей температуры Кюри, выше которой постоянная намагниченность отсутствует. Как было объяснено выше, предпочтительно, чтобы температура Кюри материала (материалов), из которых формируют блок 101 клапана, была достаточно низкой, чтобы этот режим выделения тепла прекращался, когда блок 101 клапана находится в открытом состоянии.

Как видно на фиг. 2(b), заслонка 103 и исполнительная часть 105 принимают по существу плоскую конфигурацию, когда блок 101 клапана находится в открытом состоянии. Прежде всего, это сводит к минимуму перекрытие канала 211 для потока воздуха блоком 101 клапана, когда он открыт. Это также сводит к минимуму магнитный поток, перехватываемый блоком 101 клапана, когда изделие помещают в такое колебательное магнитное поле, которое подходит для нагрева токоприемников 207, т.е. то, которое по существу ориентировано в направлении, в котором проходит канал 211 для потока воздуха. В результате скорость, с которой блок 101 клапана индукционно нагревается таким магнитным полем, значительно снижается, когда блок 101 клапана находится в открытом состоянии. Это не дает блоку 101 клапана достичь слишком высоких температур, что, в свою очередь, предотвращает обгорание оболочки 203, фильтра 209 и субстрата 205 от воздействия блока 101 клапана.

Блок 101 клапана выполнен таким образом, что кольцо 107 расположено смежно с фильтром 209. Как было объяснено выше, токоприемники 207 выделяют тепло, когда изделие 201 помещают в колебательное магнитное поле, которое имеет по меньшей мере существенный компонент, ориентированный в направлении А первой оси. Это вызывает нагревание субстрата 205 и, следовательно, образование аэрозоля. При этом изменяющееся магнитное поле индуцирует ток в кольце 107, который циркулирует вокруг первой оси и, следовательно, создает магнитное поле, противодействующее исходному магнитному полю. Поскольку часть 213 с материалом и кольцо 107 расположены на расстоянии друг от друга вдоль первой оси, исходное магнитное поле остается сравнительно сильным в месте расположения токоприемников 207 и, следовательно, может обеспечивать высокую скорость нагревания. Однако за пределами изделия 201 противодействующее магнитное поле по существу снижает чистую интенсивность магнитного поля и, следовательно, предотвращает воздействие на пользователя электромагнитного поля неприемлемо высокой силы. Этот принцип будет дополнительно проиллюстрирован далее со ссылкой на фиг. 5, на которой показан конкретный пример расположения источника магнитного поля по отношению к изделию 201 в системе, генерирующей аэрозоль.

На фиг. 3 показан примерный клапан 301, пригодный для использования в вариантах осуществления изобретения в качестве альтернативы блоку 101 клапана, показанному на

фиг. 1. Как в блоке 101 клапана, показанном на фиг. 1, клапан 301 содержит заслонку 303 и исполнительную часть 305. Эти компоненты могут иметь такие же конструкцию и свойства, как заслонка 103 и исполнительная часть 105, описанные выше со ссылкой на фиг. 1. В частности, исполнительная часть 305 имеет первую форму, как показано на фиг. 3(a), которая может определять закрытое состояние клапана 301. Когда клапан 301 достигает температуры перехода, которая, как указано выше, может быть определена размерами и свойствами материала компонентов, исполнительная часть 305 переходит в плоскую вторую форму, как показано на фиг. 3(b), вызывая перемещение заслонки 301 в положение, которое находится в одной плоскости с исполнительной частью 305. Однако в этом примере клапан 301 не содержит кольца, пригодного для обеспечения проводящего контура.

На фиг. 4(a) представлен вид в разрезе второго примерного изделия 401, генерирующего аэрозоль, в соответствии с первым аспектом изобретения. Это изделие, генерирующее аэрозоль, имеет оболочку 203, часть 213 с материалом и фильтр 209, как описано выше со ссылкой на фиг. 2. Однако это изделие 401 предусматривает клапан 301, показанный на фиг. 3.

