



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A24F 47/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2015111091, 18.09.2013  
 (24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.09.2013  
 Дата регистрации:  
06.02.2018  
 Приоритет(ы):  
 (30) Конвенционный приоритет:  
18.09.2012 GB 1216621.1  
 (43) Дата публикации заявки: 10.11.2016 Бюл. № 31  
 (45) Опубликовано: 06.02.2018 Бюл. № 4  
 (85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 20.04.2015  
 (86) Заявка РСТ:  
GB 2013/052433 (18.09.2013)  
 (87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/045025 (27.03.2014)  
 Адрес для переписки:  
105082, Москва, Спартаковский пер., 2, стр. 1,  
секция 1, этаж 3, ЕВРОМАРКПАТ

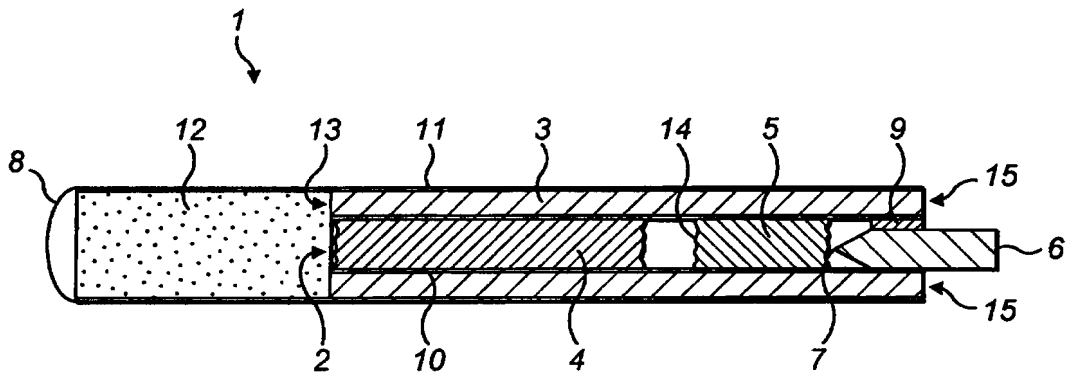
(72) Автор(ы):  
ФИЛЛИПС Джереми (GB),  
ВУДМЕН Томас (GB),  
БАЙТЕР Ахмед (GB),  
БРЕРЕТОН Саймон (GB),  
ФЭЕНДЕН Пол (GB),  
ХАТРИК Дейвид (GB),  
МАКДЖИНЛИ Райан (GB),  
ТВЕЛФТРИ Том (GB),  
ВАСИШТА Виджу (GB),  
УЭСТ Грант (GB)  
 (73) Патентообладатель(и):  
БРИТИШ АМЕРИКЭН ТОБЭККО  
(ИНВЕСТМЕНТС) ЛИМИТЕД (GB)  
 (56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2006118128 A1, 08.06.2006. DE  
19854009 A1, 18.05.2000. EP 1609376 A1,  
28.12.2005. EP 2138058 A1, 30.12.2009.

## (54) НАГРЕВАНИЕ КУРИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

(57) Реферат:

Изобретение относится к нагреванию курительного материала для испарения его компонентов. Устройство для нагрева курительного материала и испарения по меньшей мере одного компонента курительного материала включает корпус, содержащий химический источник тепла в камере источника тепла и камеру нагрева для размещения курительного материала, причем химический источник тепла содержит фазопереходный материал, мундштук, сообщающийся с камерой нагрева, и

исполнительный механизм, который, при его активизации, приводит в действие фазопереходный материал для выделения тепла, нагревающего курительный материал, и при этом по меньшей мере часть фазопереходного материала видна снаружи устройства. Техническим результатом изобретения является возможность визуального контроля пользователем, произошел ли фазовый переход. 2 н. и 12 з.п. ф-лы, 12 ил.



Фиг. 1

RU 2643968 C2

RU 2643968 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A24F 47/00* (2006.01)

(21)(22) Application: **2015111091, 18.09.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**18.09.2013**

Registration date:  
**06.02.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**18.09.2012 GB 1216621.1**

(43) Application published: **10.11.2016 Bull. № 31**

(45) Date of publication: **06.02.2018 Bull. № 4**

(85) Commencement of national phase: **20.04.2015**

(86) PCT application:  
**GB 2013/052433 (18.09.2013)**

(87) PCT publication:  
**WO 2014/045025 (27.03.2014)**

Mail address:  
**105082, Moskva, Spartakovskij per., 2, str. 1, sektsiya  
1, etazh 3, EVROMARKPAT**

(72) Inventor(s):

**FILLIPS Dzheremi (GB),  
VUDMEN Tomas (GB),  
BAJTER Akhmed (GB),  
BRERETON Sajmon (GB),  
FEENDEN Pol (GB),  
KHATRIK Dejvid (GB),  
MAKDZHINLI Rajan (GB),  
TVELFTRI Tom (GB),  
VASISHTA Vidzhu (GB),  
UEST Grant (GB)**

(73) Proprietor(s):

**BRITISH AMERIKEN TOBEKKO  
(INVESTMENTS) LIMITED (GB)**

(54) **HEATING OF SMOKING MATERIAL**

(57) Abstract:

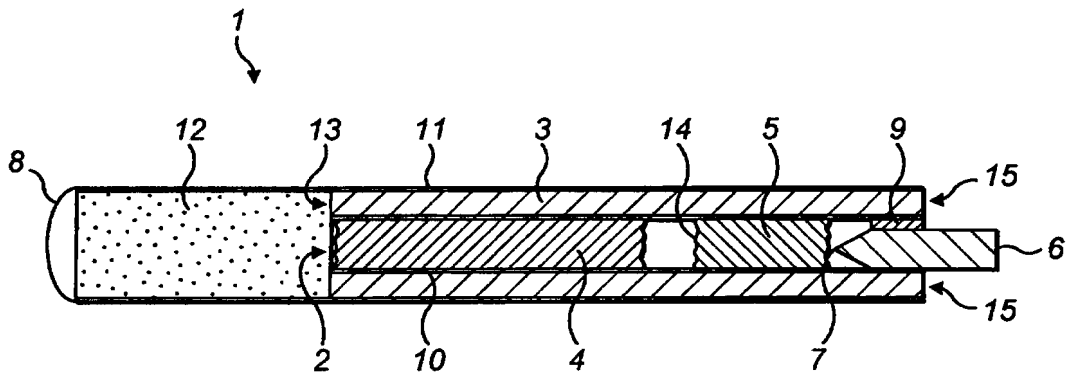
FIELD: tobacco industry.

SUBSTANCE: device for heating the smoking material and evaporation of at least one of its components includes the body, comprising the chemical heating source in the heating source chamber; and the heating chamber to locate the smoking material. The chemical heating source comprises the phase transfer material, the cigarette holder, communicating with the

heating chamber, and the actuator which, when activated, drives the phase transfer material to release the heat, that heats the smoking material, and at least the part of the phase transfer material is visible from outside of the device.

EFFECT: visual control possibility by the user, whether the phase transition has been occurred or not.

14 cl, 12 dwg



Фиг. 1

RU 2643968 C2

RU 2643968 C2

Область техники

Изобретение относится к нагреванию курительного материала для испарения его компонентов.

Уровень техники

5 В курительных изделиях, например сигаретах и сигарах, в процессе использования сжигают табак для создания табачного дыма. Предпринимались попытки создания альтернативы этим курительным изделиям в виде продуктов, выделяющих соединения без создания табачного дыма. Примерами таких продуктов могут служить так называемые продукты, нагреваемые без горения, которые выделяют соединения при  
10 нагревании табака, без его сжигания.

Раскрытие изобретения

В соответствии с первой особенностью настоящего изобретения, предложено устройство, выполненное с возможностью нагрева курительного материала для испарения по меньшей мере одного компонента курительного материала, при этом  
15 устройство включает химический источник тепла и исполнительный механизм, который, при его активизации, приводит в действие источник тепла, нагревающий курительный материал.

В соответствии со второй особенностью изобретения, предложено устройство для нагрева курительного материала для испарения по меньшей мере одного компонента  
20 курительного материала, при этом устройство включает химический источник тепла, который, в процессе использования, приводится в действие для запуска экзотермической химической реакции, выделяющей тепло.

В некоторых вариантах выполнения, химическим источником тепла служит один или более из следующих источников:

- 25 (i) экзотермическая химическая реакция, например, экзотермическая реакция с участием воды;  
(ii) экзотермическая химическая реакция с участием воздуха; и  
(iii) экзотермический фазовый переход.

В некоторых вариантах выполнения, устройство также содержит курительный  
30 материал, нагреваемый для испарения по меньшей мере одного компонента этого курительного материала.

В некоторых вариантах выполнения, источник тепла и(или) курительный материал нагреваются до заданной температуры 80-125°C. В других вариантах выполнения, источник тепла и(или) курительный материал нагреваются до заданной температуры  
35 40-80°C.

В некоторых вариантах выполнения, заданная температура достигается за время не более 5 минут от момента активизации исполнительного механизма.

В некоторых вариантах выполнения, заданная температура поддерживается в течение по меньшей мере 3 минут.

40 В некоторых вариантах выполнения, устройство включает источник тепла в камере источника тепла и курительный материал в камере нагрева, а также корпус и мундштук, сообщающийся с камерой нагрева. При необходимости, устройство также может иметь фильтр.

В некоторых вариантах выполнения, источник тепла содержит два или более  
45 реагентов, хранящихся отдельно внутри камеры источника тепла.

В некоторых вариантах выполнения, источник тепла содержит два или более реагентов, при этом по меньшей мере один из реагентов хранится внутри камеры источника тепла, и по меньшей мере один другой реагент хранится в отдельной камере

хранения реагента, не внутри камеры источника тепла.

В некоторых вариантах выполнения, исполнительный механизм инициирует смешивание реагентов, активируя экзотермическую реакцию.

5 В некоторых вариантах выполнения, реагенты включают один или более реактантов, выбранных из группы, состоящей из: оксида кальция ( $\text{CaO}$ ), гидроксида натрия ( $\text{NaOH}$ ), хлорида кальция ( $\text{CaCl}_2$ ) и сульфата магния ( $\text{MgSO}_4$ ); и воду в качестве активирующего реагента.

В некоторых вариантах выполнения, реагент(-ы) представлены в твердой форме, в частности, в одном или более вариантов: порошка, зерен, гранул и комков.

10 В некоторых вариантах выполнения, камера источника тепла содержит фазопереходный материал, активизируемый исполнительным механизмом для выделения тепла.

В частности, фазопереходный материал выбирается из группы, состоящей из: тригидрата ацетата натрия, моногидрата гидроксида натрия, октагидрата гидроксида бария, гексагидрата нитрата магния и гексагидрата хлорида магния.

15 В некоторых вариантах выполнения, по меньшей мере часть фазопереходного материала видна снаружи устройства.

В некоторых вариантах выполнения, по меньшей мере часть корпуса прозрачна или просвечивает, и(или) прозрачна или просвечивает по меньшей мере часть стенки камеры источника тепла.

20 В некоторых вариантах выполнения, камера источника тепла по меньшей мере частично окружает камеру нагрева.

В соответствии с третьей особенностью изобретения, предложен способ нагрева курительного материала для испарения его компонентов для вдыхания, при выполнении которого:

25 используют химический источник тепла для выделения тепловой энергии; передают тепловую энергию от источника тепла курительному материалу для нагревания курительного материала до температуры испарения и испарения, тем самым, компонентов курительного материала.

30 В соответствии с четвертой особенностью изобретения, предложено применение химического источника тепла для нагрева курительного материала и испарения по меньшей мере одного компонента для вдыхания.

В некоторых вариантах, источником тепла служит один или более из следующих источников:

35 (i) экзотермическая химическая реакция, например, экзотермическая реакция с участием воды;

(ii) экзотермическая химическая реакция с участием воздуха; и

(iii) экзотермический фазовый переход.

