

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036871**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.12.30

(51) Int. Cl. *A24F 47/00* (2006.01)

(21) Номер заявки
201890937

(22) Дата подачи заявки
2016.10.13

(54) **СПОСОБ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОННОГО ПАРОВОГО ИНГАЛЯТОРА**

(31) **1518244.7**

(56) US-A-6040560
US-A1-2015245669
WO-A1-2013034455
EP-A1-2856893

(32) **2015.10.15**

(33) **GB**

(43) **2018.09.28**

(86) **PCT/GB2016/053168**

(87) **WO 2017/064487 2017.04.20**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
Джей Ти ИНТЕРНЕСНЛ СА (СН)

(72) Изобретатель:
**Гилл Марк, Ванко Дэниел, Брвеник
Лубос (GB)**

(74) Представитель:
Виноградов С.Г. (BY)

(57) Предусматривается создание способа работы электронного парового ингалятора (10), включающего устройство индукционного нагрева (34), при этом устройство индукционного нагрева (34) включает индукционную катушку (36) для генерирования переменного электромагнитного поля для нагрева индуктивно нагреваемого элемента (28) и, следовательно, для нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества (30). Способ включает периодическую подачу напряжения на индукционную катушку (36) для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента (28).

036871
B1

036871
B1

Область техники, к которой относится настоящее изобретение

Настоящее изобретение относится в целом к электронным паровым ингаляторам, и в частности к способу работы электронного парового ингалятора, в котором нежидкую среду для высвобождения вкусоароматического вещества нагревают для генерирования пара, предназначенного для проведения процедуры ингаляции пользователем.

Технические предпосылки создания изобретения

Использование электронных ингаляторов для вдыхания паров (известных также как электронные сигареты, е-сигареты и персональные парогенераторы), которые могут найти применение в качестве альтернативы известным курительным изделиям, таким как сигареты, сигары и трубки, становится все более популярным и широко распространенным. Электронные ингаляторы для вдыхания паров, которые, как правило, работают на батарейках, обеспечивают нагрев и атомизацию содержащей никотин жидкости с целью образования содержащих никотин паров, которые могут вдыхаться пользователем. Пары вдыхают через мундштук для обеспечения поступления никотина в легкие, и пары, выдыхаемые пользователем, в целом имитируют видимость дыма, образующегося при курении известных курительных изделий. Несмотря на то, что вдыхание паров создает физическое ощущение, аналогичное ощущению при курении известных курительных изделий, в данном случае не образуются и не вдыхаются такие вредные химические вещества как монооксид углерода и смола ввиду отсутствия горения.

В известных электронных сигаретах, описание которых приведено выше, жидкость передается по фитиллю за счет капиллярного эффекта на резисторный нагревательный элемент. За счет этого обеспечивается распыление жидкости и, следовательно, быстрое приведение в действие электронной сигареты после ее запуска пользователем, однако восприятие вкусоароматического вещества может быть недостаточно оптимальным. Известный табачный материал или иная нежидкая среда для высвобождения вкусоароматического вещества могут быть использованы вместо жидкости с целью улучшения вкусоароматических характеристик. Тем не менее период приведения электронной сигареты в действие (иными словами "время до первой затяжки") после начальной активации электронной сигареты пользователем несколько длиннее ввиду того, что требуется больше времени для нагрева табачного материала или иной нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества до температуры, при которой образуется достаточное количество пара. Это обусловлено более высокой тепловой массой резисторного нагревательного элемента, характеризующегося высокой инерционностью.

В публикации международной заявки 2014/102091 предлагается решение указанной проблемы путем создания генерирующего аэрозоль устройства резистивного нагрева, имеющего три фазы нагрева. В частности, имеется первая фаза, во время которой температура нагревательного элемента повышается с температуры окружающей среды до первой температуры, вторая фаза, во время которой температура нагревательного элемента понижается ниже первой температуры, и третья фаза, во время которой температура нагревательного элемента вновь повышается. Первая фаза является высокотемпературной фазой, при которой температура нагревательного элемента повышается максимально близко до температуры горения образующего аэрозоль субстрата, используемого в устройстве. Вторая фаза является низкотемпературной фазой, при которой температура нагревательного элемента понижается для обеспечения непрерывной доставки аэрозоля пользователю. Третья фаза также является высокотемпературной фазой, предназначенной для обеспечения непрерывной доставки аэрозоля пользователю по мере обеднения образующего аэрозоль субстрата.