Ободковая бумага 407 расположена на наружной поверхности оболочки 203 и проходит по всей окружности оболочки 203. Ободковая бумага 407 предусматривает проводящий слой 403, который может быть обеспечен металлической фольгой, например, медной. В качестве альтернативы проводящий слой 403 может быть обеспечен в виде сетки из проводящего материала (который, опять же, может быть металлом, таким как медь). Поскольку проводящий слой 403 образует полный контур вокруг оси канала 211 для потока воздуха, он обеспечивает проводящий контур, который может генерировать противодействующее магнитное поле, когда изделие 401 помещено в изменяющееся во времени поле, пригодное для нагревания индукторов 207. Таким образом, проводящий слой 403 ободковой бумаги 207 снижает интенсивность электромагнитного поля, которое воздействует на пользователя рядом с изделием 401, когда изделие помещено в колебательное магнитное поле. В этом примере ободковая бумага 407 также предусматривает покрывающий слой 405, который скрывает и защищает проводящий слой 403.

на фиг. 5 представлен вид в разрезе части системы, генерирующей аэрозоль, в соответствии со вторым аспектом изобретения Система содержит индуктор в виде спиральной катушки 501. Система также содержит изделие 201, генерирующее аэрозоль, как описано выше со ссылкой на фиг. 2. Изделие 201 расположено внутри катушки 501 таким образом, что катушка 501 и канал 211 для потока воздуха концентричны друг другу. При прохождении через катушку 501 переменного электрического тока создается

колебательное магнитное поле, которое внутри катушки ориентировано в направлении канала 211 для потока воздуха. Это приводит к нагреву токоприемников 207 описанным выше образом и может также вызывать нагревание клапана 101 за счет индукционных и/или магнитных тепловых потерь. Хотя эта примерная система содержит изделие 201, показанное на фиг. 2, альтернативные варианты осуществления могут предусматривать изделие 401, показанное на фиг. 4.

Система может содержать другие компоненты, которые в данном документе не показаны. Катушка 501 может быть расположена внутри камеры, пригодной для удержания изделия 101, или окружать ее. Камера может сообщаться по текучей среде с входом и мундштуком, которые вместе позволяют втягивать воздух через изделие (причем воздух поступает через вход и выходит через мундштук), так что пользователь может потреблять аэрозоль, втягивая через мундштук. Устройство, которое содержит катушку, может также содержать источник питания (например, перезаряжаемую батарею), который при использовании питает катушку 501. Когда изделие 101 отработано, оно может быть извлечено из устройства для утилизации и заменено новым изделием.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Изделие, генерирующее аэрозоль, содержащее:

канал для потока воздуха, который проходит вдоль первой оси;

размещенную внутри канала для потока воздуха часть с материалом, причем часть с материалом содержит субстрат для генерирования аэрозоля и один или несколько индукционно нагреваемых токоприемников для нагревания субстрата;

клапан, размещенный внутри канала для потока воздуха и на расстоянии от части с материалом вдоль первой оси, причем клапан имеет открытое состояние и закрытое состояние, при этом клапан выполнен с возможностью по существу препятствовать прохождению потока воздуха через канал для потока воздуха, когда он находится в закрытом состоянии; и

и проводящий контур, который расположен на расстоянии от части с материалом вдоль первой оси и выполнен с возможностью создания в присутствии колебательного магнитного поля, направленного по существу вдоль первой оси, реверсивного магнитного поля, направленного противоположно колебательному магнитному полю.

2. Изделие, генерирующее аэрозоль, по п. 1, отличающееся тем, что клапан и проводящий контур механически соединены друг с другом.

3. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому предыдущему пункту, отличающееся тем, что клапан и проводящий контур составляют друг с другом единое целое.

4. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому предыдущему пункту, отличающееся тем, что проводящий контур имеет форму либо кольца, которое расположено в плоскости, по существу перпендикулярной первой оси, либо полого цилиндра, цилиндрическая ось которого по существу выровнена с первой осью.

5. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому предыдущему пункту, отличающееся тем, что клапан содержит материал из сплава с памятью формы, который выполнен таким образом, что клапан переходит из закрытого состояния в открытое состояние при нагревании до температуры перехода сплава с памятью формы.

6. Изделие, генерирующее аэрозоль, по п. 5, отличающееся тем, что сплав с памятью формы выполнен с возможностью нахождения в первой форме, когда клапан находится в закрытом состоянии, и нахождения во второй форме, когда клапан находится в открытом состоянии, и при этом сплав с памятью формы выполнен таким образом, что при нагревании до температуры перехода при нахождении в первой форме сплав с памятью формы переходит из первой формы во вторую форму, чтобы перевести клапан из закрытого состояния в открытое состояние.

7. Изделие, генерирующее аэрозоль, по п. 5 или п. 6, отличающееся тем, что клапан содержит:

заслонку, выполненную с возможностью по существу закрывать канал для потока воздуха, когда клапан находится в закрытом состоянии; и

исполнительную часть, которая содержит материал из сплава с памятью формы и механически соединена с заслонкой, причем исполнительная часть выполнена так, что когда клапан нагревается до температуры перехода, пока клапан находится в закрытом состоянии, исполнительная часть перемещает заслонку так, чтобы открыть канал для потока воздуха.

8. Изделие, генерирующее аэрозоль, по п. 7, отличающееся тем, что исполнительная часть и заслонка составляют друг с другом единое целое.

9. Изделие, генерирующее аэрозоль, по п. 7 или п. 8, отличающееся тем, что проводящий контур механически соединен с исполнительной частью.

10. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из пп. 5–9, отличающееся тем, что материал из сплава с памятью формы имеет температуру Кюри менее 200 °С, предпочтительно менее 100 °С.

11. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому предыдущему пункту, отличающееся тем, что проводящий контур образован из металла, предпочтительно меди.

12. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому предыдущему пункту, отличающееся тем, что один или несколько индукционно нагреваемых токоприемников содержат первый материал, а проводящий контур содержит второй материал, имеющий более низкое удельное сопротивление, чем первый материал; и при этом предпочтительно второй материал является сплавом с памятью формы.

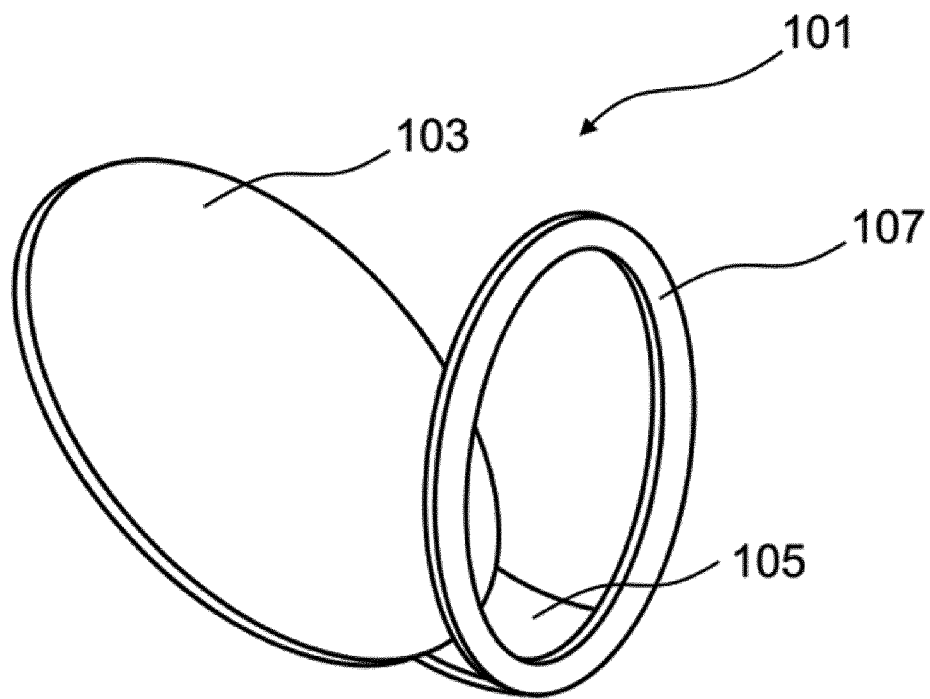
13. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому предыдущему пункту, отличающееся тем, что дополнительно содержит фильтр для фильтрации аэрозоля, образованного из субстрата.