40 В некоторых вариантах выполнения, экзотермическая химическая реакция в водной среде нагревает курительный материал до температуры 80-125°C. В других вариантах выполнения, экзотермический фазовый переход нагревает курительный материал до температуры 40-80°C.

45 В соответствии с пятой особенностью настоящего изобретения, предложено применение экзотермического фазового перехода для нагрева курительного материала в устройстве для испарения по меньшей мере одного компонента для вдыхания с визуальной индикации успешной активизации устройства и(или) готовности устройства к использованию.

Краткое описание чертежей

В качестве иллюстрации на частных примерах, ниже приводится описание вариантов выполнения изобретения со ссылками на приложенные чертежи, на которых:

на фиг. 1 представлен вид сечения устройства, соответствующего одному варианту выполнения изобретения, выполненному с возможностью нагревания курительного материала для высвобождения из него ароматных веществ и(или) никотина;

на фиг. 2 представлен увеличенный вид устройства в соответствии с другим вариантом выполнения;

на фиг. 3 представлен график, иллюстрирующий выделение тепла различными реагентами в ходе экзотермической реакции при их соединении с водой;

на фиг. 4 представлен график выделения тепла при соединении сульфата магния с водой, при различных количествах воды;

на фиг. 5а и 5б представлены графики выделения тепла при использовании хлорида кальция в различных формах и различных количествах воды;

на фиг. 6а, 6б и 6в представлены графики выделения тепла при использовании гидроксида натрия в различных формах и различных количествах воды;

на фиг. 7а, 7б и 7в представлены графики выделения тепла порошком и(или) комками оксида кальция при различных количествах воды и в различных реакционных сосудах;

на фиг. 8а и 8б представлены графики, показывающие температуру различных частей устройства, удерживаемого в вертикальном и горизонтальном положениях,

соответственно;

на фиг. 9 представлен график, иллюстрирующий влияние воздушного потока через устройство на температуру источника тепла и курительного материала;

на фиг. 10 представлен вид сечения устройства в соответствии с альтернативным вариантом выполнения изобретения, выполненного с возможностью нагревания курительного материала для высвобождения из него ароматных веществ и(или) никотина;

на фиг. 11 представлен график, иллюстрирующий выделение тепла при фазовом переходе тригидрата ацетата натрия; и

на фиг. 12 представлен график, иллюстрирующий влияние воздушного потока через устройство на температуру внутри устройства и на поверхности устройства.

#### Подробное описание осуществления изобретения

В данном описании, термин "курительный материал" включает любой материал, выделяющий летучие компоненты при нагревании, и любой содержащий табак материал, и может, например, включать один или более материал из группы, включающей табак, производные табака, обработанный или модифицированный табак, например, разрыхленный табак, восстановленный табак или заменители табака.

В некоторых вариантах выполнения, курительный материал обеспечивает усиленное высвобождение летучих компонентов при температурах ниже их точки кипения. Это может достигаться использованием нагревания для повышения давления паров вещества.

В соответствии с изобретением, предложено устройство, выполненное с возможностью нагревания курительного материала с использованием химического источника тепла, для испарения по меньшей мере одного компонента курительного материала. Устройство может быть выполнено с возможностью нагревания курительного материала без его горения. В некоторых вариантах выполнения, устройство представляет собой бездымное устройство для вдыхания, например, выделяющее никотин и, в частности, другие компоненты, например, вкусовые и ароматизирующие, в форме, пригодной для вдыхания. В некоторых вариантах выполнения, устройство представляет собой генератор аэрозоля. Такие устройства

создают вдыхаемый аэрозоль, который, в некоторых вариантах выполнения, может содержать никотин.

В некоторых вариантах выполнения, химический источник вырабатывает достаточно тепла для нагревания курительного материала и для испарения по меньшей мере одного компонента в течение не более 5 минут от момента приведения в действие исполнительного механизма, не более 4 минут, не более 3 минут, не более 2 минут, не более 1 минуты, не более 45 секунд, не более 30 секунд, не более 25 секунд, не более 20 секунд, не более 15 секунд или не более 10 секунд. В некоторых вариантах выполнения, интервал времени от приведения в действие устройства до испарения по меньшей мере одного компонента составляет примерно от 10 до 60 секунд (в стандартных условиях, т.е., при температурах и давлениях, при которых обычно предполагается использование потребителем устройств этого назначения).

В некоторых вариантах выполнения, источник тепла вырабатывает достаточно тепла для нагревания курительного материала и поддержания температуры в заданном интервале для испарения по меньшей мере одного компонента за время по меньшей мере примерно 3 минуты от момента активизации исполнительного механизма, и, в некоторых вариантах исполнения, за время по меньшей мере примерно 5 минут.

В некоторых вариантах выполнения, устройство будет содержать достаточное количество курительного материала для обеспечения пользователя по меньшей мере четырьмя затяжками и, в некоторых вариантах выполнения, примерно 7-8 затяжками. В некоторых вариантах выполнения, устройство в состоянии выработать достаточно пара для обеспечения 35-миллилитровой затяжки каждые 60 секунд. В некоторых вариантах выполнения, устройство в состоянии выработать достаточно пара для обеспечения 55-миллилитровой затяжки каждые 30 секунд. В некоторых вариантах выполнения, полное содержание никотина в паре, вырабатываемом устройством, составляет примерно от 0,01 до 0,5 мг, а в некоторых вариантах выполнения это количество составляет примерно от 0,05 до 0,1 мг.

В некоторых вариантах выполнения, тепло, вырабатываемое источником тепла, может выделяться экзотермической химической реакцией, проходящей между двумя или более реагентами. Источник тепла такого типа может создавать относительно высокую температуру. В настоящем описании, устройство, имеющее источник тепла, использующий экзотермическую химическую реакцию между двумя или более реагентами, называется высокотемпературным устройством.

В некоторых вариантах выполнения, источник тепла может нагревать по меньшей мере часть курительного материала до температуры примерно 60-125°C. В некоторых вариантах выполнения, источник тепла нагревается при активизации до температуры примерно 60-125°C. В других вариантах выполнения, температура источника тепла и (или) по меньшей мере части нагретого курительного материала составляет примерно 60-100°C, 65-95°C, 70-90°C, 75-85°C или примерно 80°C. В некоторых вариантах выполнения, заданная температура нагретого курительного материала составляет примерно 80°C±10°C, т.е., примерно от 70 до 90°C.

В альтернативном варианте или дополнительно, источник тепла может непрерывно поддерживать температуру по меньшей мере примерно 60-100°C, 65-95°C, 70-90°C, 75-85°C или примерно 80°C в течение продолжительного периода. В некоторых вариантах выполнения, источник тепла может нагревать курительный материал так, что по меньшей мере часть курительного материала поддерживает температуру по меньшей мере примерно 60-100°C, 65-95°C, 70-90°C, 75-85°C или примерно 80°C. В некоторых вариантах выполнения, этот продолжительный период может составлять примерно 1-



10 минут, 2-9 минут, 3-8 минут или 4-7 минут.

В некоторых вариантах выполнения, экзотермическая реакция инициируется водой, при этом вода или водный раствор или суспензия, добавляются к одному или более реагенту для инициирования экзотермической химической реакции. В настоящем описании, вода или водный раствор или суспензия называется "активирующим реагентом".

В других вариантах выполнения, экзотермическая реакция может быть реакцией между двумя или более реагентами, ни один из которых не является водой. Например, экзотермическая реакция может включать органическую жидкость, например, уксусную кислоту в качестве активирующего реагента.

В некоторых вариантах выполнения, для экзотермической реакции не используются опасные реагенты, а в ее результате не получаются опасные продукты, включая любой газ, который может выделяться во время экзотермической реакции.

В некоторых вариантах выполнения, реагенты, соединяющиеся с водой, чтобы вызвать водную экзотермическую химическую реакцию, включают оксид кальция ( $\text{CaO}_2$ ), гидроксид натрия ( $\text{NaOH}$ ), хлорид кальция ( $\text{CaCl}_2$ ) и сульфат магния ( $\text{MgSO}_4$ ). Для экзотермической реакции также могут быть использованы и другие реагенты, которые представляют варианты выполнения настоящего изобретения. В некоторых вариантах выполнения, эти реагенты используются в твердой форме, например, в виде порошка, зерен, гранул и комков, хотя могут иметь и другую форму. В настоящем описании, эти реагенты будут называться "реактантами".

Параметры процесса выделения тепла, а именно, количество тепла, выделяемого при реакции этих реактантов с водой, скорость выделения тепла и продолжительность выделения тепла зависят от ряда факторов. Например, параметры процесса выделения тепла можно регулировать изменением соотношения количеств воды и реактанта, формой реактанта, в частности, размером частиц реактанта и тем, в каком виде он представлен - порошка, зерен или гранул, а также соотношения размеров частиц разных размеров и их смеси. Скорость и однородность пропитывания реактанта активирующим реагентом также влияет на параметры процесса выделения тепла, вместе с чистотой реактантов и их распределением. Кроме того, природа реакции, т.е., выбор реактанта, очевидно, повлияет на параметры процесса выделения тепла. Могут использоваться один или более реактантов, по отдельности, либо вместе (при условии, что объединение реактантов/реагентов не представляет опасности). Отдельные реакции могут происходить одновременно, либо они могут происходить поочередно или последовательно.

В некоторых вариантах выполнения, реактант используется в форме частиц, например, порошка зерен или гранул. Размер этих частиц может выбираться, исходя из заданных параметров процесса выделения тепла. В частности, использование более мелких частиц может обеспечить более быстрое начальное выделение тепла, в то время как более крупные частицы (в интервале 1,6-3,0 мм) делают процесс выделения тепла более продолжительным.

Быстрое начальное выделение тепла может не сочетаться с продолжительным непрерывным тепловыделением. Поэтому, в некоторых вариантах выполнения, реактант не состоит исключительно только из порошка, имеющего, например, средний размер частиц менее 1 мм. В некоторых вариантах выполнения, напротив, реактант может представлять собой комбинацию порошка (см. выше) и частиц большего размера, например, гранул и (или) зерен. В некоторых вариантах выполнения весовое соотношение порошка и частиц большего размера, например, гранул и (или) зерен,

может составлять от 3:1 до 1:3, или 2:1 до 1:2, или от 1,5:1 к 1:1,5.

В случае использования комбинации реагента в различных формах, может быть полезно расположить различные формы по разным секциям или слоям, в частности, в чередующихся слоях, что, как было показано, способствует получению нужной температуры и продолжительности генерирования тепла. В других вариантах выполнения, могут смешиваться реагенты в разных формах и, в частности, равномерно перемешиваться.

В некоторых вариантах выполнения, устройство включает примерно от 0,5 до 5 г реагента(-ов). В некоторых вариантах выполнения, масса реагента составляет примерно от 1 до 4 г, или примерно от 2 до 4 г или примерно от 2 до 3 г. В некоторых вариантах выполнения, устройство включает примерно от 0,5 до 2 г реагента(-ов).

В некоторых вариантах выполнения, для поддержания продолжительного непрерывного вырабатывания тепла источник тепла состоит из комбинации зерен (размером 1,6-3,0 мм) и мелкого порошка в соотношении 1,45 г зерен на 1 г мелкого порошка. В некоторых конкретных вариантах выполнения, зерна располагаются ближе к концу устройства с мундштуком, а мелкий порошок располагается вблизи другого конца. Также могут быть использованы другие варианты расположения, включая однородную смесь частиц различного размера.

Соотношение активирующего вещества и реагента также важно для обеспечения продолжительного и непрерывного вырабатывания тепла, поскольку этим определяется температура и продолжительность экзотермической реакции. В некоторых вариантах выполнения, весовое соотношение реагента и используемого активирующего вещества может составлять от 3:1 до 1:3, или от 2:1 до 1:2, или от 1,5:1 до 1:1,5, или от 1,25:1 до 1:1,25 или примерно 1:1.

