

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202391685** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2023.09.22

(51) Int. Cl. *A24F 40/57* (2020.01)  
*A24F 40/465* (2020.01)

(22) Дата подачи заявки  
2022.02.04

**(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ НАГРЕВА ДЛЯ УЗЛА ГЕНЕРИРОВАНИЯ  
АЭРОЗОЛЯ И СВЯЗАННОГО УЗЛА ГЕНЕРИРОВАНИЯ АЭРОЗОЛЯ**

(31) 21155451.4

(72) Изобретатель:

(32) 2021.02.05

**Пэрри Джон (GB), Ванко Дэниел,  
Зигмунд Бранислав (SK)**

(33) EP

(86) PCT/EP2022/052697

(74) Представитель:

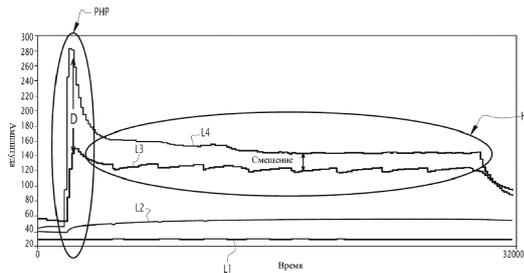
(87) WO 2022/167575 2022.08.11

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

(71) Заявитель:

**ДЖЕЙТИ ИНТЕРНЕСНЛ С.А. (CN)**

(57) Изобретение относится к способу управления системой нагрева для узла генерирования аэрозоля, содержащего испаряемый материал. Способ включает фазу предварительного нагрева, включающую управление температурой токоприемника на основе по меньшей мере одной характеристики испаряемого материала, присущей испаряемому материалу, или по меньшей мере одной характеристики устройства, присущей узлу генерирования аэрозоля, или на основе характеристики окружающей среды, присущей области окружающей среды; фазу нагрева, включающую управление температурой токоприемника на основе измерений температуры, предоставляемых датчиком температуры нагрева, и предварительно заданного смещения.



**A1**

**202391685**

**202391685**

**A1**

## **Способ управления системой нагрева для узла генерирования аэрозоля и связанного узла генерирования аэрозоля**

### **ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ**

Настоящее изобретение относится к способу управления системой нагрева для узла генерирования аэрозоля.

Настоящее изобретение также относится к узлу генерирования аэрозоля, связанному с таким способом управления системой нагрева. Узел генерирования аэрозоля может, например, содержать устройство, генерирующее аэрозоль, и картридж.

### **УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

Из уровня техники уже известны разные типы устройств, генерирующих аэрозоль. В целом, такие устройства содержат часть для хранения, предназначенную для хранения испаряемого материала, который может содержать, например, жидкость или твердое вещество. Система нагрева выполнена из одного или нескольких электрически активируемых резистивных нагревательных элементов, выполненных с возможностью нагрева указанного испаряемого материала для генерирования аэрозоля. Аэрозоль выпускается в путь потока, проходящий между впускным отверстием и выпускным отверстием устройства. Выпускное отверстие может быть выполнено в виде мундштука, через который пользователь осуществляет вдох для доставки аэрозоля.

В некоторых устройствах, генерирующих аэрозоль, испаряемый материал хранится в съемном картридже. Таким образом, когда испаряемый материал израсходован, картридж можно легко снять и заменить. Для крепления съемного картриджа к корпусу устройства можно, например, использовать резьбовое соединение.

Для нагрева испаряемого материала в таких устройствах можно использовать разные типы систем нагрева. Например, в случае жидкого испаряемого материала система нагрева может быть образована сопротивлением, расположенным на пути потока и намотанным вокруг фитиля в сообщении с жидким испаряемым материалом. Таким образом, переносимый фитилем испаряемый материал может испаряться за счет сопротивления, расположенного на пути потока. Согласно другому примеру система нагрева содержит нагревательную пластину, находящуюся в непосредственном контакте с испаряемым материалом, который может быть, например, твердым испаряемым материалом. Таким образом, пластина может нагревать испаряемый материал для образования пара.

Согласно другому примеру системы нагрева испаряемый материал может быть нагрет с помощью токоприемного элемента, расположенного в контакте с испаряемым материалом. Данный токоприемный элемент магнитно сопряжен с катушкой, подключенной к батарее устройства, и, таким образом, способен нагревать испаряемый материал путем

индукционного нагрева. Источником генерируемого тепла являются механизмы потерь на магнитный гистерезис и/или потерь на вихревые токи. В этом случае катушка подключена к батарее через автоколебательную схему, что позволяет генерировать переменный ток на катушке. Для управления этим током и, как следствие, температурой испаряемого материала обычно предусмотрен контроллер. Данный последний тип систем нагрева обычно используют с твердыми испаряемыми материалами, а устройство, генерирующее аэрозоль, со встроенной такой системой, известно как устройство «с нагревом без горения». Действительно, данные системы нагрева должны быть способны нагревать испаряемый материал без его сжигания. Кроме того, для предоставления лучшего пользовательского опыта испаряемый материал может быть нагрет согласно предварительно определенному профилю нагрева.

Таким образом, можно предположить, что точное управление температурой имеет решающее значение для устройства, генерирующего аэрозоль. В данной области техники некоторые системы нагрева со встроенной автоколебательной схемой не способны предоставить такое управление. Испаряемый материал может быть, например, нагрет слишком медленно или, наоборот, слишком быстро. Это может сжечь испаряемый материал и/или предоставить плохой пользовательский опыт. Другие системы нагрева могут представлять собой сложную конструкцию, что увеличивает стоимость устройства и может повлиять на его конструкцию.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Одной из целей настоящего изобретения является предоставление способа управления системой нагрева узла генерирования аэрозоля, который способен осуществлять точное управление температурой испаряемого материала без увеличения стоимости или влияния на конструкцию устройства, генерирующего аэрозоль.

Для этой цели настоящее изобретение относится к способу управления системой нагрева для узла генерирования аэрозоля, при этом узел генерирования аэрозоля содержит часть для хранения испаряемого материала, систему нагрева, содержащую токоприемник, расположенный в части для хранения, и датчик температуры нагрева, расположенный смежно с частью для хранения или внутри части для хранения и выполненный с возможностью измерения температуры испаряемого материала.

Способ включает:

- фазу предварительного нагрева, включающую управление температурой токоприемника на основе по меньшей мере одной характеристики испаряемого материала, присущей испаряемому материалу, или по меньшей мере одной характеристики устройства,

присущей узлу генерирования аэрозоля, или на характеристике окружающей среды, присущей области окружающей среды;

- фазу нагрева, включающую управление температурой токоприемника на основе измерений температуры, предоставляемых датчиком температуры нагрева, и предварительно заданного смещения указанных измерений температуры.

Поскольку токоприемник расположен внутри части для хранения, управлять его температурой очень сложно, поскольку к нему невозможно получить доступ снаружи. Следовательно, в большинстве случаев датчик температуры может быть расположен смежно с частью для хранения и выполнен с возможностью измерения температуры испаряемого материала, а не температуры токоприемника. Однако было замечено, что когда испаряемый материал достаточно нагрет, его температура отличается от температуры токоприемника на величину смещения, которая может быть определена эмпирически. Таким образом, можно осуществлять фазу нагрева, при этом температурой токоприемника управляют очень точно на основе измерений температуры, предоставляемых датчиком температуры, и смещения. Также было замечено, что во время фазы предварительного нагрева температура токоприемника может сильно отличаться от температуры испаряемого материала и может вести себя по-другому. Для этой цели в способе согласно настоящему изобретению предложена фаза предварительного нагрева, в которой управление температурой токоприемника осуществляют независимо от температуры испаряемого материала. В этом случае можно управлять температурой токоприемника на основе по меньшей мере одного другого параметра, такого как характеристика испаряемого материала, присущая испаряемому материалу, или характеристика устройства, присущая узлу генерирования аэрозоля, или характеристика окружающей среды, присущая области окружающей среды. Таким образом, как фаза предварительного нагрева, так и фаза нагрева могут быть выполнены путем моделирования температуры токоприемника, что может быть использовано для очень точного управления температурой испаряемого материала.