В публикации международной заявки 2014/102091 указывается, что предпочтительный диапазон температур для первой фазы находится в пределах от 340 до 400°C, и в ней предоставлены конкретные примеры: 360°C в течение 45 с, 340°C в течение 60 с и 380°C в течение 30 с. В публикации международной заявки 2014/102091 дается объяснение того, чтобы максимальная рабочая температура любой из первой, второй и третьей фаз составляла предпочтительно не более чем приблизительно 380°C, которая, как указывается, является температурой горения для нежелательных соединений, содержащихся в курительной части известных сигарет. Таким образом, очевидно, что температура нагревательного элемента во время первой фазы является очень высокой и приближается к максимально допустимой температуре в течение относительно продолжительного периода времени. Это может привести к обугливанию образующего аэрозоль субстрата и является крайне нежелательным, поскольку обугливание приводит к созданию аэрозоля с неприятным или несвойственным вкусом. Это также может привести к образованию нежелательных соединений, которые образуются в курительной части известных сигарет в результате горения табака. Более того, даже при очень высоких температурах, приведенных в публикации международной заявки 2014/102091, начальный период работы устройства, тем не менее, является неприемлемо длительным, в частности при сравнении с мгновенной готовностью к ингаляции дыма курильщиком из курительной части известных сигарет или электронной сигареты, в которой происходит нагрев и распыление жидкости.

Таким образом, существует необходимость в электронном паровом ингаляторе, позволяющем устранить указанные недостатки.

Краткое изложение существа изобретения

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения предусматривается создание способа работы электронного парового ингалятора, включающего устройство индукционного нагрева, при этом устройство индукционного нагрева включает индукционную катушку для генерирования переменного электромагнитного поля для нагрева индуктивно нагреваемого элемента и тем самым нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества, при этом способ включает периодическую подачу напряжения на индукционную катушку для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента.

В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения предусматривается создание электронного парового ингалятора, включающего

устройство индукционного нагрева, при этом устройство индукционного нагрева включает индукционную катушку для генерирования переменного электромагнитного поля для нагрева индуктивно нагреваемого элемента и, следовательно, нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества; и

устройство контроля для управления работой устройства индукционного нагрева, предназначенное для периодической подачи напряжения питания на индукционную катушку для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента.

Нежидкая среда для высвобождения вкусоароматического вещества может включать любой материал или сочетание материалов, которые при нагревании образуют пар для вдыхания пользователем. Нежидкая среда для высвобождения вкусоароматического вещества представляет собой простой в использовании сухой материал. Нежидкая среда для высвобождения вкусоароматического вещества может представлять собой табак или табачный материал либо сухой растительный материал. Нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества может быть придана любая приемлемая форма, включая либо тонкодисперсную форму, либо форму гранул, либо волокон. Нежидкая среда для высвобождения вкусоароматического вещества может быть пропитана парообразующей средой, такой как пропиленгликоль, глицерол или смесь указанных соединений.