В некоторых вариантах выполнения, в качестве реагента, соединяемого с водой или водным активирующим веществом, может использоваться CaO или NaOH, поскольку эти реагенты могут обеспечить получение заданных температур и непрерывное нагревание в течение заданных промежутков времени.

Важнейшим фактором, который будет влиять на параметры процесса выделения тепла, является смешивание с реагентами и проникновение в них активирующего реагента. В некоторых вариантах выполнения, хранение и высвобождение активирующего реагента выполнено с возможностью обеспечения быстрого контакта реагента с максимально возможным количеством реагента.

В некоторых вариантах выполнения, быстрое смешивание реагентов и активирующего реагента достигается введением активирующего реагента так, чтобы он вступал в контакты с реагентом в нескольких местах. Это может быть реализовано, например, выделением активирующего реагента через несколько отверстий или через большое (например, вытянутое) отверстие, например, щель. Эти отверстия или отверстие могут быть расположены так, чтобы дать возможность активирующему веществу быстро распределиться по реагенту. В альтернативном варианте, или дополнительно, активирующий реагент может вводиться в реагент под давлением, например, инжектированием.

Также воздействующим фактором является объем активирующего реагента. Для быстрого достижения заданной температуры и для гарантии того, что весь имеющийся реагент будет подвергнут экзотермической реакции, к реагенту должно быть добавлено достаточное количество активирующего реагента. Кроме того, в некоторых вариантах выполнения, может быть желательным иметь устройство с минимальным размером и (или) весом, что исключает использование слишком большого количества

активирующего реагента. Использование большего количества реагента, чем это необходимо, может также отрицательно влиять на выработку тепла, замедляя этот процесс или снижая достигаемую температуру. В некоторых вариантах выполнения, устройство содержит примерно от 0,5 до 5 мл воды или водного раствора или суспензии в качестве активирующего реагента. В некоторых вариантах выполнения, объем активирующего реагента составляет примерно от 1 и 5 мл, примерно от 1,5 до 4,5 мл, примерно от 2 до 4 мл, или примерно от 2,5 до 3 мл. В некоторых вариантах выполнения, устройство включает примерно от 0,5 до 2 мл активирующего реагента.

В некоторых вариантах выполнения, тепло выделяется экзотермической химической реакцией с участием воздуха. Например, реагентами могут быть железо и кислород. При воздействии кислородом воздуха на железо происходит экзотермическое окисление железа с выделением тепла. В некоторых вариантах выполнения, реакционная смесь может также содержать воду, активированный углерод (для ускорения реакции), вермикулит (в качестве резервуара для воды) и соль (в качестве катализатора). В некоторых вариантах выполнения, железо используется в сильно измельченной форме для увеличения площади поверхности для реагирования с кислородом. Форма железа, например, размер частиц, и смешивание железа с воздухом при активизации, влияет на параметры процесса выделения тепла, которые могут быть оптимизированы для получения нужного результата.

В некоторых вариантах выполнения, тепло, выделяемое источником тепла, может быть получено в результате реакции фазового перехода. Источник тепла такого типа может обеспечить получение более низкой температуры, чем описанные выше экзотермические химические реакции с участием воздуха и воды. Поэтому устройство с источником тепла, использующим фазовый переход, в настоящем описании называется низкотемпературным устройством.

В некоторых вариантах выполнения, источник тепла низкотемпературного устройства, использующий фазовый переход, может обеспечивать нагревание по меньшей мере части курительного материала до температуры примерно 40-80°C. В некоторых вариантах выполнения, при активизации источник тепла нагревается до температуры примерно 40-80°C. В других вариантах выполнения, температура источника тепла и (или) по меньшей мере части нагретого курительного материала составляет примерно 40-80°C, примерно 40-70°C, примерно 40-65°C или примерно 40-60°C. В некоторых вариантах выполнения, достигнутая заданная температура может находиться в интервале примерно 50-55°C.

В альтернативном варианте, или дополнительно, источник тепла может позволять поддерживать температуру, составляющую по меньшей мере или примерно 40-80°C, примерно 40-70°C, примерно 40-65°C или примерно 40-60°C в течение продолжительного времени непрерывной работы. В некоторых вариантах выполнения, временем непрерывной работы может быть интервал 1-15 минут, 2-10 минут, или 3-8 минут. В некоторых вариантах выполнения, временем непрерывной работы может быть интервал примерно 3-4 минуты.

В некоторых вариантах выполнения, фазовым переходом может быть переход от жидкого состояния к твердому. Это может особенно подходить к использованию в устройстве в соответствии с настоящим изобретением. Могут быть, однако, использованы материалы с другими фазовыми переходами.

Существует несколько классов фазопереходных материалов (ФПМ). Двумя из них, пожалуй, наиболее подходящими для использования в устройствах в соответствии с настоящим изобретением, являются твердые парафины и водные соли, хотя у твердых

парафинов возникает сложность с переохлаждением. Подходящие фазопереходные материалы должны отвечать двум требованиям: 1) температура плавления в нужном интервале; и 2) стабильность в форме переохлажденной текучей среды при комнатной температуре и (или) возможных температурах хранения.

5        Возможные водные соли, которые могут быть использованы в качестве выделяющих тепло фазопереходных материалов, включают тригидрат ацетата натрия, моногидрат гидроксида натрия, октагидрат гидроксида бария, гексагидрат нитрата магния и гексагидрат хлорида магния. Соединения магния часто нестабильны при комнатной температуре, что может сделать их менее привлекательными для использования в  
10        настоящем изобретении, хотя для стабилизации фазопереходного материала могут быть добавлены желирующие агенты. Хорошим кандидатом для использования в качестве фазопереходного материала является тригидрат ацетата натрия. Он стабилен при комнатной температуре и не представляет опасности. В некоторых вариантах выполнения, для улучшения рабочих характеристик к ФПМ могут примешиваться  
15        добавки. Например, может добавляться загуститель.

Максимальная температура, создаваемая фазопереходными материалами, зависит от температуры их фазового перехода, например, их температуры плавления, когда происходит изменение фазового состояния от жидкого к твердому. Кроме того, параметры процесса выделения тепла, включая временной промежуток выделения  
20        тепла и температуру, поддерживаемую в течение определенного промежутка, можно регулировать, управляя скоростью отведения тепла от фазопереходного материала. Этот вопрос более подробно будет рассмотрен ниже.

Если фазопереходный материал содержит тригидрат ацетата натрия, состав композиции может повлиять на создаваемую температуру. Например, чем выше  
25        содержание воды в композиции, тем ниже может быть достигаемая температура за счет фазового перехода тригидрата ацетата натрия. То же самое может происходить и с другими фазопереходными материалами. Кроме того, составом композиции можно повысить стабильность фазопереходного материала в жидком состоянии, и также можно увеличить продолжительность хранения источника тепла на фазовом переходе,  
30        как уже связанного с устройством, так и в виде отдельного изделия, которое будет соединено с устройством перед использованием.

В некоторых вариантах выполнения, устройство может включать комбинацию источников тепла двух или более различных типов. Например, устройство может включать как источник тепла на основе экзотермической химической реакции, так и  
35        источник тепла на основе экзотермического фазового перехода. В альтернативном случае, или в качестве дополнения, в устройстве могут использоваться две или более разных экзотермических химических реакции. Это может быть комбинация двух или более различных экзотермических реакций с участием воды и (или) комбинация химических реакций с участием воды, на неводной основе и (или) с участием воздуха.  
40        Комбинирование различных источников тепла может служить средством достижения заданных параметров процесса выделения тепла, с заданным быстрым началом, достижением заданной температуры и продолжительности выделения тепла.

Устройство в соответствии с настоящим изобретением включает корпус, внутри которого находится источник тепла в камере источника тепла, а курительный материал  
45        помещен в камеру нагрева, при этом камера источника тепла и камера нагрева расположены так, чтобы обеспечивалась передача тепла от камеры источника тепла к курительному материалу с тем, чтобы мог быть испарен по меньшей мере один компонент курительного материала. Кроме того, устройство включает мундштук,

через который пользователь может вдыхать испаренный компонент(-ы). Устройство также включает исполнительный механизм, позволяющий пользователю активизировать источник тепла.

5 В некоторых вариантах выполнения, источник тепла и (или) курительный материал могут поставляться по отдельности и вводиться в устройство перед использованием. Благодаря тому, что источник тепла и (или) курительный материал могут быть заменяемыми и (или) разового применения и (или) повторно используемыми элементами, обеспечивается возможность повторного использования устройства. Источник тепла и (или) курительный материал могут быть выполнены в виде картриджа, вставляемого  
10 в устройство. Картридж может содержать источник тепла и курительный материал как по отдельности, так и вместе. В некоторых вариантах выполнения, может быть возможным повторно заряжать и снова использовать источник тепла, например, когда источником тепла является фазопереходный материал. Это может быть выполнено нагреванием материала любыми подходящими средствами, например посредством  
15 электрического нагревателя. Повторная зарядка может быть выполнена, когда использованный источник тепла все еще соединен с устройством, либо для этого потребуется извлекать источник тепла из устройства. В других вариантах выполнения, устройство предназначено для разового применения и в дальнейшем не используется.

В некоторых вариантах выполнения, источник тепла позволяет быстро передавать  
20 тепло к курительному материалу. Например, источник тепла может быть по меньшей мере частично окружен курительным материалом. Такая конструкция может способствовать быстрой и равномерной передаче тепла, выделенного источником тепла, курительному материалу. В альтернативном варианте или дополнительно, курительный материал может быть по меньшей мере частично окружен источником  
25 тепла.

В некоторых вариантах выполнения, высокотемпературное устройство имеет источник тепла, который частично или полностью окружен нагреваемым курительным материалом. В альтернативном варианте или дополнительно, курительный материал может быть по меньшей мере частично окружен источником тепла.

30 В некоторых вариантах выполнения, низкотемпературное устройство с источником тепла на основе экзотермического фазового перехода включает источник тепла, выполненный с возможностью частичного или полного окружения нагреваемого курительного материала. Эта конструкция может быть объединена с изолирующим слоем, окружающим внешнюю поверхность источника тепла и направляющим  
35 выделяемое тепло к курительному материалу. В альтернативном варианте или дополнительно, источник тепла может быть по меньшей мере частично окружен курительным материалом.

В некоторых вариантах выполнения, устройство выполнено так, что фазопереходный материал по меньшей мере частично виден снаружи устройства. Это дает возможность  
40 пользователю определить, было или нет ранее использовано устройство (например, был ли фазопереходный материал ранее активизирован и уже затвердел). Кроме того, возможность видеть фазопереходный материал дает пользователю визуальную индикацию того, вызвала или нет активизация устройства фазовый переход. Вид фазопереходного материала также может служить индикатором пользователю, что  
45 источник тепла нагревает курительный материал и происходит испарение компонентов и выдача их в форме, пригодной для вдыхания, т.е., может служить визуальной индикацией, что устройство готово для использования.

В некоторых вариантах выполнения, фазопереходный материал находится в камере

источника тепла внутри устройства. В некоторых вариантах выполнения, по меньшей мере часть стенки камеры источника тепла прозрачна или просвечивает так, что можно видеть фазопереходный материал. Когда устройство имеет корпус, то, в некоторых вариантах выполнения, по меньшей мере часть корпуса прозрачна или просвечивает, что позволяет видеть фазопереходный материал. В некоторых вариантах выполнения, по меньшей мере часть корпуса и часть стенок внутренних камер устройства, включая камеру источника тепла и камеру нагрева (в которой может помещаться или в которую можно вставлять курительный материал), прозрачны или просвечивают, поэтому фазопереходный материал и курительный материал видны снаружи устройства.