Согласно некоторым вариантам осуществления одна или каждая характеристика испаряемого материала соответствует элементу, выбранному из группы, включающей:

- состав испаряемого материала;
- стабильность при изготовлении испаряемого материала;
- размеры по меньшей мере одного компонента испаряемого материала;
- концентрацию по меньшей мере одного компонента испаряемого материала.

Благодаря этим признакам, температура токоприемника во время фазы предварительного нагрева может быть определена согласно природе испаряемого материала, содержащегося в части для хранения. В частности, можно определить одно или

несколько отношений между температурой токоприемника и вышеупомянутыми характеристиками испаряемого материала. Эти отношения могут быть определены эмпирически и запрограммированы, например, в устройстве, генерирующем аэрозоль, согласно природе испаряемого материала. Дополнительно, в случае изменения испаряемого материала указанные отношения могут быть легко приспособлены.

Согласно некоторым вариантам осуществления одна или каждая характеристика устройства соответствует элементу, выбранному из группы, включающей:

- конструкцию части для хранения;
- конструкцию токоприемника;
- материал токоприемника;
- компоновку токоприемника в части для хранения;
- старение по меньшей мере одного электрического компонента узла генерирования аэрозоля.

Благодаря этим признакам, температура токоприемника во время фазы предварительного нагрева может быть определена согласно по меньшей мере одной из вышеупомянутых характеристик устройства.

Согласно некоторым вариантам осуществления характеристика окружающей среды соответствует температуре окружающей среды, измеренной узлом генерирования аэрозоля, или температуре в непосредственной близости от узла генерирования аэрозоля.

Благодаря этим признакам, характеристика окружающей среды может быть динамически определена во время фазы предварительного нагрева, например, с помощью датчика температуры, расположенного на кожухе узла генерирования аэрозоля.

Согласно некоторым вариантам осуществления фаза предварительного нагрева включает управление температурой токоприемника на основе по меньшей мере одной характеристики испаряемого материала и по меньшей мере одной характеристики устройства.

Благодаря этим признакам, управление температурой токоприемника может быть более точным. Данное управление может быть, например, выполнено с использованием предварительно заданного отношения, используя указанную характеристику испаряемого материала и указанную характеристику устройства. Это отношение может, например, включать весовые параметры относительно указанных характеристик, которые могут быть определены эмпирически.

Согласно некоторым вариантам осуществления температурой токоприемника дополнительно управляют на основе характеристик окружающей среды во время фазы предварительного нагрева.

Благодаря этим признакам, управление температурой токоприемника может быть все еще более точным. Например, может быть использовано предварительно заданное отношение, зависящее от каждого из указанных типов характеристик. Что касается характеристики испаряемого материала и характеристики устройства, то характеристика окружающей среды может быть включена в указанное отношение с весовым параметром, определенным эмпирически.

Согласно некоторым вариантам осуществления фазу предварительного нагрева выполняют во время предварительно заданного интервала времени после активации узла генерирования аэрозоля.

Согласно некоторым вариантам осуществления указанный предварительно заданный интервал времени составляет менее приблизительно 10 секунд, предпочтительно менее приблизительно 5 секунд, более предпочтительно составляет от 2 до 4 секунд и преимущественно по существу равен 2 секундам.

Благодаря этим признакам, можно определить момент, когда должна быть запущена фаза нагрева.

Согласно некоторым вариантам осуществления предварительно заданное смещение представляет собой постоянное значение с течением времени.

Благодаря этим признакам, во время всей фазы нагрева можно использовать одно и то же значение предварительно заданного смещения.

Согласно некоторым вариантам осуществления температурой токоприемника управляют согласно предварительно заданному профилю температуры предварительного нагрева во время фазы предварительного нагрева и согласно предварительно заданному профилю температуры нагрева во время фазы нагрева.

Согласно некоторым вариантам осуществления температурой токоприемника управляют согласно соответствующему профилю температуры путем управления генерированием тепла на токоприемнике.

Благодаря этим признакам, можно оптимальным образом управлять температурой испаряемого материала, чтобы обеспечить оптимальный пользовательский опыт. Дополнительно, указанные профили могут быть определены пользователем согласно его/ее собственным предпочтениям.

Согласно некоторым вариантам осуществления фаза управления включает управление испаряемым материалом путем сравнения измерений температуры, выдаваемых датчиком температуры нагрева, с предварительно заданным профилем поведения.

Согласно некоторым вариантам осуществления фаза управления дополнительно включает остановку работы узла генерирования аэрозоля, если указанные измерения температуры не совпадают предварительно заданному профилю поведения.

Благодаря этим признакам, можно управлять природой испаряемого материала, используемого пользователем. Например, в случае неразрешенного или поддельного испаряемого материала его профиль поведения может отличаться от предварительно заданного профиля, сохраненного узлом или доступного удаленно, например, на сервере. В этом случае работа устройства, генерирующего аэрозоль, может быть заблокирована. Вышеупомянутые признаки могут быть преимущественно использованы, когда испаряемый материал хранится в съемном картридже. В этом случае, например, можно предотвратить использование одного и того же картриджа после того, как он был использован предварительно заданное количество раз, или предотвратить использование поддельного или модифицированного картриджа.

Настоящее изобретение также относится к узлу генерирования аэрозоля, содержащему часть для хранения испаряемого материала и систему нагрева, управляемую способом, как определено выше.

#### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Изобретение и его преимущества станут более понятными после ознакомления со следующим описанием, которое представлено исключительно в качестве неограничивающего примера и которое составлено со ссылками на прилагаемые графические материалы, в которых:

- на фиг. 1 представлено схематическое изображение, показывающее узел генерирования аэрозоля согласно настоящему изобретению, при этом узел генерирования аэрозоля содержит систему нагрева;

- на фиг. 2 представлено схематическое изображение, показывающее систему нагрева по фиг. 1;

- на фиг. 3 представлен подробный вид примерной компоновки системы нагрева по фиг. 1; и

- на фиг. 4 представлено схематическое изображение, иллюстрирующее способ управления системой нагрева по фиг. 2.

#### **ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Перед описанием изобретения следует понимать, что оно не ограничено деталями конструкции, изложенными в следующем описании. Специалистам в данной области техники, пользующимся настоящим изобретением, будет очевидно, что изобретение может

иметь другие варианты осуществления и может применяться или выполняться различными способами.

В контексте этого документа термин **«устройство, генерирующее аэрозоль»** или **«устройство»** может подразумевать устройство для парения, предназначенное для доставки аэрозоля пользователю, в том числе аэрозоля для парения, посредством блока, генерирующего аэрозоль (например, элемента, генерирующего аэрозоль, который генерирует пар, который конденсируется в аэрозоль перед доставкой в выпускное отверстие устройства, например в мундштуке, для вдыхания пользователем). Устройство может быть портативным. «Портативным» может называться устройство, предназначенное для использования, когда его держит пользователь. Устройство может быть выполнено с возможностью генерирования переменного количества аэрозоля, например путем активирования нагревательной системы на переменное количество времени (в отличие от отмеренной дозы аэрозоля), которое можно регулировать посредством срабатывающего механизма. Срабатывающий механизм может быть активирован пользователем, например, посредством кнопки парения и/или датчика вдыхания. Датчик вдыхания может быть чувствителен к силе вдыхания, а также к длительности вдыхания, чтобы обеспечить возможность подачи изменяемого количества пара (для имитации эффекта курения обычного сжигаемого курительного изделия, такого как сигарета, сигара или трубка и т. д.). Устройство может содержать управляющий элемент регулирования температуры для доведения температуры нагревателя и/или нагретого вещества, генерирующего аэрозоль (исходного материала аэрозоля), до конкретной целевой температуры, а затем для поддержания температуры на заданном уровне, который обеспечивает эффективное генерирование аэрозоля.