Индуктивно нагреваемый элемент имеет малую тепловую массу и может, следовательно, быстро нагреваться при воздействии переменного электромагнитного поля, создаваемого индукционной катушкой устройства индукционного нагрева. Индуктивно нагреваемый элемент может, например, быть нагрет с температуры окружающей среды до приблизительно 250°C в течение 0,2 с. Малая тепловая масса также позволяет индуктивно нагреваемому элементу быстро охлаждаться при отсутствии переменного электромагнитного поля, поскольку тепловая энергия передается окружающей нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества. При периодической подаче напряжения на индукционную катушку для создания переменного электромагнитного поля, и, следовательно, переменного или импульсного нагрева и охлаждения индуктивно нагреваемого элемента большое количество энергии может быть подано на индуктивно нагреваемый элемент без сжигания или перегрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества. В результате теплопередачи от индуктивно нагреваемого элемента нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества, например путем теплопроводимости, излучения и конвекции, нежидкая среда для высвобождения вкусоароматического вещества или по меньшей мере один или более участков местного теплового нагрева среды могут быстро нагреваться до температуры в диапазоне рабочих температур, при которых генерируется пар, имеющий подходящие характеристики (в том числе вкус и аромат) для вдыхания пользователем. Периодический, или импульсный, нагрев (и охлаждение) индуктивно нагреваемого элемента в сочетании с малой тепловой массой индуктивно нагреваемого элемента не позволяют нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества достичь температуры выше диапазона рабочих температур, при которых происходит перегрев, горение или обугливание, и обеспечивают быстрый нагрев нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества до температуры в диапазоне рабочих температур.

Способ может включать изменение частоты импульсов электропитания, подаваемого на индукционную катушку, для периодической подачи напряжения питания на индукционную катушку. Способ может включать изменение амплитуды импульса напряжения питания, подаваемого на индукционную катушку, для периодического включения индукционной катушки. Способ может включать изменение рабочего цикла напряжения питания, подаваемого на индукционную катушку, для периодического включения индукционной катушки. Управление частотой импульсов, и(или) амплитудой импульсов, и(или) рабочим циклом обеспечивает контроль за импульсным нагревом и охлаждением индуктивно нагреваемого элемента и тем самым позволяет контролировать рабочую температуру нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества.

Импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента позволяют нагревать нежидкую среду для высвобождения вкусоароматического вещества до рабочей температуры в диапазоне рабочих температур, имеющем нижний предел от 150 до 200°C и верхний предел от 200 до 250°C. Как правило, диапазон рабочих температур находится в пределах от 180 до 240°C. В том случае, если нежидкая

среда для высвобождения вкусоароматического вещества представляет собой табачный материал, который может, как правило, иметь температуру горения приблизительно 380°C, очевидно, что верхний предел диапазона рабочих температур значительно ниже, чем температура горения. В результате этого предотвращается обугливание и горение табачного материала, что позволяет достичь оптимальных характеристик пара, генерируемого путем нагрева табачного материала.

Способ может включать первую рабочую фазу, при которой на индукционную катушку периодически подают напряжения питания для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента для обеспечения нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества до температуры в диапазоне рабочих температур. Продолжительность первой рабочей фазы предпочтительно не превышает 10 с. Более предпочтительно, чтобы длительность не превышала 5 с. Таким образом, очевидно, что время запуска в работу (другими словами "время до первой затяжки") значительно меньше, чем время запуска в работу устройства, генерирующего аэрозоль, описание которого приведено в публикации международной заявки 2014/102091.

Способ может включать вторую рабочую фазу, при которой на индукционную катушку периодически подают напряжения питания для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента для поддержания средней температуры нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества в диапазоне рабочих температур. Напряженность переменного электромагнитного поля, как правило, ниже во время второй рабочей фазы, чем во время первой рабочей фазы. Это возможно, поскольку составные части электронного парового ингалятора уже были нагреты во время первой рабочей фазы и поскольку сократилось количество влаги и парообразующей среды в нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества. Таким образом, требуется меньше энергии для поддержания средней температуры нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества в диапазоне рабочих температур.