Исполнительный механизм может включать кнопку, например, подпружиненную и (или) сдвигаемую кнопку. Возможны и другие исполнительные механизмы. Например, исполнительный механизм может скручиваться или сжиматься для приведения в действие устройства и (или) источника тепла. В одном варианте выполнения, исполнительный механизм может потребовать от пользователя скрутить, постучать, надавить или сжать часть устройства, например один конец, в частности, конец не имеющий мундштука. В других вариантах выполнения, для приведения источника тепла в действие часть устройства может быть снята.

В некоторых вариантах выполнения, в результате активизации происходит смешивание реактантов и активирующего реагента. В других вариантах выполнения, активизация создает зародыш, запускающий кристаллизацию фазопереходного материала. Для этого, например, вносят порошковый реактант в переохлажденный жидкий реактант. В других вариантах выполнения, фазовый переход может быть инициирован сдвиговым перемещением.

В некоторых вариантах выполнения, активизация фазопереходного материала может осуществляться затравочным кристаллом, вводимым в контакт с фазопереходным материалом, для инициирования фазового перехода. В некоторых вариантах выполнения, затравочный кристалл может храниться отдельно от фазопереходного материала, но сдвигается в положение соприкосновения с фазопереходным материалом исполнительным механизмом. В альтернативном варианте, фазовый переход может быть инициирован острием или резким ударом, инициирующим кристаллизацию.

В некоторых вариантах выполнения, устройство имеет цилиндрическую форму и размеры, аналогичные размерам обычных курительных изделий, например, сигарет, сигар и сигарилл. В альтернативных вариантах выполнения, устройство может напоминать трубку. В других вариантах выполнения, устройство может иметь любую нужную форму.

В некоторых вариантах выполнения, устройство содержит примерно 100-800 мг курительного материала, или 100-400 мг курительного материала. В некоторых вариантах выполнения, содержится 100-200 мг курительного материала, в то время как в других вариантах выполнения содержится 200-300 мг курительного материала. В альтернативном варианте, или дополнительно, курительный материал может содержаться в количестве, достаточном для получения примерно 0,01-1 мг никотина в виде пара, или 0,01-0,5 мг. В некоторых вариантах выполнения, количество никотина, выделяемого устройством, может составлять примерно 0,1-0,3 мг, например из 600 мг табака. Количество никотина, получаемого в форме пара, может регулироваться изменением количества курительного материала, свойствами курительного материала и (или) температурой, до которой курительный материал нагревается и продолжительностью нагрева. Выдача никотина измеряется по стандартам ИСО, однако следует понимать, что устройство может выделять различные количества

никотина в зависимости от того, как его использует потребитель.

В некоторых вариантах выполнения высокотемпературного устройства, где курительный материал нагревается до температуры в диапазоне примерно 60-100°C, курительный материал, содержащийся в количестве примерно 250-300 мг, может давать  
5 примерно 0,1-0,3 мг никотина в форме пара. В некоторых вариантах выполнения низкотемпературного устройства, где курительный материал нагревается до температуры в диапазоне примерно 40-80°C, курительный материал, содержащийся в количестве примерно 250-300 мг, может давать примерно 0,03-0,1 мг никотина в виде пара.

10 На фиг. 1 показано устройство 1 для нагревания курительного материала 3, в соответствии с одним вариантом выполнения изобретения, в котором тепло получают экзотермической химической реакцией с участием воды, т.н., высокотемпературное устройство.

Устройство 1 включает камеру 2 источника тепла, содержащую два отдельных  
15 реагента источника тепла (реагент 4 и активирующий реагент 5). Камера 13 нагрева выполнена с возможностью размещения в ней курительного материала 3 с тем, чтобы курительный материал 3 мог быть нагрет в камере 13 нагрева. Например, камера 13 нагрева может быть расположена, прилегая к камере 2 источника тепла так, чтобы тепловая энергия от источника тепла нагревала находящийся в ней курительный  
20 материал 3 для испарения ароматных веществ и никотина из курительного материала 3 без горения этого материала. Все компоненты могут быть расположены в корпусе 11. Имеется мундштук 8, через который пользователь устройства может вдыхать испарившиеся соединения в процессе использования устройства 1. В устройстве 1 имеется канал для воздушного потока, который входит в камеру 13 нагрева через впускные  
25 отверстия 15. В камере нагрева 13 воздух захватывает испаренные соединения, вырабатываемые при нагревании курительного материала 3 и переносит к мундштуку 8, из которого воздух и увлеченные им летучие соединения могут вдыхаться. Канал для потока изолирован от камеры 2 источника тепла.

Курительный материал 3 может содержать табачную смесь.

30 В корпусе 11 могут содержаться компоненты устройства 1, например, реагенты 4, 5 источника тепла, расположенные в камере 2 источника тепла, и курительный материал 3 в камере 13 нагрева. Как показано на фиг. 1, корпус 11 может представлять собой примерно цилиндрическую трубку, с камерой 2 источника тепла, расположенной вдоль центральной продольной оси корпуса 11 и окруженной камерой 13 нагрева с  
35 находящимся в ней курительным материалом 3. На фиг. 1 также показан используемый по желанию фильтр 12, помещенный на мундштучном конце устройства (конец устройства, на котором находится мундштук).

Для обеспечения начала экзотермической химической реакции только при активизации исполнительного механизма, по меньшей мере один из реагентов хранится отдельно  
40 от другого реагента(-ов). Активизация исполнительного механизма приводит к соединению реагентов, инициируя экзотермическую реакцию.

В одной возможной конструкции, показанной на фиг. 1, реагенты 4, 5 хранятся в камере 2 источника тепла, разделенные разрываемым элементом 14, который  
45 разрывается при приведении в действие исполнительного механизма 6, обеспечивая соединение реагентов 4, 5. Этот разрываемый элемент 14 может содержать, например, стенку, часть стенки или какую-либо иную конструкцию, разделяющую реагенты и подверженную разрушению или удалению, например, при приложении силы определенным образом, либо которую можно проткнуть, проколоть, растворить или

иным способом частично или полностью удалить для смешивания реагентов.

Показанный на фиг. 1 прорываемый элемент представляет собой гибкий мешок 14, а исполнительный механизм имеет протыкающий элемент 7 для протыкания или прорывания гибкого мешка 14 так, что активирующий реагент 5 смешивается с реактантом 4.

Камера 2 источника тепла может проходить вдоль продольной оси устройства 1. Камера 13 нагрева также может проходить вдоль продольной оси устройства 1 и может располагаться вблизи камеры 2 источника тепла. Например, показанная на фиг. 1 камера 2 источника тепла проходит в основном вдоль центральной продольной оси устройства 1, а камера 13 нагрева располагается вокруг ее продольной поверхности. Если камера 2 источника тепла имеет в целом цилиндрическую форму, как это показано на фиг. 1, то продольная поверхность, вокруг которой проходит камера 13 нагрева, является круговой поверхностью камеры 2 источника тепла. В конструкции этого типа, камера 13 нагрева может представлять собой коаксиальный слой вокруг камеры 2 источника тепла. Этот слой образует кольцевое пространство вокруг камеры 2 источника тепла, в которое курительный материал 3 может быть введен для его нагревания.

В альтернативной конструкции камера 13 нагрева и камера 2 источника тепла меняются местами так, что камера 13 нагрева располагается вдоль центральной продольной оси устройства 1, а камера 2 источника тепла располагается кольцеобразно вокруг нее в виде коаксиального слоя. Такая общая компоновка с источником тепла, окружающим курительный материал, показана на фиг. 10, и представляет собой низкотемпературное устройство, рассматриваемое ниже.

На фиг. 2 показано альтернативное устройство 1 для нагревания курительного материала 3, использующее экзотермическую химическую реакцию с водным раствором, т.е., альтернативное высокотемпературное устройство. Устройство 1 включает камеру 2 источника тепла, содержащую реактант 4 источника тепла, и отдельную камеру 16 хранения реагента, в которой находится активирующий реагент 5, например, вода. Камера 13 нагрева выполнена с возможностью размещения в ней курительного материала 3 так, что курительный материал 3 может быть нагрет в этой камере. Все компоненты располагаются внутри корпуса 11. Имеется мундштук 8, через который пользователь устройства может вдыхать испарившиеся соединения, в процессе использования устройства 1. На другом конце показанного устройства 1 находится исполнительный механизм 6 в форме кнопки, которая может быть нажата для высвобождения активирующего реагента из камеры 16 хранения реагента.

Камера 16 хранения реагента представляет собой трубку, имеющую по длине ряд закупоренных отверстий 17. Отверстия 17 вскрываются при приведении в действие исполнительного механизма 6 для активизации реактанта 4 для инициирования экзотермической реакции. Когда активирующий реагент под давлением вытесняется из трубки, например, в результате работы исполнительного механизма, активирующий реагент может быть выдавлен из одного или более отверстий, чем может обеспечиваться быстрое и равномерное смешивание с реактантами в камере теплового источника. Этим, в свою очередь, обеспечивается более быстрое достижение заданной температуры после приведения в действие исполнительного механизма.

В других вариантах выполнения, устройство содержит трубку с одним или более отверстиями, однако активирующий реагент не хранится внутри трубки. Напротив, активирующий реагент хранится в отдельной камере хранения реагента. При приведении устройства в действие, активирующий реагент перемещается из камеры хранения



реагента в трубку, проходит в нее и выходит через одно или более отверстий в камеру источника тепла, где он смешивается с реактантом, и начинается экзотермическая реакция. Когда активирующий реагент подается в трубку под давлением, он может с силой выбрасываться из одного или более отверстий, что способствует быстрому и однородному смешиванию с реактантами в камере источника тепла. Этим, в свою очередь, обеспечивается более быстрое достижение заданной температуры после приведения в действие исполнительного механизма.

В некоторых вариантах выполнения, длина корпуса 11 может составлять примерно 130 мм. Длина камеры 2 источника тепла может быть примерно такой же, что и длина камеры 13 нагрева. Камера 2 источника тепла и камера 13 нагрева могут проходить практически по всей длине устройства, имея, в некоторых вариантах выполнения, длину примерно 130 мм. В других вариантах выполнения, например показанном на фиг. 1, устройство может включать фильтрующую секцию 12 на мундштучном конце устройства, расположенную вдоль центральной продольной оси устройства и упирающуюся в один конец камеры 2 источника тепла и камеры 13 нагрева. Дополнительно или в качестве альтернативы, один или более фильтров могут быть размещены в других местах, как более подробно описано ниже.

В некоторых вариантах выполнения, диаметр корпуса 11 может составлять, например, примерно от 7 до 18 мм. В некоторых вариантах выполнения, диаметр корпуса 11 может составлять, например, примерно от 15 до 18 мм. В некоторых вариантах выполнения, диаметр может быть одинаковым по концам корпуса, в то время как в других вариантах, диаметры могут быть разными. Например, в некоторых вариантах выполнения, диаметр корпуса на мундштучном конце 8 может быть 15 мм, в то время как диаметр на другом конце корпуса может составлять 15 мм.

Диаметр камеры 2 источника тепла может составлять примерно от 1 до 6 мм. В некоторых вариантах выполнения, диаметр камеры источника тепла может быть уменьшен до примерно от 1 до 1,2 мм. Остальная часть корпуса может быть занята камерой 13 нагрева, расположенной вокруг камеры 2 источника тепла.