В контексте данного документа термин **«аэрозоль»** может подразумевать суспензию испаряемого материала в виде одного или нескольких из твердых частиц, капель жидкости, газа. Указанная суспензия может присутствовать в газе, включая воздух. Аэрозоль в настоящем документе может обычно относиться к пару или содержать его. Аэрозоль может содержать один или несколько компонентов испаряемого материала.

В контексте данного документа термины **«испаряемый материал»**, или **«исходный материал»**, или **«вещество, образующее аэрозоль»**, или **«вещество»** используются для обозначения любого материала, который является испаряемым в воздухе с образованием аэрозоля. Испарение обычно достигается повышением температуры до точки кипения испаряемого материала, например, до температуры менее 400°C, предпочтительно до 350°C. Испаряемый материал может, например, содержать или состоять из жидкости, генерирующей аэрозоль, геля, воска, пены или подобного, твердого вещества,

генерирующего аэрозоль, которое может быть в форме стержня, который содержит обработанный табачный материал, гофрированного листа или ориентированных полос восстановленного табака (RTB), или любой их комбинации. Испаряемый материал может содержать одно или несколько из: никотина; кофеина или других активных компонентов. Активный компонент может переноситься носителем, который может быть жидкостью. Носитель может содержать пропиленгликоль или глицерин. Также может присутствовать ароматизирующее вещество. Ароматизирующее вещество может включать этилванилин (ваниль), ментол, изоамилацетат (банановое масло) и тому подобное.

Со ссылкой на фиг. 1 узел 10 генерирования аэрозоля согласно настоящему изобретению содержит устройство 12, генерирующее аэрозоль, и картридж 14, выполненный с возможностью хранения испаряемого материала. В примере, показанном на фиг. 1, картридж 14 является съемным картриджем, который может быть вставлен в отделение полезной нагрузки устройства 12, генерирующего аэрозоль, как это будет подробно объяснено ниже. В этом случае картридж 14 может быть, например, заменен или повторно заполнен, когда испаряемый материал исчерпан. Согласно другому варианту осуществления (не показан) картридж может быть образован отделением полезной нагрузки устройства, генерирующего аэрозоль. Таким образом, когда испаряемый материал израсходован, картридж можно повторно заполнить.

Как показано на фиг. 1, устройство 12, генерирующее аэрозоль, содержит кожух 21 устройства, проходящий между концом 22 батареи и концом 24 мундштука вдоль оси X устройства.

Кожух 21 устройства ограничивает внутреннюю часть устройства 12, генерирующего аэрозоль, содержащего блок 32 питания, предназначенный для питания устройства 12, по меньшей мере части системы 34 нагрева, питаемой от блока 32 питания, и контроллер 36. Кожух 21 устройства также образует отделение 38 полезной нагрузки, которое может быть расположено во внутренней части устройства 12 или/и образовано по меньшей мере частично по меньшей мере одной стенкой кожуха 21 устройства. Дополнительно, в примере по фиг. 1, на конце 24 мундштука кожух 21 устройства образует мундштук 40. Мундштук 40 находится в сообщении по текучей среде с отделением 38 полезной нагрузки и образует выпускное отверстие для потока воздуха, выполненное с возможностью доставки аэрозоля пользователю, когда устройство 12, генерирующее аэрозоль, работает с картриджем 14. Согласно другому варианту осуществления мундштук 40 может быть встроен в картридж 14. Кожух 21 устройства может дополнительно содержать другие внутренние компоненты, выполняющие разные функциональные возможности устройства 12, известные в данной области техники.

В некоторых вариантах осуществления кожух 21 устройства дополнительно содержит датчик 39 температуры окружающей среды, выполненный с возможностью измерения температуры окружающей среды вблизи него, например, температуры внутри кожуха 21 устройства или температуры на внешней поверхности кожуха 21 устройства, или температуры в непосредственной близости от узла 10 генерирования аэрозоля. В примере по фиг. 1 датчик 39 температуры окружающей среды расположен в конце 22 батареи кожуха 21 устройства. В некоторых других вариантах осуществления кожух 21 устройства содержит несколько датчиков температуры окружающей среды, расположенных в разных местах кожуха 21.

Следует отметить, что на фиг. 1 представлено только схематическое изображение разных компонентов устройства 12, генерирующего аэрозоль, и не обязательно показаны реальная физическая компоновка и размеры этих компонентов. В частности, такая компоновка может быть выбрана в соответствии с конструкцией устройства 12, генерирующего аэрозоль, и техническими признаками его компонентов.

Блок 32 питания содержит батарею 32В (показана на фиг. 2) и зарядное устройство батареи. Батарея 32В, например, является известной батареей, разработанной с возможностью зарядки с помощью блока питания, укомплектованного внешним зарядным устройством, и обеспечения постоянного тока предварительно заданного напряжения. Батарея 32В определяет первый вывод батареи, который является, например, выводом  $V^+$  положительного напряжения, и второй вывод батареи, который является, например, выводом  $V^-$  отрицательного напряжения. Зарядное устройство батареи способно подключать батарею к внешнему источнику и содержит для этой цели разъем питания (как, например, разъем mini-USB) или разъем беспроводной зарядки. Зарядное устройство также способно управлять питанием, подаваемым от внешнего источника к батарее, например, согласно предварительно определенному профилю зарядки. Такой профиль зарядки может, например, определять напряжение зарядки батареи в зависимости от уровня ее заряда.

Контроллер 36 способен управлять работой устройства 12, генерирующего аэрозоль. В частности, контроллер 36 выполнен с возможностью питания системы 34 нагрева от блока 32 питания для генерирования пара из испаряемого материала согласно способу управления системой нагрева, который будет более подробно объяснен ниже. Контроллер 36 может быть приведен в действие пользователем с помощью кнопки для парения или дополнительно событием-триггером, таким как, например, обнаружение затяжки пользователя. Контроллер 36 может выполнять любую другую дополнительную функциональность устройства 12, известную *per se*. Такая функциональность может,

например, относиться к возможностям связи устройства 12 с внешним устройством, возможностям технического обслуживания, возможностям анализа и т.д.

Отделение 38 полезной нагрузки образует полость, предназначенную для размещения картриджа 14. В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения полость имеет цилиндрическую форму. В примере по фиг. 1 отделение 38 полезной нагрузки проходит вдоль оси X устройства между парой параллельных стенок 41, 42 кожуха 21 устройства. В том же примере отделение 38 полезной нагрузки дополнительно ограничено по меньшей мере одной боковой стенкой 43, проходящей между параллельными стенками 41, 42 вдоль оси X устройства. В этом случае отделение 38 полезной нагрузки может дополнительно образовывать отверстие, используемое для вставки картриджа 14 в отделение 38 полезной нагрузки. Отверстие может, например, проходить перпендикулярно оси X устройства и образуется, когда съемная часть кожуха 21 устройства перемещена от зафиксированной части кожуха 21 устройства, включая, в частности, отделение 38 полезной нагрузки. Съемная часть может, например, содержать мундштук 24 и стенку 42. Съемная часть может быть шарнирной или прикручена к зафиксированной детали. В варианте осуществления, где мундштук 40 встроен в картридж 14, отверстие в отделении 38 полезной нагрузки может, например, проходить перпендикулярно оси X устройства на конце 24 мундштука устройства 10. В этом случае картридж 14 может быть вставлен в отделение 38 полезной нагрузки, следуя оси X устройства. В варианте осуществления, где картридж 14 образован отделением 38 полезной нагрузки, отверстие отделения 38 полезной нагрузки можно использовать для повторного заполнения его испаряемым материалом.