Во время второй рабочей фазы на индукционную катушку можно периодически подавать питание с учетом потребностей пользователя. Такое периодическое включение также возможно ввиду малой тепловой массы и характеристик быстрого нагрева и охлаждения индуктивно нагреваемого элемента, что позволяет быстро нагревать индуктивно нагреваемый элемент при воздействии электромагнитного поля и быстро охлаждать его при отсутствии воздействия электромагнитного поля. Потребности пользователя могут быть выявлены с помощью любых приемлемых средств, которые указывают на то, что осуществляется вдыхание пользователем паров электронного парового ингалятора или он намерен воспользоваться устройством. Например, электронный паровой ингалятор может включать акселерометр, позволяющий определять перемещение ингалятора пользователем, подносящим его к губам, емкостный датчик, позволяющий обнаруживать контакт с губами, или расходомер или реле расхода, предназначенные для определения фактически вдыхаемого пара пользователем.

На индукционную катушку может периодически подаваться напряжение питания в соответствии с заданным профилем нагрева. Пользователь имеет возможность выбирать предварительно задаваемый профиль нагрева, например, в режиме реального времени через беспроводной (например, Bluetooth®) интерфейс связи. Предварительно заданный профиль нагрева может быть выбран автоматически, например, с учетом выявленных характеристик, относящихся к нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества.

Электронный паровой ингалятор может включать несколько индуктивно нагреваемых элементов. Количество индуктивно нагреваемых элементов может быть выбрано для обеспечения оптимального нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - схематичный вид в поперечном сечении одного примера электронного парового ингалятора, работа которого осуществляется в соответствии со способом настоящего изобретения.

Фиг. 2a - графическое представление профиля импульсного нагрева в индуктивно нагреваемом элементе, иллюстрирующее периодическое нагревание и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента.

Фиг. 2b - графическое представление периодической работы индукционной катушки, создающей профиль импульсного нагрева на фиг. 2a.

Фиг. 2c - графическое представление средней рабочей температуры нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества, обеспечиваемой профилем импульсного нагрева на фиг. 2a.

Подробное описание примеров осуществления настоящего изобретения

Ниже приведено описание примеров осуществления настоящего изобретения со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Как показано на фиг. 1, электронный паровой ингалятор 10 включает в целом продолговатый корпус 12, имеющий ближний конец 14 и дальний конец 16. Электронный паровой ингалятор 10 включает мундштук 18 у ближнего конца 14, через который пользователь может вдыхать пары, генерируемые нежидкой средой для высвобождения вкусоароматического вещества 30 при нагреве. Электронный паровой ингалятор 10 включает устройство управления 20 в виде микропроцессора и источник питания 22 в виде одного

или нескольких аккумуляторов, которые могут быть, например, индуктивно перезаряжаемыми.

Корпус 12 включает камеру 24, содержащую нежидкую среду для высвобождения вкусоароматического вещества 30. Камера 24 расположена у ближнего конца 14 корпуса 12 рядом с мундштуком 18, однако такая конструкция не является строго обязательной, и камера может быть расположена в любом подходящем месте между ближним концом 14 и дальним концом 16. В проиллюстрированном примере осуществления настоящего изобретения камера 24 выполнена в корпусе 12 и доступ к ней обеспечивается путем удаления крышки 25, с которой мундштук 18 выполнен как единое целое, с ближнего конца 14 корпуса 12. В альтернативных примерах осуществления настоящего изобретения камера 24 может быть выполнена как таковая в виде съемного компонента, и доступ к ней обеспечивается путем извлечения такого компонента из корпуса 12.

В проиллюстрированном примере осуществления настоящего изобретения нежидкая среда для высвобождения вкусоароматического вещества 30 выполнена в виде картриджа 26, который может быть установлен внутри корпуса 24 или извлечен из него. Картридж 26 включает удлиненный индуктивно нагреваемый элемент 28 и нежидкую среду для высвобождения вкусоароматического вещества 30, которое может быть прикреплено или иным образом присоединено к поверхности индуктивно нагреваемого элемента 28.

Следует понимать, что пример осуществления электронного парового ингалятора 10, проиллюстрированный на фиг. 1, представлен исключительно в иллюстративных целях для упрощения описание способа обеспечения работы устройства в соответствии с настоящим изобретением. Другие конструкции полностью находятся в пределах объема настоящего изобретения, например конструкции, в которых используется несколько индуктивно нагреваемых элементов, при этом каждый индуктивно нагреваемый элемент имеет различную конфигурацию, при этом картридж 26 заменен воздухопроницаемой капсулой, содержащей нежидкую среду для высвобождения вкусоароматического вещества 30 и один или более индуктивно нагреваемых элементов 28 и т.д.