14. Система, генерирующая аэрозоль, содержащая:

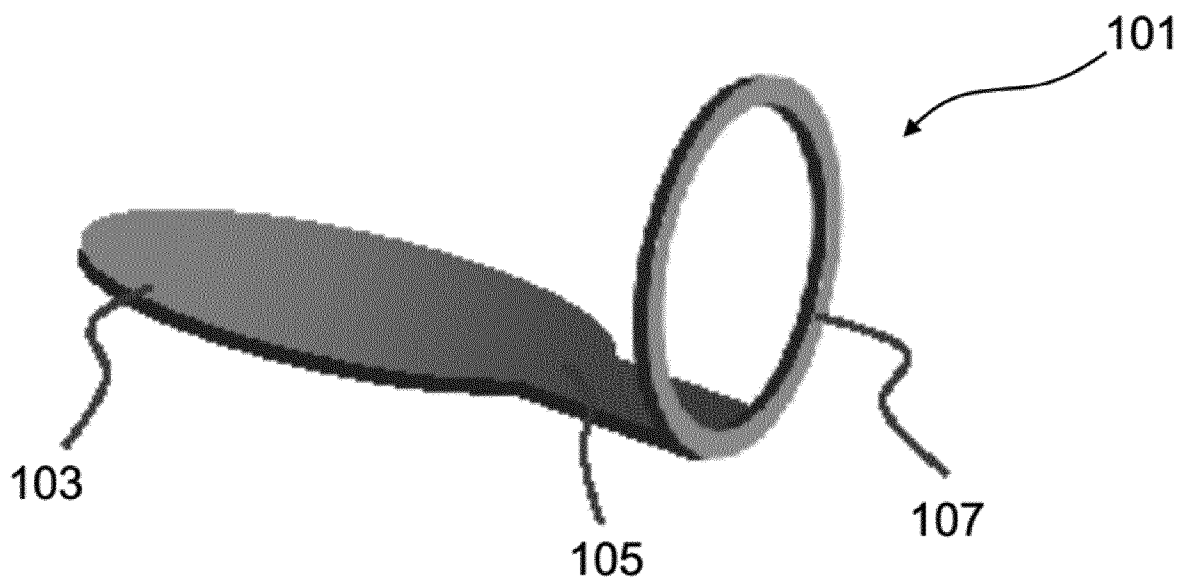
изделие, генерирующее аэрозоль, по любому предыдущему пункту; и

нагревающее устройство, содержащее индуктор для создания колебательного магнитного поля, направленного по существу вдоль первой оси для нагревания одного или нескольких индукционно нагреваемых токоприемников.