Каждая из параллельных стенок 41, 42 расположена, например, перпендикулярно оси X устройства. Стенка 41 примыкает к концу 22 батареи и образует прорезь, пригодную для прохода для потока воздуха между каналом для потока воздуха, образованным внутри кожуха 21 устройства, и картриджем 14. Стенка 42 примыкает к концу 24 мундштука и образует прорезь, пригодную для прохода для потока воздуха между картриджем 14 и выпускным отверстием для потока воздуха мундштука 40.

Как показано на фиг. 1, картридж 14 содержит кожух 51 картриджа и часть системы 34 нагрева, которая не входит в состав устройства 12, генерирующего аэрозоль, как это будет объяснено ниже более подробно. Кожух 51 картриджа проходит вдоль оси Y картриджа между концом устройства и концом мундштука и образует на этих концах две параллельные стенки 61, 62, перпендикулярные оси Y картриджа, и по меньшей мере одну боковую стенку 63, проходящую вдоль оси Y картриджа между параллельными стенками 61, 62. В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения кожух 51

картриджа имеет цилиндрическую форму. В этом случае параллельные стенки 61, 62 могут иметь круглую форму. Стенки 61, 62, 63 кожуха 51 картриджа изготовлены из диэлектрического материала, например, пластикового материала. Преимущественно согласно настоящему изобретению стенки 61, 62, 63 могут образовывать единую деталь, изготовленную соответствующим промышленным способом. Стенки 61, 62, 63 кожуха 51 картриджа ограничивают часть 66 для хранения, выполненную с возможностью хранения исходного материала, образующего аэрозоль.

В примере по фиг. 1, когда картридж 14 размещен в отделении 38 полезной нагрузки устройства 12, генерирующего аэрозоль, ось Y картриджа совпадает с осью X устройства, а параллельные стенки 61, 62 кожуха 51 картриджа находятся в контакте с параллельными стенками 41, 42 отделения 38 полезной нагрузки. В частности, в этом случае стенка 61 находится в контакте со стенкой 41 и образует впускное отверстие для потока воздуха, обращенное к соответствующей прорези стенки 41, чтобы обеспечить поступление потока воздуха в картридж 14. Аналогично, стенка 62 находится в контакте со стенкой 42 и образует выпускное отверстие для потока воздуха, обращенное к соответствующей прорези стенки 42, чтобы обеспечить отвод потока воздуха из картриджа 14.

На фиг. 2 более подробно показана система 34 нагрева. Ссылаясь на фиг. 2, система 34 нагрева содержит катушку 72, расположенную вблизи части 66 для хранения, когда картридж 14 размещен в отделении 38 полезной нагрузки, токоприемник 74, расположенный в части 66 для хранения, и колебательную схему 76, выполненную с возможностью генерирования переменного тока на катушке 72 из постоянного тока, обеспечиваемого батареей 32В, и датчик 78 температуры нагрева, выполненный с возможностью измерения температуры испаряемого материала.

Катушка 72 и токоприемник 74 расположены соответственно так, что токоприемник 74 способен дополнительно нагревать испаряемый материал для магнитного взаимодействия с катушкой 72. Конкретный пример такой компоновки показан на фиг. 3.

Ссылаясь на фиг. 3, катушка 72, также видимая на фиг. 1 по пунктирной линии, предназначена для размещения вокруг части 66 для хранения картриджа 14 вдоль оси Y картриджа, когда картридж 14 размещен в отделении 38 полезной нагрузки. В частности, в примере по фиг. 1 и 3 катушка 72 предназначена для прохождения вокруг боковой стенки 63 кожуха 51 картриджа и предпочтительно по сути вдоль всей длины боковой стенки 63. Для этой цели катушка 72 встроена в боковую стенку 43 отделения 38 полезной нагрузки или выступает из этой боковой стенки 43 с прохождением вокруг отделения 38 полезной нагрузки вдоль оси X устройства. Таким образом, катушка 72 встроена в устройство 12, и когда картридж 14 размещен в отделении 38 полезной нагрузки, катушка 72 проходит

вокруг боковой стенки 63 кожуха 51 картриджа и, следовательно, вокруг части 66 для хранения картриджа 14.

Токоприемник 74 расположен в части 66 для хранения картриджа 14, предпочтительно вдоль оси Y картриджа. Токоприемник 74 изготовлен из проводящего материала, например, из металлического материала, такого как алюминий или алюминиевые сплавы, или из ферромагнитного материала, такого как малоуглеродистая сталь. Форма и размеры токоприемника 74 выбраны таким образом, чтобы оптимизировать магнитное сопряжение и, следовательно, эффективность передачи энергии с катушкой 72. Форма и размеры токоприемника 74 также выбраны в зависимости от формата картриджа. Согласно примеру по фиг. 3, токоприемник 74 имеет форму параллелепипеда, проходящего вдоль оси Y картриджа. Согласно другому примеру, токоприемник 74 имеет форму тонкой трубки, также проходящей вдоль оси Y картриджа. Например, трубка может определять толщину стенки, составляющую от 30 мкм до 150 мкм и, например, по существу равную 50 мкм. Для упрощения процесса изготовления можно выбрать большую толщину стенки. Согласно обоим примерам, длина токоприемника 74 может быть выбрана от 5 мм до 13 мм, преимущественно от 7 мм до 11 мм. В общем случае форма токоприемника 74 выбрана таким образом, чтобы лучше концентрировать электромагнитное поле, создаваемое катушкой 72. Например, для катушки 72, имеющей круглую форму, где сила поля является наименьшей в геометрическом центре, форма токоприемника 74 выбрана таким образом, чтобы быть ближе к виткам катушки 72. Согласно некоторым вариантам осуществления токоприемник 74 может быть изготовлен из нескольких отдельных элементов, имеющих по существу одинаковую форму и размеры или разные формы и/или размеры.

Датчик 78 температуры нагрева расположен таким образом, чтобы иметь возможность измерять температуру испаряемого материала. Например, как показано на фиг. 3, датчик 78 температуры нагрева может примыкать по меньшей мере к одной стенке кожуха 51 картриджа, например, к одной из параллельных стенок 61, 62. Согласно другому примеру датчик 78 температуры нагрева может образовывать по меньшей мере частично такую стенку. Согласно еще одному варианту осуществления датчик 78 температуры нагрева расположен внутри части 66 для хранения. Согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения датчик 78 температуры нагрева расположен так, чтобы находиться в контакте с испаряемым материалом. Датчик 78 температуры нагрева может соответствовать любому известному датчику, как, например, датчик «РТ100».

Способ управления системой 34 нагрева, также называемый способом управления, теперь будет объяснен, в частности, со ссылкой на фиг. 4. Как упоминалось выше, данный способ, например, выполняется контроллером 36. Согласно настоящему изобретению

способ управления включает фазу предварительного нагрева, предназначенную для предварительного нагрева испаряемого материала, и фазу нагрева, предназначенную для нагрева испаряемого материала с генерированием аэрозоля.