Нежидкая среда для высвобождения вкусоароматического вещества 30, как правило, включает табачный материал, однако могут быть использованы другие нежидкие среды для высвобождения вкусоароматического вещества. Нежидкая среда для высвобождения вкусоароматического вещества 30, как правило, пропитана парообразующей средой, такой как пропиленгликоль, глицерол или смесью указанных соединений, и при нагревании до температуры диапазоне рабочих температур указанная среда образует пар для вдыхания пользователем через мундштук 18 электронного парового ингалятора 10.

Электронный паровой ингалятор 10 включает устройство индукционного нагрева 34, включающее индукционную катушку 36, на которую может быть подано напряжение источником питания 22. Специалистам в данной области техники должно быть очевидно, что при подаче напряжения на индукционную катушку 36 образуется переменное электромагнитное поле, генерирующее вихревые токи в индуктивно нагреваемом элементе 28, тем самым вызывая его нагрев. Затем теплота передается из индуктивно нагреваемого элемента 28 нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества 30, например за счет теплопроводимости, излучения и конвекции, в результате чего происходит нагрев нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30. Управление работой устройства индукционного нагрева 34 осуществляется устройством контроля 20, подробное описание которого приведено ниже.

Как показано на фиг. 2а-с, при включении пользователем электронного парового ингалятора 10 устройство контроля 20 подает команду на источник питания 22 на периодическую подачу напряжения питания на устройство индукционного нагрева 34, и в частности на индукционную катушку 36. Такая периодическая, или импульсная, подача напряжения представлена импульсами "on" и "off", которые четко показаны на фиг. 2b. Указанная периодическая, или импульсная, подача напряжения обуславливает генерирование переменного, или импульсного, электромагнитного поля индукционной катушкой 36, которое, в свою очередь, обеспечивает импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента 28. Импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента 28 приведены на фиг. 2а, на котором проиллюстрировано изменение температуры индуктивно нагреваемого элемента 28 во времени. Параметры импульсного нагрева и охлаждения можно изменять путем регулирования частоты импульсов напряжения питания, подаваемого на индукционную катушку 36 (другими словами, число и(или) длительность импульсов в заданный период времени), например, как показано на фиг. 2b. В альтернативном варианте или в дополнение к этому характеристики импульсного нагрева и охлаждения можно изменять путем регулирования амплитуды импульсов напряжения питания, подаваемого на индукционную катушку 36 и(или) путем изменения рабочего цикла напряжения питания, подаваемого на индукционную катушку 36.

Импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента 28, как проиллюстрировано на фиг. 2а, обеспечивают быстрый нагрев нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30, и в частности его участков местного теплового нагрева от температуры окружающей среды T_A до рабочей температуры T_1 (см. фиг. 2с), которая предпочтительно составляет от 180 до 220°C. Указанная рабочая температура T_1 значительно ниже температуры горения обычного табачного материала (приблизи-

тельно 380°C) и позволяет предотвратить перегрев, обугливание или горение табачного материала.

Устройство контроля 20 может быть предназначено для поддержания импульсного нагрева и охлаждения индуктивно нагреваемого элемента 28 (за счет периодической подачи напряжения питания на индукционную катушку 36) в течение периода использования электронного парового ингалятора 10 вплоть до момента выключения ингалятора пользователем. Пользователь может выключить ингалятор в том случае, если произошло обеднение ингредиентов нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30, и образующийся пар не имеет более приемлемых характеристик, таких как вкус и аромат.