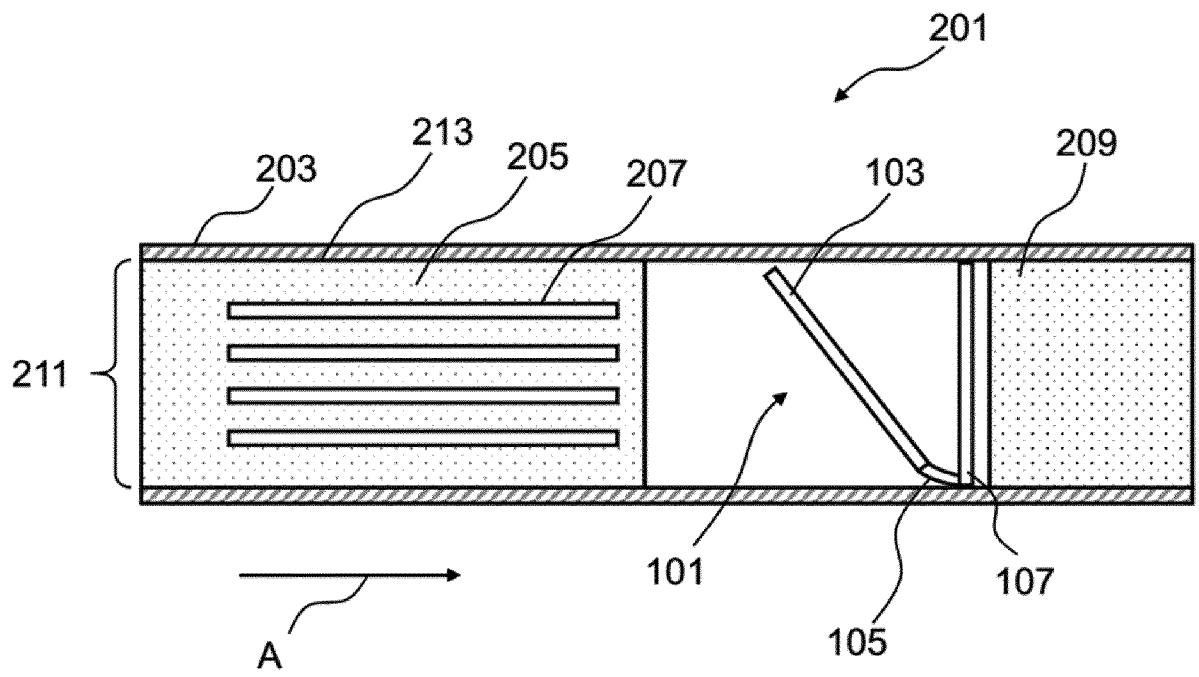
15. Система, генерирующая аэрозоль, по п. 14, отличающаяся тем, что нагревающее устройство содержит камеру, приспособленную вмещать изделие, генерирующее аэрозоль, и удерживать изделие, генерирующее аэрозоль, в колебательном магнитном поле.



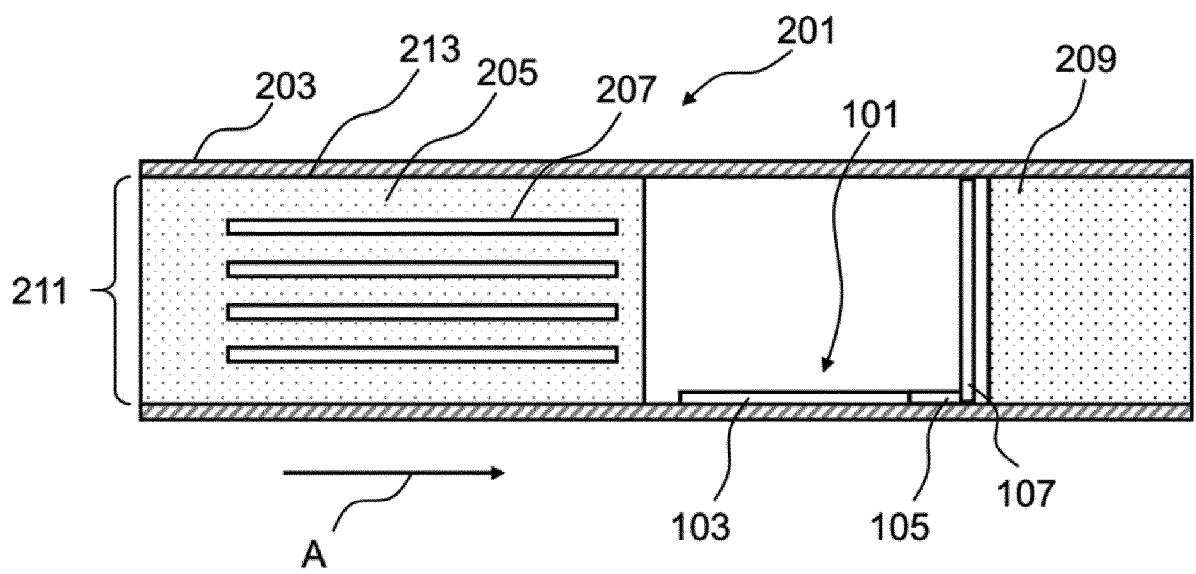
Фиг. 1(а)