Фаза предварительного нагрева активируется контроллером 36 дополнительно, например, для обнаружения активации кнопки для парения пользователем или событием-триггером, такого как, например, обнаружение затяжки пользователя. Во время этой фазы контроллер 36 подает питание на систему 34 нагрева, чтобы вызвать предварительно заданный профиль температуры предварительного нагрева на токоприемнике 74. Этот предварительно заданный профиль температуры предварительного нагрева определяют, например, эмпирически для обеспечения оптимального опыта пользователя. Согласно другому варианту осуществления предварительно заданный профиль температуры предварительного нагрева выбирается пользователем согласно его/ее собственным предпочтениям.

Для создания предварительно заданного профиля предварительного нагрева на токоприемнике 74 контроллер 36 способен управлять работой системы 34 нагрева посредством управления работой колебательной схемы 76, которая питает катушку 72. Катушка 72 индуцирует токи на токоприемнике 74, которые преобразуются в тепло. Во время фазы предварительного нагрева управление системой 34 нагрева, осуществляемое контроллером 36, основано по меньшей мере на одной характеристике испаряемого материала, присущей испаряемому материалу, или по меньшей мере на одной характеристике устройства, присущей узлу 10 генерирования аэрозоля, или на характеристике окружающей среды, присущей области окружающей среды; Таким образом, во время фазы предварительного нагрева система 34 нагрева управляема с использованием по меньшей мере одной внешней характеристики, что означает, что она управляема согласно управлению с разомкнутым контуром. В некоторых вариантах осуществления контроллер 36 способен управлять работой системы 34 нагрева с использованием по меньшей мере двух разных типов указанных характеристик. В некоторых вариантах осуществления работа системы 34 нагрева выполняется с использованием всех типов указанных характеристик. Например, контроллер 36 может управлять работой системы 34 нагрева на основе по меньшей мере одной характеристики испаряемого материала и по меньшей мере одной характеристики устройства. Кроме того, это управление может быть выполнено на основе дополнительных характеристик окружающей среды.

В частности, в некоторых случаях контроллер 36 может управлять подачей питания системы 34 нагрева на основе по меньшей мере одной из указанных характеристик. Для

этой цели контроллер 36 может использовать, например, предварительно заданное отношение между по меньшей мере одной из указанных характеристик и питанием, подаваемым на систему 34 нагрева от батареи 32В. Такое отношение может быть записано в следующей форме:

$$P=F(c),$$

где P это питание, подаваемое на систему 34 нагрева, а с это по меньшей мере одна из указанных характеристик. Как упоминалось ранее, функция F может зависеть от нескольких характеристик разных типов. Более того, это также может зависеть от нескольких значений одной и той же характеристики, изменяющихся, например, со временем. Функция F может дополнительно зависеть от времени. Например, во время первой секунды фазы предварительного нагрева на систему 34 нагрева может быть подано 100% доступного питания. Во время следующей секунды питание может быть снижено до 80%, а во время следующей секунды до 50%. В варианте указанное предварительно заданное отношение между по меньшей мере одной из указанных характеристик и питанием, подаваемым на систему 34 нагрева, может быть выражено в форме справочной таблицы, основанной, например, на эмпирических данных.

Согласно настоящему изобретению каждая характеристика испаряемого материала соответствует элементу, выбранному из группы, включающей:

- состав испаряемого материала;
- стабильность при изготовлении испаряемого материала;
- размеры по меньшей мере одного компонента испаряемого материала;
- концентрацию по меньшей мере одного компонента испаряемого материала;

Таким образом, каждая характеристика испаряемого материала может быть определена в зависимости от природы испаряемого материала, содержащегося в картридже 14. Данная характеристика может быть предоставлена, например, изготовителем и сохранена контроллером 36. Таким образом, при обнаружении нового картриджа 14 контроллер 36 определяет, например, природу испаряемого материала и, в зависимости от этой природы, по меньшей мере одну характеристику испаряемого материала. Для этой цели картридж 14 может содержать запоминающее устройство, подобное метке NFC, способное передавать в контроллер 36 данные относительно природы испаряемого материала. Альтернативно, природа испаряемого материала может быть предоставлена пользователем, используя, например, соответствующий пользовательский интерфейс, встроенный в узел 10 генерирования аэрозоля, или внешнее устройство, сообщающееся с контроллером 36. Согласно еще одному варианту осуществления при обнаружении нового картриджа 14 контроллер 36 непосредственно определяет по меньшей мере одну характеристику

испаряемого материала из данных, предоставленных картриджем 14. Альтернативно, эта характеристика может быть предоставлена пользователем.

Согласно настоящему изобретению каждая характеристика устройства соответствует элементу, выбранному из группы, включающей:

- конструкцию части для хранения, как, например, форма и размеры части 66 для хранения;
- конструкцию токоприемника, например, форма, вид (уникальное изделие или нет) и размеры токоприемника;
- материал токоприемника;
- компоновку токоприемника в части для хранения;
- старение по меньшей мере одного электрического компонента узла генерирования аэрозоля.

Последний элемент может касаться, например, старения токоприемника 74, катушки 72 и/или батареи 32В и может храниться и изменяться с течением времени контроллером 36.

Характеристика окружающей среды может соответствовать температуре окружающей среды или температуре в непосредственной близости от узла 10 генерирования аэрозоля, измеряемой датчиком 39 температуры окружающей среды. В варианте характеристика окружающей среды может соответствовать средней температуре нескольких значений температуры, определяемых разными датчиками температуры, расположенными в разных местах узла 10 генерирования аэрозоля.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения продолжительность фазы предварительного нагрева фиксируют на предварительно заданном интервале времени. Данная продолжительность может составлять, например, менее 10 секунд, предпочтительно менее приблизительно 5 секунд, более предпочтительно составляет от 2 до 4 секунд и преимущественно по существу равен 2 секундам или 3 секундам. В этом случае контроллер 36 обнаруживает окончание указанного предварительно заданного интервала времени и запускает фазу нагрева. Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения продолжительность фазы предварительного нагрева определяется динамически контроллером 36 на основе, например, по меньшей мере одной из характеристик, упомянутых выше. Например, продолжительность фазы предварительного нагрева может быть определена как функция температуры окружающей среды. В этом случае контроллер 36 сначала определяет продолжительность фазы предварительного нагрева, а затем завершает фазу предварительного нагрева и запускает фазу нагрева согласно этой продолжительности. Преимущественно в обоих случаях считается, что в

конце фазы предварительного нагрева испаряемый материал нагревают до устойчивой температуры, например, до температуры, вызывающей генерирование аэрозоля.

Как и во время фазы предварительного нагрева, во время фазы нагрева контроллер 36 подает питание на систему 34 нагрева, чтобы вызвать предварительно заданный профиль температуры нагрева на токоприемнике 74. Этот предварительно заданный профиль температуры нагрева определяют, например, эмпирически для обеспечения оптимального опыта пользователя. Согласно другому варианту осуществления предварительно заданный профиль температуры нагрева выбирается пользователем согласно его/ее собственным предпочтениям. Предварительно заданный профиль температуры нагрева может быть выбран, например, для поддержания одной и той же температуры токоприемника 74 во время всего сеанса парения.

Для создания предварительно заданного профиля нагрева на токоприемнике 74, как и во время фазы предварительного нагрева, контроллер 36 способен управлять работой системы 34 нагрева посредством управления работой колебательной схемы 76 и, в частности, подачей питания на катушку 72. Однако во время фазы нагрева контроллер 36 управляет работой системы 34 нагрева на основе измерений температуры, предоставляемых датчиком 78 температуры нагрева, и предварительно заданного смещения. Поскольку никакие внешние характеристики, кроме измерений температуры, не используют, этот тип управления называется управлением с замкнутым контуром. В некоторых вариантах осуществления измерения температуры могут быть выданы с нескольких датчиков температуры нагрева, расположенных вблизи части 66 для хранения и/или внутри части 66 для хранения.