Корпус 11 удобен для захвата его пользователем в процессе использования устройства 1 так, что пользователь может вдыхать летучие соединения курительного материала из мундштука устройства. Корпус может быть выполнен из любого изолирующего материала, или содержать такой материал. За счет предотвращения теплопередачи будет снижена температура поверхности устройства. Желательно, чтобы температура поверхности устройства была комфортной и безопасной для пользователя, который удерживает устройство в процессе использования. Подходящие изоляционные материалы могут включать, например, полистирол, полиэтилен высокой плотности (ПЭВП), поливинилхлорид (ПВХ), полиметилметакрилат (ПММА), также известный как Perspex® или акрилонитрилбутадиенстирол (АБС). В некоторых вариантах выполнения, из любого из этих материалов или других подходящих материалов или их комбинации может быть сформирована гильза для предотвращения теплопередачи.

В некоторых вариантах выполнения, может быть использована гильза, выполненная из пенополистирола. В других вариантах выполнения, основной внешний кожух устройства может быть изготовлен из алюминия или пластических материалов.

Камера 2 источника тепла, содержащая реагенты 4, 5, может представлять собой в целом цилиндрическую, удлиненную камеру, а камера 13 нагрева располагается вокруг круговой продольной поверхности камеры 2 источника тепла. Таким образом, камера 13 нагрева и курительный материал 3 представляют собой коаксиальные слои вокруг камеры 2 источника тепла. Однако, как это будет очевидно из дальнейшего

рассмотрения, в альтернативном варианте могут быть использованы другие формы и конструкции камеры 2 источника тепла и камеры 13 нагрева, например, для увеличения площади поверхности границы раздела между ними, например для улучшения теплопередачи.

5 Например, в некоторых вариантах выполнения, камера 2 источника тепла представляет собой камеру спиральной формы. Камера спиральной формы окружена камерой 13 нагрева с курительным материалом 3, который должен быть нагрет. Спиральная форма камеры 2 источника тепла обеспечивает увеличенную площадь  
10 границы раздела между источником тепла и курительным материалом 3, что улучшает передачу тепла курительному материалу 3.

Тепло, выделяемое источником тепла, будет нагревать прилегающую камеру нагрева и находящийся в ней курительный материал. В некоторых вариантах выполнения, камера 2 источника тепла и камера 13 нагрева находятся в непосредственной близости, для улучшения передачи тепла. В некоторых вариантах выполнения, стенка 10 между  
15 источником тепла и курительным материалом обладает теплопроводностью, для повышения эффективности теплопередачи от источника тепла к курительному материалу 3 внутри камеры 13 нагрева, обеспечивая, тем самым, нагревание курительного материала 3 до температуры, достаточной для испарения компонентов курительного материала 3, для вдыхания через мундштук 8.

20 В варианте выполнения, показанном на фиг. 1 и 2, устройство выдает летучие компоненты курительного материала 3 для вдыхания. Камера 13 нагрева, содержащая курительный материал 3, соединена с мундштуком 8 для передачи текучего потока. Однако канал для воздушного потока, по меньшей мере в некоторых вариантах выполнения, изолирован от камеры 2 источника тепла. Это особенно желательно, когда  
25 источник тепла выделяет газ, который не должен вдыхаться потребителем.

Как показано на фиг. 1, устройство может иметь фильтр 12, включающий фильтрующий материал, например, жгут волокна ацетата целлюлозы, который может иметь вид вставки в обертке. Фильтр 12 может быть расположен между камерой 13  
30 нагрева и мундштуком 8. Фильтр 12 может обеспечивать физическую и (или) химическую фильтрацию. В некоторых вариантах выполнения, фильтр используется для предотвращения попадания частиц курительного материала в воздушный поток и их вдыхания потребителем. Другие подходящие фильтры могут иметь проволочную сетку или что-либо подобное. В качестве альтернативы, или дополнительно, фильтр может  
35 быть установлен для фильтрации втягиваемого в устройство воздуха, при этом фильтр может, в частности, быть установлен на впускном отверстии для воздуха для фильтрации воздуха перед тем, как он попадает в камеру 13 нагрева.

Введение фильтра, представляющего собой вставку фильтрующего материала, например жгута ацетата целлюлозы, может быть использовано для управления перепадом давления на устройстве. При использовании для этой цели, в некоторых  
40 вариантах выполнения фильтр может быть расположен в любой точке вдоль канала для воздушного потока через устройство, и может быть расположен на впускном отверстии для воздуха или вблизи него так, что он воздействует на воздушный поток до того, как он входит в камеру нагрева и увлекает испаренные компоненты.

Пользователь устройства 1 может вдыхать испаренные компоненты через мундштук  
45 8, когда курительный материал 3 нагрет внутри камеры 13 нагрева до температуры, достаточной для испарения компонентов курительного материала. В некоторых вариантах выполнения, воздух, втягиваемый через устройство пользователем, проходит через фильтр, например фильтр на основе жгута из ацетата целлюлозы. Этот фильтр

может быть использован для управления перепадом давления и (или) для фильтрации воздуха, например, предотвращения вдыхания частиц курительного материала.

В других вариантах выполнения, камера 2 источника тепла может включать промежуток для расширения материала источника тепла при реакции, перед приведением  
5 в действие.

В качестве дополнения или альтернативы, как показано на фиг. 1, устройство 1 может иметь продувочное отверстие, позволяющее выходить газам, выделяющимся при экзотермической реакции. В некоторых вариантах выполнения, устройство может включать продувочный фильтр 9 в продувочном отверстии камеры 2 источника тепла.  
10 Продувочное отверстие может быть расположено вдали от мундштука для предотвращения вдыхания пользователем каких-либо отходящих газов. Продувочный фильтр 9 может задерживать некоторые компоненты отработанных газов, например пар, в то же время обеспечивая сброс любого давления, нарастающего внутри камеры источника тепла в результате экзотермической реакции. Подходящие для этой цели  
15 фильтрующие материалы могут, например, включать материалы, создающие извилистый путь, стальную вату, фильтрующий жгут (например, жгут из ацетата целлюлозы), алюминиевую фольгу, полиэтилен высокой плотности (ПЭВП), металлическую сетку или литую пластиковую сетку.

Желательно нагревать курительный материал 3 до температуры в пределах заданного  
20 диапазона температур испарения и поддерживать температуру курительного материала 3 в заданном диапазоне температур испарения в течение заранее установленного времени непрерывной работы. Примером температурного интервала, в котором испаряются компоненты курительного материала, например табака, может служить интервал примерно от 40°C до 250°C, хотя могут быть пригодны и другие интервалы. Время  
25 непрерывной работы может иметь примерно такую же продолжительность, что и время, необходимое для выкуривания средней сигареты. Например, время непрерывной работы может составлять примерно от 4 до 8 минут, например, от 5 до 7 минут.

Как было показано выше, тепло от камеры 2 источника тепла передается в курительный материал 3 в камере 13 нагрева, инициируя испарение по меньшей мере  
30 одного компонента курительного материала 3, когда температура курительный материал 3 достигает температуры испарения. В частности, устройство 1 может иметь датчик температуры (не показан), например содержащий термопару, выполненный с возможностью определения, когда камера 13 нагрева и(или) курительный материал 3 в камере 13 нагрева достигнут заданной температуры испарения. Датчик температуры  
35 может содержать сигнальное устройство, световой индикатор или какой-либо иной подходящий механизм сигнализации, выполненный с возможностью информирования пользователя, что была достигнута температура испарения и поэтому испаренные компоненты курительного материала 3 готовы для их вдыхания, либо может быть связан с таким устройством. В таком сигнализаторе может быть использована, например,  
40 термохромная краска, сигнализирующая о достижении заданной температуры. В некоторых вариантах выполнения, сигнализатор также может показывать, когда температура устройства упала ниже оптимального рабочего значения. Такую индикацию может также обеспечивать и термохромная краска.

В некоторых вариантах выполнения, в устройство может быть введен блокирующий  
45 механизм, предотвращающий использование устройства до достижения температуры испарения и наличия испарившихся компонентов курительного материала для их вдыхания. Такой блокирующий механизм может, например, включать биметаллическую пластинку, соединенную с клапаном, при этом благодаря своей конструкции пластинка

запирает клапан, пока она не достигнет заданной температуры и не изменит свою форму так, чтобы открыть клапан. Блокирующий механизм может быть выполнен с возможностью возвращения к конфигурации блокировки, как только температура падает ниже оптимальной рабочей температуры после использования.

5 В качестве дополнения или альтернативы, устройство 1 может содержать таймер (не показан), выполненный с возможностью измерения промежутка времени от момента приведения в действие исполнительного механизма, и подачи сигнала пользователю, когда истечет заданное время нагрева, которое должно соответствовать достижению температуры испарения в камере 13 нагрева. Таймер мог бы дополнительно, или в  
10 качестве альтернативы, давать индикацию, когда устройство прекращает выдачу паров для вдыхания потребителем, также с учетом времени, прошедшего с момента приведения устройства в действие.

Компоненты курительного материала 3, которые были испарены, или будут испарены в дальнейшем, под воздействием тепла, выделенного в камере 2 источника тепла, могут  
15 вдыхаться через мундштук. Это позволяет пользователю устройства 1 вдыхать испаренные компоненты через мундштук 8 аналогично тому, как он вдыхал бы компоненты курительного материала из курительного изделия, например сигареты.

В некоторых вариантах выполнения, устройство 1 имеет воздушные впускные отверстия 15, обеспечивающие всасывание наружного воздуха в камеру 13 нагрева  
20 внутри корпуса 11 и через нагретый курительный материал 3 в процессе затяжки. Воздушные впускные отверстия 15 могут представлять собой отверстия в корпусе 11 и могут быть расположены выше по потоку относительно курительного материала 3 и камеры 13 нагрева, со стороны конца корпуса 11, противоположной мундштуку. Это показано на фиг. 1 и 2. Воздух, втягиваемый через впускные отверстия 15, проходит  
25 через нагретый курительный материал 3, обогащаясь здесь парами курительного материала, например парами аромата, и затем вдыхается пользователем через мундштук 8. В частности, как показано на фиг. 1, устройство 1 включает фильтр 12, через который проходит воздух, обогащенный парами курительного материала, прежде, чем выйти  
30 из устройства 1 через мундштук 8. В некоторых вариантах выполнения, воздух проходит через фильтр прежде, чем попадет в камеру 13 нагрева.

Изолированная, в случае необходимости, камера 13 нагрева может содержать впускной и выпускной клапаны, герметично закупоривающие камеру 13 нагрева в  
закрытом состоянии. Тем самым клапаны могут предотвращать нежелательный вход воздуха в камеру 13 и выход из нее воздуха, и могут предотвращать выход испарившихся  
35 компонентов курительного материала из камеры 13, пока это не потребуется. Впускные и выпускные клапаны могут, например, быть выполнены в изоляции.

В некоторых вариантах выполнения, клапаны могут быть закрыты контроллером так, что все испаренные вещества остаются внутри камеры 13 между затяжками. Парциальное давление испаренных веществ между затяжками достигает давления  
40 насыщенных паров, благодаря чему количество испаренного вещества зависит только от температуры в камере 13 нагрева. Этим гарантируется, что выдача испаренного никотина и ароматных веществ остается постоянной от затяжки к затяжке. Контроллер выполнен с возможностью открывать, в процессе затяжки, клапаны таким образом, что воздух может протекать через камеру 13 нагрева, перенося испаренные компоненты  
45 курительного материала к мундштуку 8. В клапанах могут быть установлены мембраны, предотвращающие попадание кислорода в камеру 13 нагрева. Клапаны могут приводиться в действие силой вдоха так, что они открываются в ответ на обнаружение затяжки через мундштук 8. В альтернативном варианте, автоматическое открывание

клапанов может вызываться силой всасывания, развиваемой пользователем при затяжке через мундштук 8. Клапаны могут закрыться при обнаружении окончания затяжки. Устройство может быть снабжено датчиком затяжки для инициирования открывания и закрывания клапанов в нужные моменты времени. В альтернативном случае, клапаны могут закрываться по истечении заданного промежутка времени после открывания. Заданный промежуток времени отмеряется таймером. В частности, могут использоваться механические или другие подходящие открывающие/закрывающие средства для автоматического открывания и закрывания клапанов. Например, для открывания и закрывания клапанов может быть использовано движение газов, вызываемое затяжкой пользователя через мундштук 8. Поэтому для приведения в действие клапанов не обязательно использование контроллера. Когда камера 13 нагрева закупоривается для недопущения немедленного освобождения испаренных компонентов, было бы предпочтительно использовать средства, предотвращающие конденсацию испарившихся компонентов в камере 13 нагрева. Это может потребовать дополнительного нагрева для поддержания пара при температуре выше температуры конденсации.