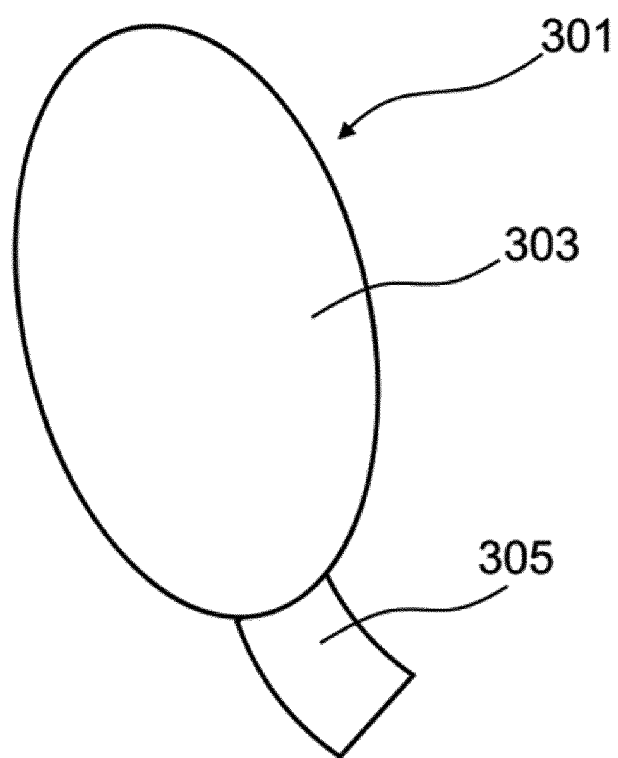
Фиг. 1(б)



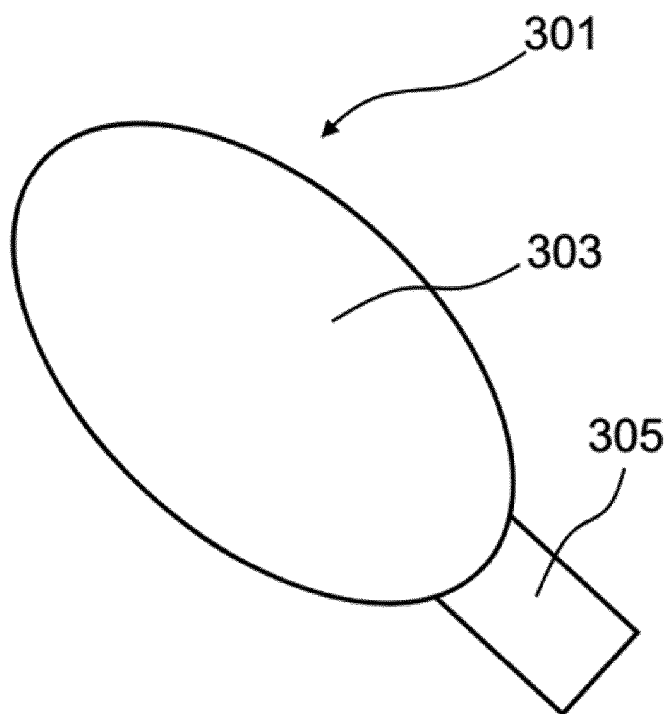
Фиг. 2(а)