Как показано на фиг. 2с, импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента 28 для достижения рабочей температуры T_1 происходит во время первой рабочей фазы 40 после включения электронного парового ингалятора 10. Указанная первая рабочая фаза 40 может рассматриваться в качестве фазы запуска, при которой начальный нагрев нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30 происходит с целью подготовки электронного парового ингалятора 10 к использованию, и, следовательно, при которой температура, по меньшей мере, участков местного теплового нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30 повышается от температуры среды T_A до температуры, при которой генерируется пар, приемлемый для вдыхания пользователем. После завершения первой рабочей фазы 40 средняя температура нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30 продолжает повышаться в начале второй рабочей фазы 42 до тех пор, пока она не достигнет более высокой температуры T_2 . Стандартная продолжительность первой рабочей фазы 40 составляет менее 10 с, и более предпочтительно приблизительно 5 с или менее. Следует понимать, что указанный нагрев происходит значительно быстрее, чем нагрев, обеспечиваемый во время первой фазы работы устройства, описание которого приведены в публикации международной заявки 2014/102091 (в диапазоне 30-60 с), таким образом, чтобы запуск происходил как можно быстрее и чтобы "время до первой затяжки" было максимально коротче.

Во время второй рабочей фазы 42 устройство контроля 20 может снизить уровень энергии, подаваемой источником питания 22 на индукционную катушку 36, для снижения напряженности электромагнитного поля и тем самым снизить температуру индуктивно нагреваемого элемента 28. Это является возможным ввиду нагрева деталей электронного парового ингалятора 10 в течение первой рабочей фазы 40, а также ввиду уменьшения количества влаги и парообразующей среды в нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества 30. Таким образом, температуру нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30 можно поддерживать при средней рабочей температуре T_2 , даже при более низком количестве энергии, подаваемой на индукционную катушку 36. Во второй рабочей фазе 42, проиллюстрированной на фиг. 2с, рабочая температура T_2 нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30, как видно из рисунка, остается относительно постоянной. Тем не менее рабочая температура нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30 могла бы быть повышена или понижена во время второй рабочей фазы 42 с целью обеспечения постоянного получения пользователем приемлемого вкуса и аромата.

В одном примере осуществления настоящего изобретения в течение второй рабочей фазы 42 устройством контроля 20 регулирует количество энергии, передаваемой нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества 30 путем изменения скважности импульсов источника питания 22, подаваемых на индукционную катушку 36, с учетом потребностей пользователя. В частности, электронный паровой ингалятор 10 может включать устройство детекторного типа для обнаружения момента, когда пользователь намерен осуществить ингаляцию или фактически осуществляет ингаляцию. Например, электронный паровой ингалятор 10 может включать акселерометр для обнаружения перемещения ингалятора пользователем к своим губам, емкостный датчик (так называемый губной детектор), присоединенный к мундштуку 18, для обнаружения момента, когда мундштук контактирует с губами пользователя, либо расходомер (измеритель расхода)/реле расхода для обнаружения момента, когда пользователь фактически осуществляет ингаляцию через мундштук 18. Следует понимать, что указанные устройства детекторного типа приведены исключительно в иллюстративных целях и что другие устройства детекторного типа находятся полностью в пределах объема настоящего изобретения.

В указанном примере осуществления настоящего изобретения при получении устройством контроля 20 сигнала с устройства детекторного типа, указывающего на то, что пользователь намерен провести ингаляцию или фактически проводит ингаляцию, устройство контроля 20 увеличивает количество энергии, подаваемой источником питания 22 на индукционную катушку 36. Это повышает температуру индуктивно нагреваемого элемента 28 и, в свою очередь, повышает температуру нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30. Как и в предыдущем случае, устройство контроля 20 вызывает периодическую подачу напряжения от источника питания 22 на индукционную катушку 36 при получении сигнала от устройства детекторного типа. Это инициирует генерирование переменного электромагнитного поля индукционной катушкой 36, что, в свою очередь, обеспечивает импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента 28.