Между курительным материалом 3 и наружной поверхностью корпуса 11 может быть расположена тепловая изоляция для снижения потерь тепла из устройства 1, с соответствующим повышением эффективности нагревания курительного материала 3. Например, в устройстве 1, показанном на фиг. 1, стенка корпуса 11 может включать слой изоляции (не показан), проходящий снаружи вокруг камеры 13 нагрева. Слой изоляции может представлять собой трубчатый отрезок изоляции, расположенный коаксиально вокруг камеры 13 нагрева и курительного материала 3. Следует иметь в виду, что изоляция может быть частью камеры нагрева, которая может представлять собой извлекаемый картридж, в котором изоляция будет располагаться коаксиально снаружи вокруг курительного материала 3.

В некоторых вариантах выполнения, тепловая изоляция может, например, представлять собой вакуумную изоляцию, выполненную с возможностью изолирования устройства 1 посредством создания вакуумированной области между камерой 13 нагрева и наружной поверхностью корпуса 11, для существенного снижения, тем самым, кондуктивных и конвективных потерь тепла. В корпусе 11 и (или) камере 13 нагрева может быть дополнительно, или в качестве альтернативы, использован отражающий слой инфракрасного излучения, помещенный между курительным материалом 3 и наружной поверхностью корпуса 11 для предотвращения потерь за счет теплового излучения. Отражающий слой может быть, в частности, расположен на теплоизоляционном слое, или внутри него.

Тепловая изоляция также предотвращает заметный нагрев наружной поверхности корпуса 11 источником 4, 5 тепла, поэтому наружная поверхность корпуса 11 остается при температуре, не вызывающей дискомфорта при касании корпуса 11 во время вдыхания испаренных компонентов из мундштука 8. В альтернативном случае, или дополнительно, корпус может быть окружен теплоизоляционной гильзой. Эта гильза может снизить температуру на поверхности устройства и (или) придать устройству привлекательный внешний вид или сделать его приятным на ощупь.

В варианте выполнения, показанном на фиг. 1, реагенты источника тепла включают реактант 4, например оксид кальция ( $\text{CaO}$ ) в форме твердых частиц (например, в форме порошка и (или) комочков), и второй (активирующий) реагент, представляющий из себя воду. В представленном варианте выполнения, вода 5 удерживается в пакетике или мягком мешке 14. В альтернативных вариантах выполнения, реактант 4 может иметь форму сплошного цилиндра, либо может представлять собой открытую кольцевую

конструкцию.

Экзотермическая реакция может инициироваться исполнительным механизмом. В представленном варианте выполнения, исполнительный механизм включает прокалывающий элемент 6, который может перемещаться из исходного положения, показанного на чертеже, в положение активизации, в которое он сдвигается скольжением внутрь устройства 1 так, что острый конец 7 касается мягкого мешка или пакетика 14, в котором находится вода 5, и протыкает его. В результате вода выходит в камеру источника тепла, где она соприкасается с другим реагентом 4, инициируя экзотермическую реакцию и выделение тепла.

В альтернативных вариантах выполнения, реагенты 4, 5 хранятся в камере источника тепла и разделены разрываемым элементом, который разрывается при приведении в действие исполнительного механизма, позволяя реагентам соединиться. Этот разрываемый элемент может представлять собой, например, стенку, часть стенки или какую-либо иную конструкцию, разделяющую реагенты, которая подвержена разрушению или может быть удалена, например, при приложении силы определенным образом, либо может быть проколота, проткнута, растворена или иным образом частично или полностью удалена, что позволяет смешаться реагентам. В этих вариантах выполнения, конструкция исполнительного механизма может обеспечивать протыкание разрываемого элемента. Этот разрываемый элемент, находящийся между реагентами в камере источника тепла, может быть расположен вблизи середины устройства по его длине, нежели у его конца. При этом исполнительный механизм может содержать прокалывающий механизм, приводимый в действие кнопкой, движком или иным приводным элементом, расположенным на наружной поверхности корпуса устройства.

В альтернативной конструкции, по меньшей мере один реагент хранится в камере источника тепла, и по меньшей мере один реагент хранится в отдельной камере хранения реагента. Приведение в действие исполнительного механизма может вызвать передачу по меньшей мере одного реагента, находящегося в камере хранения реагента, в камеру источника тепла, где получившаяся комбинация реагентов вступит в экзотермическую реакцию.

Один пример такой конструкции показан на фиг. 2. Камера 16 хранения реагента, содержащая активирующий реагент 5, представляет собой трубку, проходящую вдоль через камеру 2 источника тепла, содержащую реактант 4. Трубка имеет закупоренные отверстия, расположенные вдоль ее длины внутри камеры 2 источника тепла. При приведении в действие исполнительного механизма 6, отверстия 17 открываются, обеспечивая прохождение активирующего реагента 5 к выходу из камеры 16 хранения реагента и смешивание с реактантом 4 в камере 2 источника тепла. Исполнительный механизм также может прикладывать давление для выдавливания активирующего реагента 4 из камеры 16, способствуя его смешиванию с реактантом 4. В альтернативном варианте выполнения, отверстия 17 могут быть заменены щелью, закупоренной до активизации устройства. В некоторых вариантах выполнения, камера 16 хранения реагента может удерживаться опорами 18, расположенными внутри устройства 1, например, с каждого конца камеры 2 источника тепла.

В альтернативной конструкции, вместо хранения активирующего реагента 5 в камере хранения реагента внутри камеры 2 источника тепла, камера хранения реагента располагается за пределами камеры 2 источника тепла. Приведение в действие исполнительного механизма 6 может, например, инициировать высвобождение активирующего реагента из камеры хранения реагента и его передачу в камеру источника тепла. Эта передача может выполняться по трубке. Например, активирующий

реагент 5 может удерживаться внутри камеры хранения реагента, соединенной с исполнительным механизмом или находящейся внутри него так, что активирующий реагент вводится в камеру 2 источника тепла при приведении в действие исполнительного механизма. Приведение в действие исполнительного механизма может, например, инициировать высвобождение активирующего реагента из камеры хранения реагента и его передачу к камере 2 источника тепла, например по трубке или иному каналу. В некоторых вариантах выполнения, исполнительный механизм может действовать как шприц или аналогичным путем, при этом поршневой механизм толкает или впрыскивает активирующий реагент 5 через одно или более отверстий в камеру 2 источника тепла, где он входит в соприкосновение с реагентом 4, инициируя экзотермическую реакцию. Отверстия могут быть расположены так, чтобы улучшать смешивание активирующего реагента 5 и реагента 4. В альтернативных вариантах выполнения, исполнительный механизм может действовать как пипетка, когда активирующий реагент 5 вталкивается в камеру 2 источника тепла, когда камера хранения реагента сжимается или сдавливается.

В некоторых вариантах выполнения, экзотермической реакцией может быть активируемая водой реакция, в которой активирующим реагентом является вода или водный раствор или суспензия, а реагент добавляется к одному или более реагентам для инициирования экзотермической химической реакции.

Была проведена оценка пригодности различных возможных экзотермических реакций с участием воды. Был предложен ряд экспериментов для оценки переменных параметров, влияющих на температуры, достигаемые экзотермической реакцией, включая следующие: масса реагента; объем воды; форма добавляемого реагента; и тип используемого реакционного сосуда.

На фиг. 3 представлены результаты начальных экспериментов, в которых в качестве реагентов были испытаны  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$  и  $\text{CaO}$ . Эти реакции проводились в маленькой стеклянной мензурке, не имеющей изоляции. Для регистрации температуры использовалась термопара. Исходя из стехиометрии реакции, добавлялось минимальное количество реагентов для получения максимального объема, примерно 7 мл, для всех реакций. График на фиг. 3 показывает выработку тепла в трех реакциях: (i) 2,74 г  $\text{CaCl}_2$  и 1,75 мл воды; (ii) 2,06 г  $\text{NaOH}$  и 3,5 мл воды; и (iii) 2,07 г  $\text{CaO}$  и 1,4 мл воды. Первые эксперименты показали, что  $\text{CaO}$  и  $\text{NaOH}$  давали наиболее близкие температуры к заданному значению  $80^\circ\text{C}$ .

Следующим был испытан сульфат магния при разных соотношениях с водой. Результаты, представленные на графике на фиг. 4, показывают, что при использовании  $\text{MgSO}_4$  заданная температура  $80^\circ\text{C}$  быстро достигается после инициирования реакции, но и спад температуры был быстрым, что не соответствует желанию поддерживать заданную температуру  $80^\circ\text{C}$  в течение по меньшей мере 3 минуты, например по меньшей мере от 3 до 4 минут, и, возможно, даже дольше, в некоторых вариантах выполнения.

В других экспериментах выполнялась оценка влияния формы реагента на параметры процесса выделения тепла. Использовались две различные формы  $\text{CaCl}_2$ . Во-первых, использовался гранулированный  $\text{CaCl}_2$  (поставляется компанией Sigma Aldrich, номер по каталогу 21074), с размером частиц 1-6 мм, включающий до 3% воды. Во-вторых, подвергались испытанию сферические гранулы безводного  $\text{CaCl}_2$  (поставляются компанией Sigma Aldrich, номер по каталогу C1016), с размером частиц не превышающим 7 мм. Результаты представлены на фиг. 5а и 5б, соответственно. Результаты показывают, что безводная форма обеспечивает получение более высокой начальной температуры.

В других экспериментах выполнялась оценка влияния формы реагента на параметры процесса выделения тепла. Использовались две различные формы NaOH. Во-первых, использовались хлопья NaOH (поставляются компанией Sigma Aldrich, номер по каталогу 71691). Во-вторых, подвергались испытанию гранулы безводного NaOH (поставляются 5 компанией Sigma Aldrich, номер по каталогу S8045). Кроме того, проводились эксперименты с комбинацией NaOH в этих формах. Результаты представлены на фиг. 6а, 6б и 6в, соответственно. Результаты показывают, что NaOH в форме хлопьев позволяет получить наивысшую температуру и быстрый спад. Комбинация NaOH в 10 двух разных формах дает повышенную температуру реакции и более медленное спадание температуры, т.е., более продолжительное вырабатывание тепла.

В других экспериментах выполнялась оценка влияния формы CaO на параметры процесса выделения тепла. Использовались две различные формы CaO. Во-первых, испытывался CaO в форме порошка. Во-вторых, испытывался CaO в форме комков. Дополнительно, проводились эксперименты с комками CaO, но реакция проводилась 15 не в малой мензурке, а в испытательной трубке (ИТ). Целью этого эксперимента была оценка влияния на параметры процесса выделения тепла объема (и формы) реакционного сосуда. Результаты представлены на фиг. 7а, 7б и 7в, соответственно. Результаты показывают, что порошок CaO позволяет быстро достичь высокой температуры, но она не сохраняется и быстро падает. Реакция с комками CaO, напротив, требует 20 значительно большего времени для достижения максимальной температуры, однако выделение тепла поддерживается дольше. Реакция с CaO в форме комков в уменьшенном реакционном сосуде характеризуется более быстрым начальным тепловыделением, а уровень температуры поддерживался в течение более продолжительного времени.