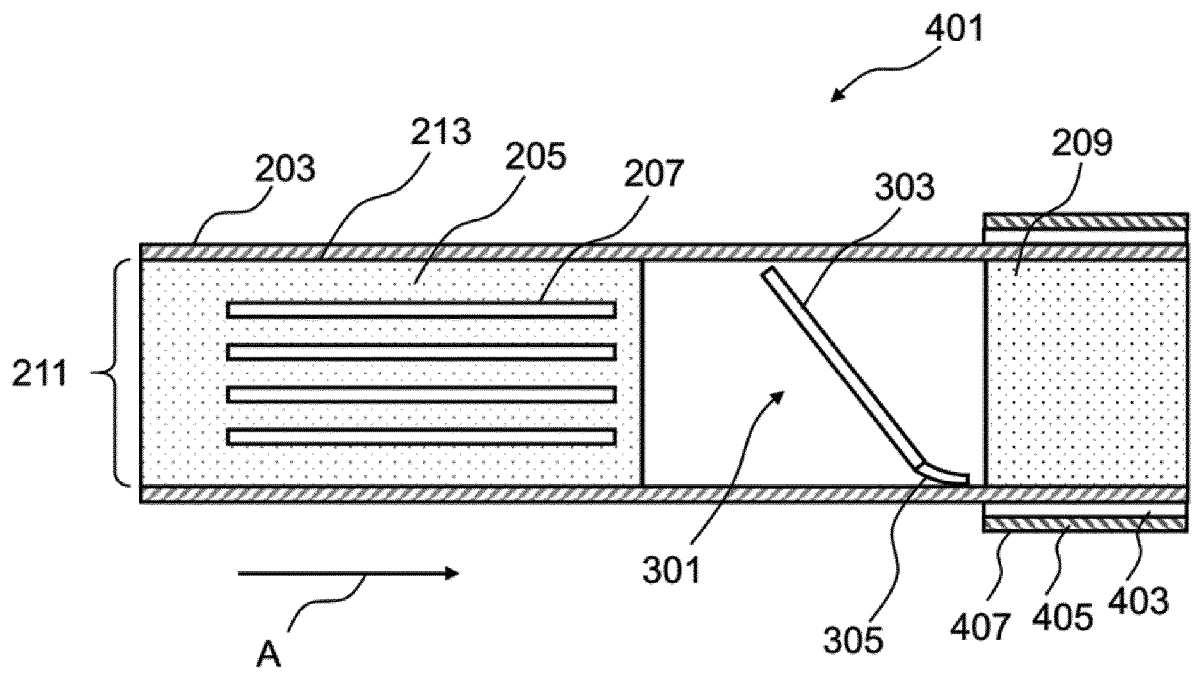
Фиг. 2(б)