Предварительно заданное смещение соответствует разнице между температурой токоприемника 74 и температурой, измеренной датчиком 78 температуры нагрева, т. е. измерениям температуры испаряемого материала. Смещение может представлять собой постоянное значение с течением времени. Согласно другому варианту осуществления смещение может изменяться с течением времени, например, согласно предварительно заданному закону. В обоих случаях смещение может быть определено эмпирически. В некоторых вариантах осуществления смещение может быть функцией по меньшей мере одной характеристики, объясненной выше. В частности, смещение может быть определено как функция по меньшей мере одной характеристики испаряемого материала, присущей испаряемому материалу, и/или, по меньшей мере одной характеристики устройства, присущей узлу 10 генерирования аэрозоля, и/или характеристики окружающей среды, присущей области окружающей среды. Например, смещение может быть определено в функции конструкции части для хранения и/или токоприемника. В частности, в некоторых

вариантах осуществления смещение может быть пропорционально расстоянию между токоприемником 74 и датчиком 78 температуры.

Как и в предыдущем случае, для управления температурой токоприемника контроллер 36 может управлять подачей питания в систему 34 нагрева, используя, например, предварительно заданное отношение между измерениями температуры и смещением с одной стороны, и питанием, подаваемым в систему 34 нагрева от батареи 32В, с другой стороны. Такое отношение может быть записано в следующей форме:

$$P=f(T_k, O),$$

где P это питание, подаваемое в систему 34 нагрева,  $T_k$  это измерение температуры в k-момент и O это предварительно заданное смещение, которое может зависеть от одной или нескольких характеристик, как упоминалось ранее.

На фиг. 4 показаны разные измерения температуры при выполнении фазы предварительного нагрева РНР и фазы нагрева НР способа управления согласно настоящему изобретению. На этой фиг. 4 кривая L1 соответствует измерениям температуры области окружающей среды вдали от узла 10 генерирования аэрозоля, кривая L2 соответствует измерениям температуры, выполненным на поверхности узла 10 генерирования аэрозоля с использованием, например, датчика 39 температуры окружающей среды, кривая L3 соответствует измерениям температуры испаряемого материала, выполненным, например, датчиком 78 температуры нагрева и кривая L4 соответствует измерениям температуры токоприемника 74. Можно увидеть, что кривая L1 остается по существу постоянной в течение всего сеанса парения, а кривая L2 показывает небольшое повышение температуры после фазы предварительного нагрева. Что касается кривых L3 и L4, то можно увидеть, что их поведение сильно отличается во время фазы предварительного нагрева РНР. В частности, температура токоприемника значительно повышается во время фазы предварительного нагрева РНР по сравнению с температурой испаряемого материала. Их максимальная разница D может быть в несколько раз больше смещения во время фазы нагрева НР. Однако, как объяснялось выше, температура токоприемника может быть смоделирована с использованием одной или нескольких характеристик, упомянутых выше. Напротив, во время фазы нагрева НР разница между температурой токоприемника и температурой испаряемого материала является более равномерной и может быть смоделирована смещением.

Согласно конкретному варианту осуществления настоящего изобретения способ управления дополнительно включает фазу управления, выполняемую, например, во время фазы предварительного нагрева. В частности, во время этой фазы управления контроллер 36 получает измерения температуры испаряемого материала, предоставляемые, например,

датчиком 78 температуры нагрева, и сравнивает эти измерения с предварительно заданным профилем поведения испаряемого материала. Профиль поведения может быть, например, сохранен контроллером 36 и/или быть доступен удаленно, например, на сервере. Такой профиль поведения может соответствовать нормальному поведению умеренного увеличения известного испаряемого материала во время фазы предварительного нагрева. Если измерения не соответствуют предварительно заданному профилю поведения, контроллер 56 может остановить работу системы 34 нагрева и/или подать соответствующий сигнал пользователю. В этом случае считается, что испаряемый материал, используемый пользователем, не соответствует испаряемому материалу, предназначенному для использования с узлом 10 генерирования аэрозоля. Это может, например, произойти в случае, когда испаряемый материал (или картридж 14) является поддельным или когда пользователь намеревается использовать испаряемый материал (или картридж 14) во второй раз. В этом случае контроллер 36 может возобновить нормальную работу системы 34 нагрева, когда, например, пользователь меняет картридж 14 на новый, содержащий известный испаряемый материал или испаряемый материал, разрешенный к использованию пользователем.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ управления системой (34) нагрева для узла (10) генерирования аэрозоля, при этом узел (10) генерирования аэрозоля содержит часть (66) для хранения испаряемого материала, систему (34) нагрева, содержащую токоприемник (74), расположенный в части (66) для хранения, и датчик (78) температуры нагрева, расположенный смежно с частью (66) для хранения или внутри части (66) для хранения и выполненный с возможностью измерения температуры испаряемого материала;

при этом способ, включает:

- фазу предварительного нагрева, включающую управление температурой токоприемника (74) на основе по меньшей мере одной характеристики испаряемого материала, присущей испаряемому материалу, или по меньшей мере одной характеристики устройства, присущей узлу (10) генерирования аэрозоля, или на основе характеристики окружающей среды, присущей области окружающей среды;

- фазу нагрева, включающую управление температурой токоприемника (74) на основе измерений температуры, предоставляемых датчиком (78) температуры нагрева, и предварительно заданного смещения указанных измерений температуры.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что одна или каждая характеристика испаряемого материала соответствует элементу, выбранному из группы, включающей:

- состав испаряемого материала;
- стабильность при изготовлении испаряемого материала;
- размеры по меньшей мере одного компонента испаряемого материала;
- концентрацию по меньшей мере одного компонента испаряемого материала.

3. Способ по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что одна или каждая характеристика устройства соответствует элементу, выбранному из группы, включающей:

- конструкцию части (66) для хранения;
- конструкцию токоприемника (74);
- материал токоприемника (74);
- компоновку токоприемника (74) в части для хранения;
- старение по меньшей мере одного электрического компонента узла (10) генерирования аэрозоля.

4. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что характеристика окружающей среды соответствует температуре окружающей среды, измеренной узлом (10) генерирования аэрозоля, или температуре в непосредственной близости от узла (10) генерирования аэрозоля.

5. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что фаза предварительного нагрева включает управление температурой токоприемника (74) на основе по меньшей мере одной характеристики испаряемого материала и по меньшей мере одной характеристики устройства.

6. Способ по п. 5, отличающийся тем, что температурой токоприемника (74) дополнительно управляют на основе характеристик окружающей среды во время фазы предварительного нагрева.

7. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что фазу предварительного нагрева выполняют во время предварительно заданного интервала времени после активации узла (10) генерирования аэрозоля.

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что указанный предварительно заданный интервал времени составляет менее приблизительно 10 секунд, предпочтительно менее приблизительно 5 секунд, более предпочтительно составляет от 2 до 4 секунд и преимущественно по существу равен 2 секундам.

9. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что предварительно заданное смещение представляет собой постоянное значение с течением времени.

10. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что температурой токоприемника (74) управляют согласно предварительно заданному профилю температуры предварительного нагрева во время фазы предварительного нагрева и согласно предварительно заданному профилю температуры нагрева во время фазы нагрева.