Эти графики показывают, что параметры процесса выделения тепла могут быть 25 изменены путем использования и (или) комбинирования реагентов в разных формах, изменением количества реагентов и реакционного сосуда. Это позволяет настраивать нужным образом температуру и продолжительность вырабатывания тепла, обеспечивая точность задания и поддержания параметров процесса выделения тепла.

В некоторых вариантах выполнения, реагенты экзотермической реакции содержат 30 CaO или NaOH и воду. В некоторых вариантах выполнения, реагенты содержат CaO и воду. Эта реакция особенно подходит для получения заданной высокой температуры в течение продолжительного времени. Комбинированное использование CaO в форме частиц (т.е., порошка, комков, гранул или зерен) различных размеров позволит 35 регулировать параметры процесса выделения тепла так, чтобы обеспечить быстрый начальный нагрев для подготовки устройства к работе при активизации, и продолжительный период нагрева в пределах заданной температуры для получения летучих компонентов для их вдыхания, для имитации обычного курительного изделия, обеспечивающего выполнение некоторого количества затяжек в течение нескольких минут. Тепловыделение должно быть приспособлено к конкретной камере 2 выделения 40 тепла в устройстве, поскольку размеры и форма реакционной камеры также влияют на параметры процесса выделения тепла.

В некоторых вариантах выполнения, CaO в различных формах и в различных количествах может комбинироваться с различными объемами воды различными 45 способами с тем, чтобы получить процесс выделения тепла с пиковыми или заданными температурами в интервале от 30 до 100°C, отличающийся разными промежутками времени тепловыделения при этих температурах.

С целью создания устройства, обеспечивающего нагревание курительного материала до температуры по меньшей мере 80°C в течение 60 секунд от момента активизации и



поддержания температуры по меньшей мере 80°C в течение по меньшей мере 300 секунд, в камеру источника тепла был помещен реактант 4, представляющий собой 1,75 г комков порошка CaO, с размером частиц примерно 2 мм, и 1,25 г мелкого порошка CaO (обе формы вещества получены в Aldrich Chemicals). В качестве активирующего вещества использовалась водопроводная вода в количестве 2,5 мл. В качестве курительного материала использовался табак. Проводилось измерение температуры источника тепла, табака, поверхности камеры 13 нагрева и мундштука 8, а полученные результаты представлены графиками на фиг. 8а и 8б. При получении данных, показанных на фиг. 8а, ориентация устройства была вертикальной, а на фиг. 8б - горизонтальной. Данные показывают, что ориентация устройства мало влияет на его работу. Температура наружной поверхности камеры нагрева не совпадала с температурой поверхности устройства, предложенного в настоящем изобретении, поскольку в нем отсутствовал корпус.

Другие эксперименты были проведены с целью оптимизации изменения температуры по ходу процесса для достижения и поддержания температуры как можно ближе к значению 80°C. Полученные результаты показывают, что экзотермическая реакция на основе 1,75 г комков CaO, 1,25 г порошка CaO и 3 мл H<sub>2</sub>O обеспечивает получение хорошей температурной зависимости для использования в настоящем изобретении. В случае использования реагентов другого состава, экзотермическая реакция на основе 1,75 г комков CaO, 1 г порошка CaO и 3 мл H<sub>2</sub>O также дает хорошие результаты.

Далее было проведено исследование влияния на изменение температуры по ходу процесса всасываемого через курительный материал воздуха. Используемое для получения данных на фиг. 8а и 8б устройство, описанное выше, было закупорено, и воздух всасывался через камеру нагрева посредством шприцевого насоса, имитирующего 35-миллилитровую затяжку. Как видно по представленным на графике на фиг. 9 результатам, влияние воздушного потока на температуру источника тепла (реакцию) и курительный материал (табак) было минимально.

В некоторых альтернативных вариантах выполнения, экзотермическая реакция представляет собой реакцию с участием воздуха, для которой необходим воздух (конкретно, кислород) для инициирования реакции. В одном варианте выполнения, реагентом, который соединяется с воздухом для инициирования экзотермической реакции, является железо (Fe). Здесь также, размер частиц реагента в какой-то степени определяет параметры процесса выделения тепла.

В таких вариантах выполнения, использующих экзотермические реакции с участием воздуха, исполнительный механизм устройства может открывать продувочные отверстия для обеспечения доступа воздуха в камеру источника тепла.

В других альтернативных вариантах выполнения, источником тепла является фазопереходный материал. Фазопереходный материал представляет собой вещество, способное хранить и высвободить тепловую энергию. Например, тепло может выделяться, когда материал переходит от жидкой фазы в твердую.

В некоторых вариантах выполнения, фазопереходный материал охлаждается до температуры ниже его температуры замерзания без образования твердого тела, посредством процесса, называемого переохлаждением. В результате инициирования при активизации устройства, такая переохлажденная жидкость начинает кристаллизовываться, переходя в твердую фазу. В ходе этого процесса происходит выделение тепла, и температура материала остается равной температуре плавления материала.

Выделение тепла фазопереходным материалом может быть саморегулирующимся

процессом, поскольку скорость, с которой энергия выходит из системы, управляет продолжительностью фазового перехода. При этом температура фазопереходного материала остается постоянной, пока материал полностью не перейдет из одной фазы в другую. Этим обеспечивается продолжительное и непрерывное действие источника  
5 тепла для нагревания курительного материала.

Примеры подходящих фазопереходных материалов включают, например: водные соли, например, тригидрат ацетата натрия, моногидрат гидроксида натрия, октагидрат гидроксида бария, гексагидрат нитрата магния или гексагидрат хлорида магния. В некоторых вариантах выполнения, материал источника тепла может также включать  
10 желирующие агенты.

Фазовый переход таких материалов может инициироваться введением в фазопереходный материал одного или более центров зародышеобразования. Это может достигаться гомогенным зародышеобразованием, например, введением затравочного кристалла (кусочка фазопереходного материала в твердой фазе) в жидкий  
15 фазопереходный материал. В альтернативном варианте, внутри фазопереходного материала может быть помещен небольшой металлический язычок, который будет освобождать несколько зародышей кристалла (в виде твердых частиц фазопереходного материала, высвобождаемых с поверхности металлического язычка при его изгибе), которые могут инициировать фазовый переход. В альтернативных вариантах  
20 выполнения, фазовый переход может быть инициирован гетерогенным зародышеобразованием. Например, в некоторых вариантах выполнения, в жидкий фазопереходный материал добавляют частицы другого материала для инициирования фазового перехода. В других вариантах выполнения, в фазопереходный материал может быть помещен металлический язычок, действие которого будет основано на эффекте  
25 кавитации, образовании микроскопических пузырьков при изгибе, которые действуют как центры зародышеобразования, инициирующие фазовый переход.

Скорость, с которой тепловая энергия выходит из камеры источника тепла и передается курительному материалу, может зависеть от одного или более факторов, включая: конструкции стенок камеры источника тепла и (или) камеры нагрева, геометрии  
30 камер, используемых материалов и плотности упаковки курительного материала.

На фиг. 10 представлено устройство 21 с фазопереходным материалом 24 в качестве источника тепла. Фазопереходный материал 24 находится в камере 22 источника тепла, которая имеет трубчатую форму и окружает камеру 33 нагрева, в которой находится курительный материал 23. В показанной конструкции, камера 13 нагрева имеет  
35 цилиндрическую форму и располагается в устройстве коаксиально. В некоторых вариантах выполнения, корпус 31 устройства 21 может иметь изоляцию, гарантирующую, что большая часть тепла, выделяемого фазопереходным материалом 23, направляется внутрь к курительному материалу 23.

Имеется исполнительный механизм 26, который инициирует реакцию фазового  
40 перехода при активизации. В некоторых вариантах выполнения, исполнительный механизм включает сдвигаемый элемент, который деформирует металлический язычок, расположенный внутри фазопереходного материала, высвобождая при этом центры зародышеобразования, которые могут инициировать фазовый переход. Камера нагрева может быть герметично закупорена, пока устройство не будет готово к выдаче первой  
45 затяжки испаренных компонентов.

В некоторых вариантах выполнения, устройство 21 может иметь воздушные впускные отверстия 35, позволяющие наружному воздуху втягиваться в камеру 33 нагрева внутри корпуса 31 и через нагретый курительный материал 23 в процессе затяжки. Путь

движения воздушного потока показан стрелками на фиг. 10. Воздушные впускные отверстия 35 могут представлять собой отверстия в корпусе 31, и могут быть расположены выше по потоку относительно курительного материала 23 и камеры 33 нагрева, со стороны конца корпуса 31, противоположной мундштуку 28. Это показано на фиг. 10. Воздух, втягиваемый через впускные отверстия 35, проходит через нагретый курительный материал 23, обогащаясь здесь парами курительного материала, например парами аромата, и затем вдыхается пользователем через мундштук 28.

В частности, как показано на фиг. 10, устройство 21 включает фильтр 32, через который проходит воздух, обогащенный парами курительного материала, перед выходом из устройства 21 через мундштук 28. При этом фильтр 32 может быть помещен между камерой 33 нагрева и мундштуком 28. Фильтр 32 может обеспечивать физическую и (или) химическую фильтрацию. В некоторых вариантах выполнения, фильтр используется для предотвращения захвата частиц курительного материала воздушным потоком и вдыхания их потребителем. Фильтр может включать фильтрующий материал, например, жгут ацетата целлюлозы, который может иметь форму обернутой вставки. Другие подходящие фильтры могут включать проволочную сетку или подобные варианты. В качестве альтернативы или дополнительно, фильтр может быть использован для фильтрования воздуха, всасываемого в устройство, при этом фильтр может быть помещен, в частности, на воздушном впускном отверстии 35 для фильтрования воздуха, входящего в камеру 33 нагрева.

Испытания с использованием тригидрата ацетата натрия показали увеличение температуры материала относительно комнатной температуры до 50°C за 2,5-5 секунд с момента инициирования фазового перехода. Температура была измерена в середине текучей среды, находящейся в мензурке. Температура, измеренная через 8 минут, оставляла 53,5-54,8°C, при максимальном значении 54,2-55,2°C.

Изменение температуры по ходу процесса в устройстве, использующем тригидрат ацетата натрия в качестве источника тепла, показано на фиг. 11. Время, необходимое для достижения температуры 50°C, составляло примерно 50 секунд, и тепловой источник оставался при этой температуре или выше более 300 секунд. Температура наружной поверхности устройства (без корпуса) составляла примерно 45°C.

Далее было исследовано влияние всасывания воздуха через курительный материал на изменение температуры по ходу процесса. Устройство было закупорено, и воздух всасывался через камеру нагрева посредством шприцевого насоса, имитирующего 35-миллилитровую затяжку. Как видно по представленным на графике на фиг. 12 результатам, влияние воздушного потока на температуру внутри источника и на его поверхности было минимально.

В некоторых конструкциях описанных здесь низкотемпературных или высокотемпературных устройств, курительный материал может быть использован в форме одноразового картриджа курительного материала, или иного расходуемого продукта курительного материала, который может быть вставлен в камеру нагрева или извлечен из нее через соответствующее окно в корпусе. Таким образом, у пользователя устройства имеется возможность замены курительного материала для получения иных или улучшенных курительных ощущений, используя прежний корпус.

В некоторых вариантах выполнения, когда камера нагрева расположена внутри устройства снаружи камеры источника тепла, устройство может иметь окно, например в виде кольцевого окна, расположенного на конце корпуса (например, не на мундштучном конце) так, что картридж курительного материала может быть вставлен в окно и вдвинут прямо в камеру нагрева. В других вариантах выполнения, камера

нагрева располагается по центру устройства, и картридж курительного материала имеет цилиндрическую форму и может быть вставлен в устройство через центральное круглое окно.