При необходимости на индукционную катушку 36 может периодически подаваться напряжение питания (во время первой рабочей фазы 40 и(или) второй рабочей фазы 42) в соответствии с заданным

профилем нагрева. Предварительно заданный профиль нагрева может быть выбран пользователем, например, для задания более высокого или более низкого диапазона рабочих температур в зависимости от предпочтения пользователя и(или) характеристик нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества 30. В альтернативном случае или дополнительно предварительно заданный профиль нагрева может быть выбран автоматически с учетом обнаруженных характеристик, относящихся к нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества 30.

Несмотря на то, что все иллюстративные примеры осуществления настоящего изобретения были описаны в предыдущих параграфах, следует понимать, что возможно внесение различных изменений в примеры осуществления, не выходящие за пределы прилагаемой формулы изобретения. Таким образом, объем формулы изобретения не должен ограничиваться вышеописанными иллюстративными примерами осуществления настоящего изобретения. Каждый признак, раскрытый в описании изобретения, включая формулу и рисунки, может быть замещен альтернативными признаками, служащими тем же, эквивалентным или аналогичным целям, если прямо не предусмотрено иное.

Если контекстом не предусмотрено иное, по всему описанию и формуле изобретения слова "включает", "включающий" и тому подобные должны истолковываться в смысле включения как противоположного смыслу "исключающий" или "исчерпывающий"; то есть в смысле "включая, но не ограничиваясь этим". Если в контексте прямо не указано иное, по всему тексту описания и в формуле изобретения термины "включает", "включающий" и аналогичные термины должны истолковываться во включающем смысле, в противоположность исключающему или исчерпывающему смыслу, иначе говоря в смысле "включая без ограничений".

Любое сочетание вышеописанных признаков во всех их возможных вариантах охватывает настоящее изобретение, если в данном контексте не указано иное или иное не находится в явном противоречии с контекстом.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ работы электронного парового ингалятора, включающего устройство индукционного нагрева, при этом устройство индукционного нагрева включает индукционную катушку для генерирования переменного электромагнитного поля для нагрева индуктивно нагреваемого элемента и посредством этого нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества, при этом способ включает периодическую подачу напряжения питания на индукционную катушку для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента, для нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества до рабочей температуры в диапазоне рабочих температур, имеющем нижний предел от 150 до 200°C и верхний предел от 200 до 250°C, отличающийся тем, что способ включает:

первую рабочую фазу, во время которой на индукционную катушку периодически подают напряжение питания для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента, для обеспечения нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества до температуры в диапазоне рабочих температур;

вторую рабочую фазу, во время которой на индукционную катушку периодически подают напряжения питания для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента, для поддержания средней температуры нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества в диапазоне рабочих температур; и

во время второй рабочей фазы на индукционную катушку периодически подают напряжения питания с учетом потребностей пользователя для повышения температуры индуктивно нагреваемого элемента.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что способ включает изменение частоты импульсов напряжения питания, подаваемого на индукционную катушку.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что способ включает изменение амплитуды импульса напряжения питания, подаваемого на индукционную катушку.

4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что способ включает изменение рабочего цикла напряжения питания, подаваемого на индукционную катушку.

5. Способ по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что диапазон рабочих температур составляет от 180 до 240°C.

6. Способ по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что первая рабочая фаза характеризуется определенной длительностью.

7. Способ по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что длительность первой рабочей фазы не превышает 10 с.

8. Способ по п.7, отличающийся тем, что длительность первой рабочей фазы не превышает 5 с.

9. Способ по любому из пп.1-8, отличающийся тем, что напряженность переменного электромагнитного поля ниже во время второй рабочей фазы, чем во время первой рабочей фазы.

10. Способ по любому из пп.1-9, отличающийся тем, что на индукционную катушку периодически подают напряжения питания в соответствии с заданным профилем нагрева.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что предварительно заданный профиль нагрева выбран пользователем.

12. Способ по пп.10 или 11, отличающийся тем, что предварительно заданный профиль нагрева выбран автоматически с учетом обнаруженных характеристик, относящихся к нежидкой среде для высвобождения вкусоароматического вещества.