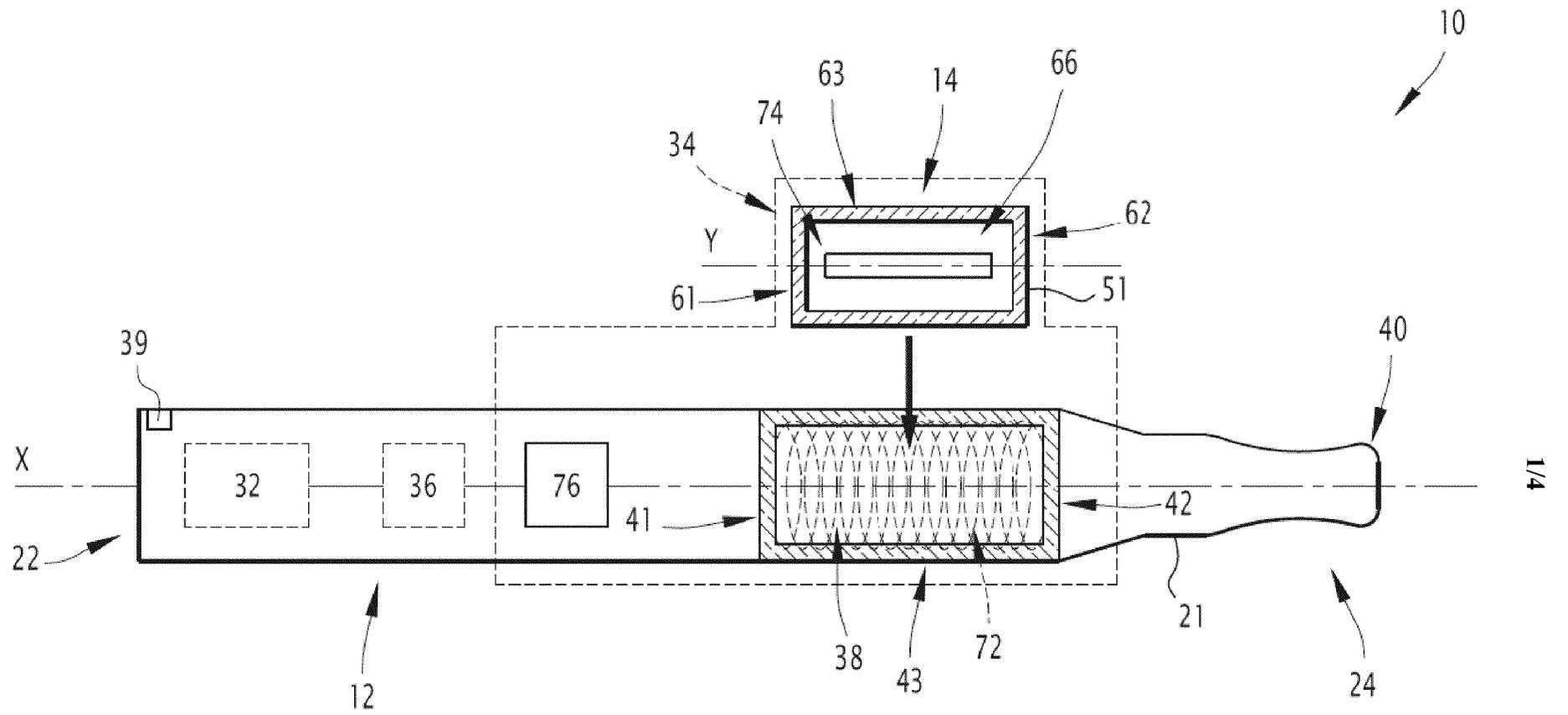
11. Способ по п. 10, отличающийся тем, что температурой токоприемника (74) управляют согласно соответствующему профилю температуры путем управления генерированием тепла на токоприемнике (74).

12. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что дополнительно включает фазу управления, включающую управление испаряемым материалом путем сравнения измерений температуры, выдаваемых датчиком (78) температуры нагрева, с предварительно заданным профилем поведения.

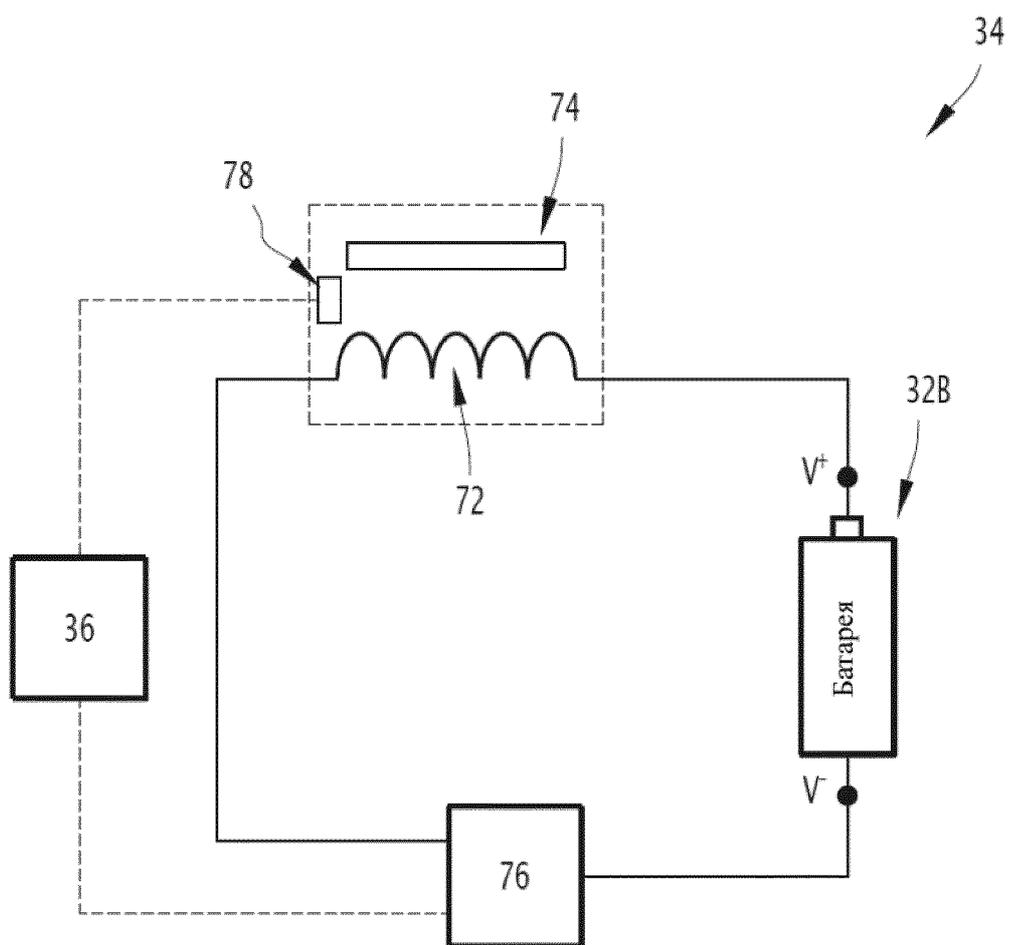
13. Способ по п. 12, отличающийся тем, что фаза управления дополнительно включает остановку работы узла (10) генерирования аэрозоля, если указанные измерения температуры не совпадают с предварительно заданным профилем поведения.

14. Способ по п. 12 или п. 13, отличающийся тем, что фазу управления выполняют во время фазы предварительного нагрева.