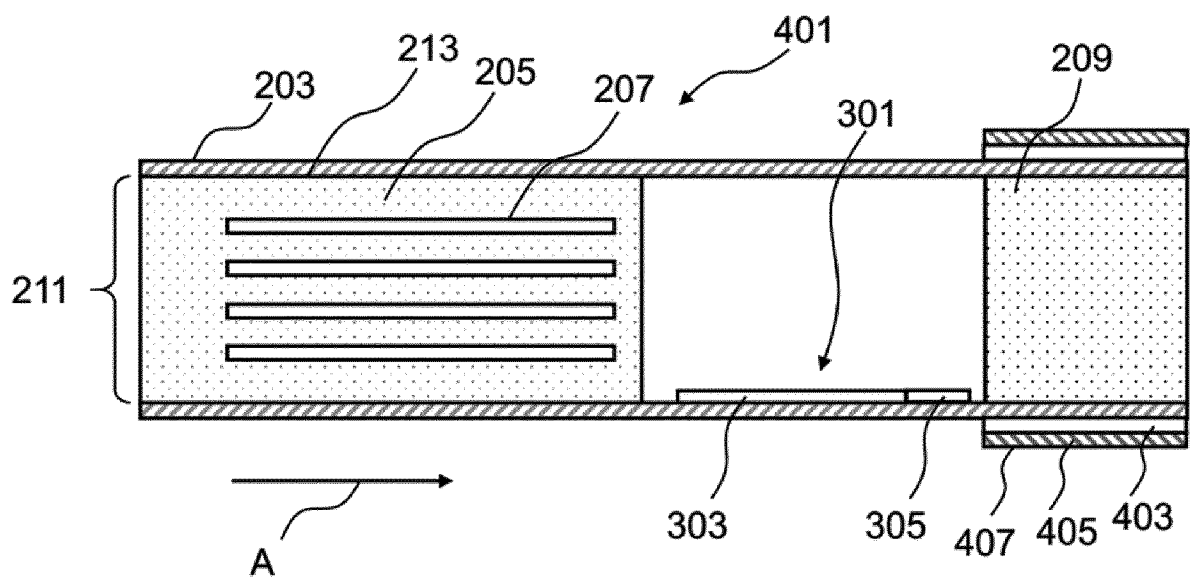
Фиг. 3(а)



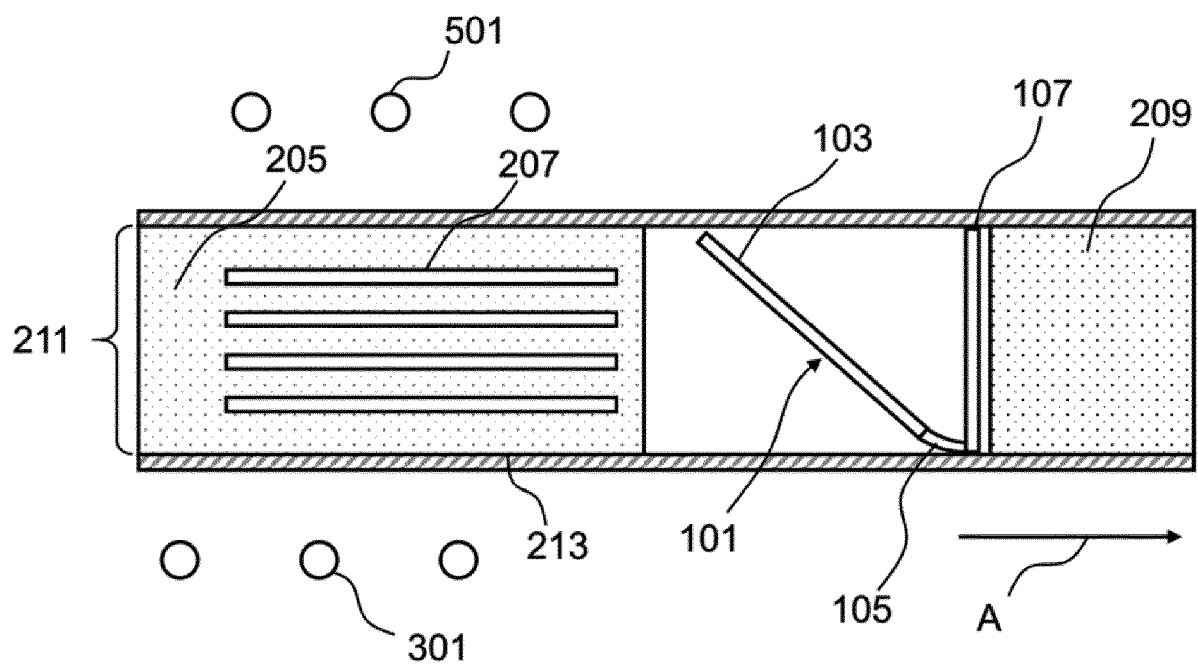
Фиг. 3(б)



Фиг. 4(a)



Фиг. 4(b)



Фиг. 5