13. Электронный паровой ингалятор, включающий:

устройство индукционного нагрева, при этом устройство индукционного нагрева включает индукционную катушку для генерирования переменного электромагнитного поля для нагрева индуктивно нагреваемого элемента и посредством этого для нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества; и

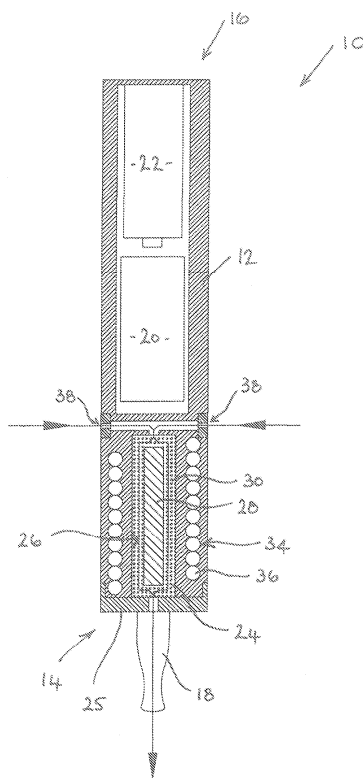
устройство контроля для управления работой устройства индукционного нагрева с целью периодической подачи напряжения питания на индукционную катушку для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента, для нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества до рабочей температуры в диапазоне рабочих температур, имеющем нижний предел от 150 до 200° С и верхний предел от 200 до 250°С, отличающийся тем, что устройство контроля предназначено для управления работой устройства индукционного нагрева для обеспечения

первой рабочей фазы, во время которой на индукционную катушку периодически подают напряжение питания для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента, для обеспечения нагрева нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества до температуры в диапазоне рабочих температур;

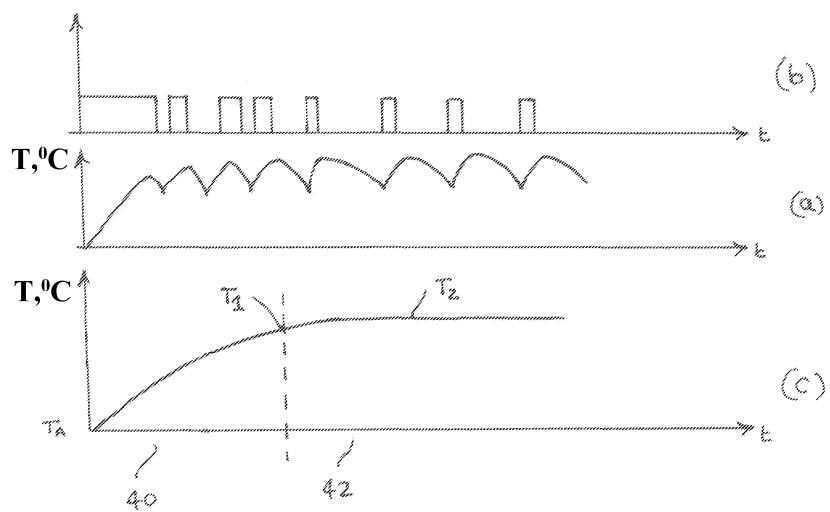
второй рабочей фазы, во время которой на индукционную катушку периодически подают напряжение питания для генерирования переменного электромагнитного поля, обеспечивающего импульсный нагрев и охлаждение индуктивно нагреваемого элемента, для поддержания средней температуры нежидкой среды для высвобождения вкусоароматического вещества в диапазоне рабочих температур; и

отличающийся тем, что во время второй рабочей фазы устройство контроля предназначено для управления работой устройства индукционного нагрева для периодической подачи напряжения питания на индукционную катушку с учетом потребностей пользователя для повышения температуры индуктивно нагреваемого элемента.

14. Электронный паровой ингалятор по п.13, отличающийся тем, что устройство контроля предназначено для управления работой устройства индукционного нагрева в соответствии со способом по любому из пп.2-12.



Фиг. 1



Фиг. 2