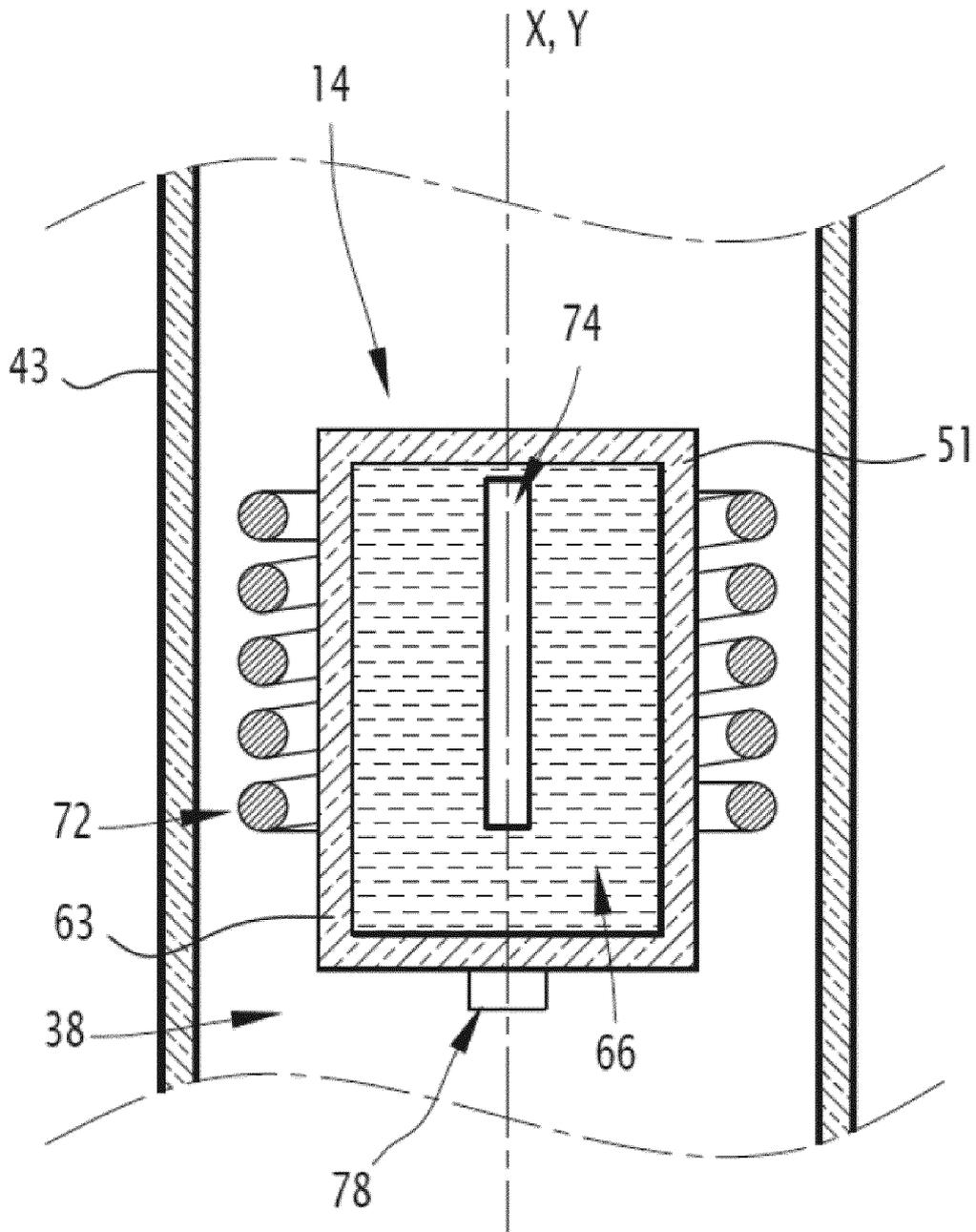
15. Узел (10) генерирования аэрозоля, содержащий часть (66) для хранения испаряемого материала и систему (34) нагрева, управляемую способом по любому из предыдущих пунктов.



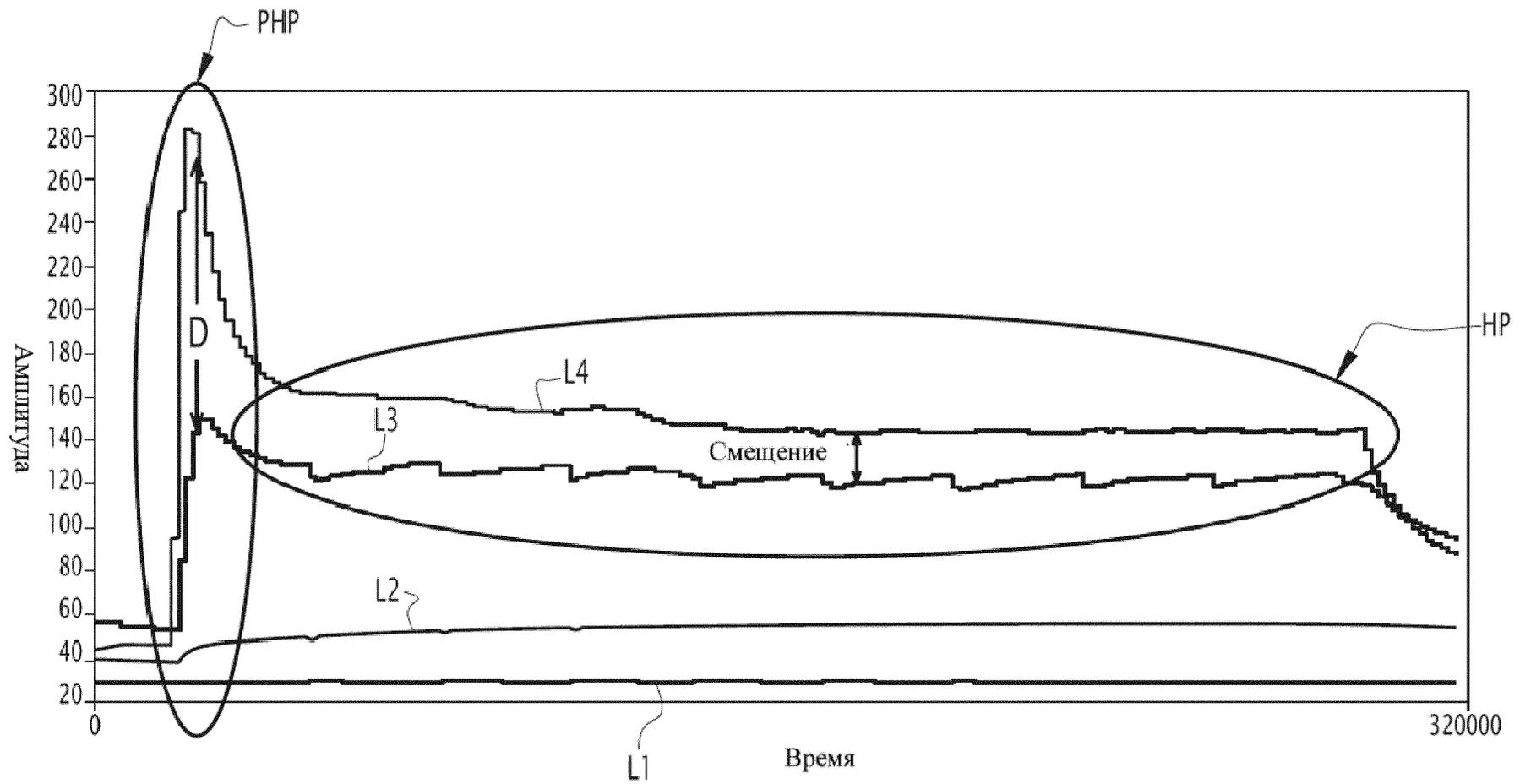
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4