5 Как в комбинации с курительным материалом, так и отдельно, источник тепла может иметь вид сменного картриджа источника тепла, который может вставляться в камеру источника тепла или извлекаться из нее через соответствующее окно в корпусе. В случае, когда источником тепла является фазопереходный материал, источник тепла может быть перезаряжен, например, его нагреванием, для возвращения в исходное фазовое состояние. Пользователь мог бы выбирать между картриджами различных источников

10 тепла, которые обеспечивают различные параметры процесса выделения тепла, тем самым получая возможность вдыхать различные испаренные компоненты.

В альтернативном варианте, корпус и его внутренние компоненты, включая курительный материал и источник тепла, могут вместе формировать одноразовое изделие, и предполагается, что потребитель выбрасывает его после использования.

15 В некоторых вариантах выполнения, перепад давления в устройстве может составлять примерно от 25 до 200 мм вод. ст. и может, например, составлять примерно 50 мм вод. ст. Перепад давления может зависеть от одного или более факторов, включая, например, плотность упаковки курительного материала, использование фильтров (установленных перед и (или) после курительного материала) и конструкции устройства, например,

20 включая использование отверстий соответствующего размера для управления воздушным потоком нужным образом.

В некоторых вариантах выполнения, масса курительного материала, нагреваемая источником тепла, может составлять от 0,1 до 1,0 г. Температура, до которой нагревается курительный материал, может регулироваться пользователем, например до температуры

25 в диапазоне от 50 до 150°C. Масса устройства 1 в целом может составлять от 2 до 125 г.

Следует понимать, что описанные выше альтернативные решения могут быть использованы по одному или в комбинации. Это, в частности, касается относительного расположения различных частей устройства, включая относительные положения

30 источника тепла и нагреваемого курительного материала, и положения одного или более фильтров. Эти положения могут меняться как в низкотемпературных, так и в высокотемпературных устройствах, описанных выше.

Для рассмотрения различных аспектов заявляемого изобретения и его представления, настоящее описание показывает на частных примерах различных вариантов выполнения

35 возможности реализации изобретения(-ий), в которых обеспечивается получение высокоэффективного устройства и способа. Преимущества и признаки, приведенные в описании, относятся только к вариантам выполнения и не являются исчерпывающими и (или) исключаящими. Они представлены только для улучшения понимания и разъяснения заявленных признаков. Следует иметь в виду, что преимущества, варианты

40 выполнения, примеры, функции, признаки, конструкции и (или) иные особенности изобретения не должны рассматриваться как ограничивающие изобретение, определяемое формулой, или эквиваленты формулы, и что в рамках области притязаний и (или) существа изобретения могут быть использованы другие варианты выполнения и модификации. Различные варианты выполнения могут, соответственно, содержать,

45 состоять из, или в основном состоять из различных комбинаций раскрытых элементов, компонентов, признаков, частей, шагов, средств и т.д. Кроме того, изобретение включает другие варианты изобретения, не заявленные здесь, но которые могут быть реализованы в будущем.

## (57) Формула изобретения

1. Устройство для нагрева курительного материала и испарения по меньшей мере одного компонента курительного материала, включающее корпус, содержащий химический источник тепла в камере источника тепла и камеру нагрева для размещения курительного материала, причем химический источник тепла содержит фазопереходный материал, мундштук, сообщающийся с камерой нагрева, и исполнительный механизм, который, при его активизации, приводит в действие фазопереходный материал для выделения тепла, нагревающего курительный материал, и при этом по меньшей мере часть фазопереходного материала видна снаружи устройства.

2. Устройство по п. 1, содержащее курительный материал для его нагревания, так что испаряется по меньшей мере один компонент курительного материала.

3. Устройство по п. 1 или 2, в котором обеспечивается нагрев источника тепла и (или) курительного материала до заданной температуры 80-125°C.

4. Устройство по п. 1 или 2, в котором обеспечивается нагрев источника тепла и (или) курительного материала до заданной температуры 40-80°C.

5. Устройство по п. 3, в котором обеспечивается достижение заданной температуры за время не более 5 минут от момента активизации исполнительного механизма.

6. Устройство по п. 3, в котором обеспечивается поддержание заданной температуры в течение по меньшей мере 3 минут.

7. Устройство по п. 1, имеющее фильтр.

8. Устройство по п. 1, в котором фазопереходный материал выбран из группы, состоящей из: тригидрата ацетата натрия, моногидрата гидроксида натрия, октагидрата гидроксида бария, гексагидрата нитрата магния и гексагидрата хлорида магния.

9. Устройство по п. 1, в котором по меньшей мере часть корпуса прозрачна или просвечиваема.

10. Устройство по п. 1, в котором по меньшей мере часть стенки камеры источника тепла прозрачна или просвечиваема.

11. Устройство по п. 1, в котором камера источника тепла по меньшей мере частично окружает камеру нагрева.

12. Устройство по п. 1, в котором исполнительный механизм содержит одно из группы, включающей: затравочный кристалл для ввода в фазопереходный материал; небольшой металлический язычок в фазопереходном материале для освобождения твердых частиц фазопереходного материала при его изгибе для инициирования фазового перехода; частицы другого материала в фазопереходном материале, добавленные в него для инициирования фазового перехода; металлический язычок в фазопереходном материале для образования микроскопических пузырьков при его изгибе, которые действуют как центры зародышеобразования для инициирования фазового перехода; острие или ударный элемент для создания центра зародышеобразования.

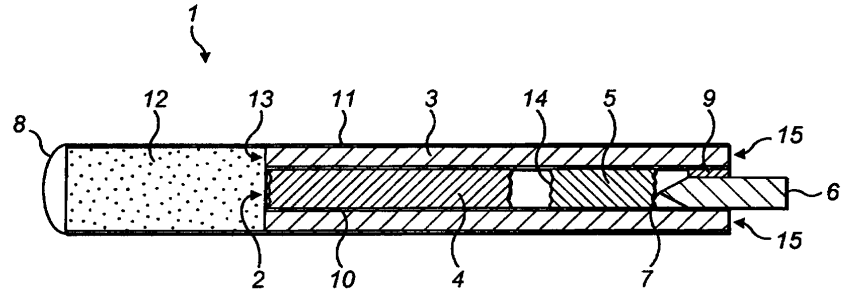
13. Устройство по п. 1, в котором химический источник тепла выполнен в форме сменного картриджа источника тепла, который может вставляться в камеру источника тепла и извлекаться из нее через окно в корпусе.

14. Применение материала с экзотермическим фазовым переходом для нагрева курительного материала в устройстве для испарения по меньшей мере одного компонента для вдыхания с визуальной индикацией успешной активизации устройства и (или) готовности устройства к использованию.

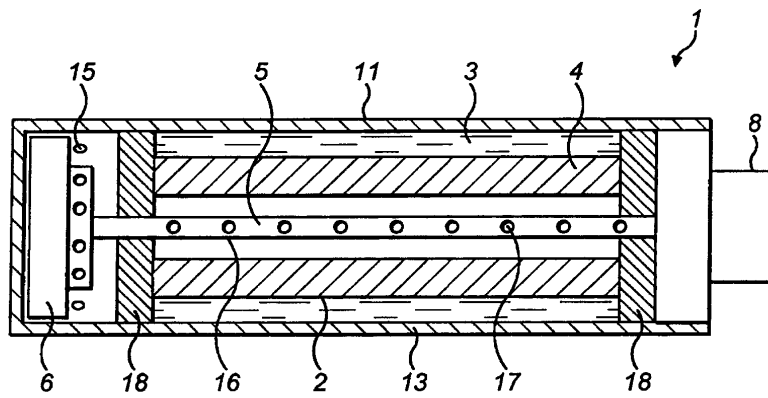
1

1/9

Фиг. 1

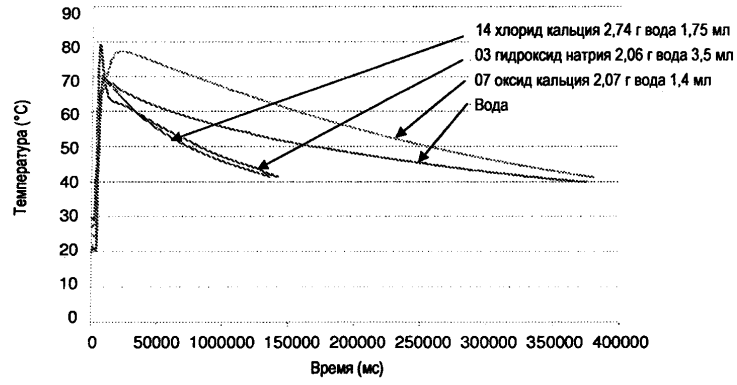


Фиг. 2

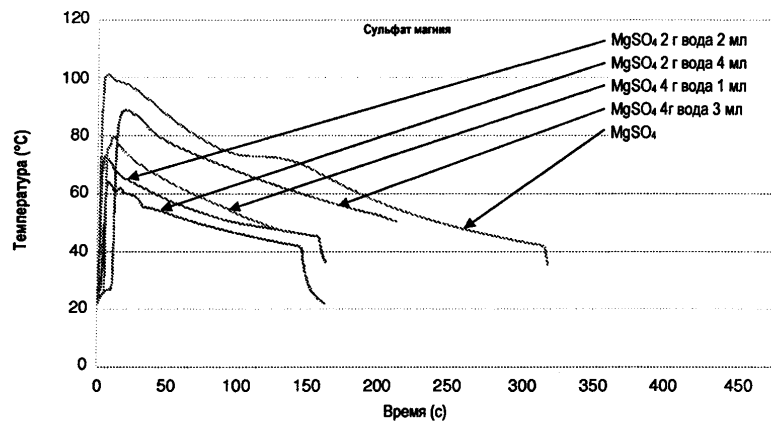


2

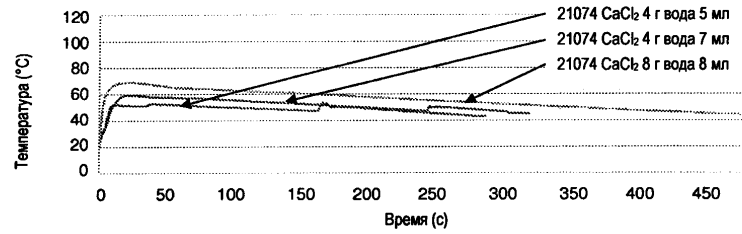
Фиг. 3



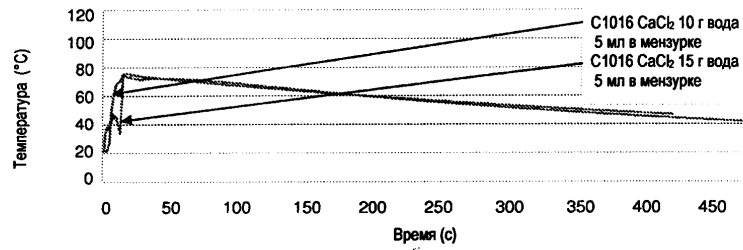
Фиг. 4



Фиг. 5а

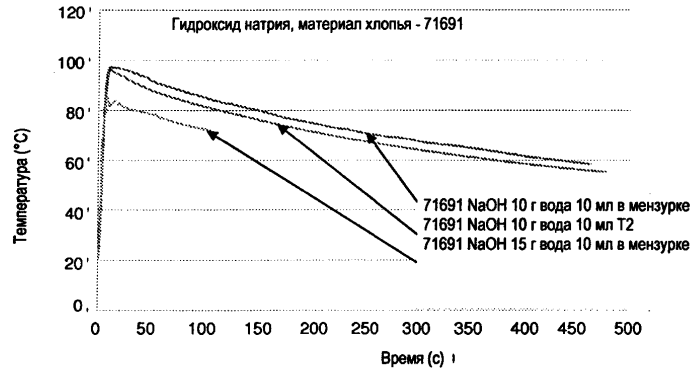


Фиг. 5б

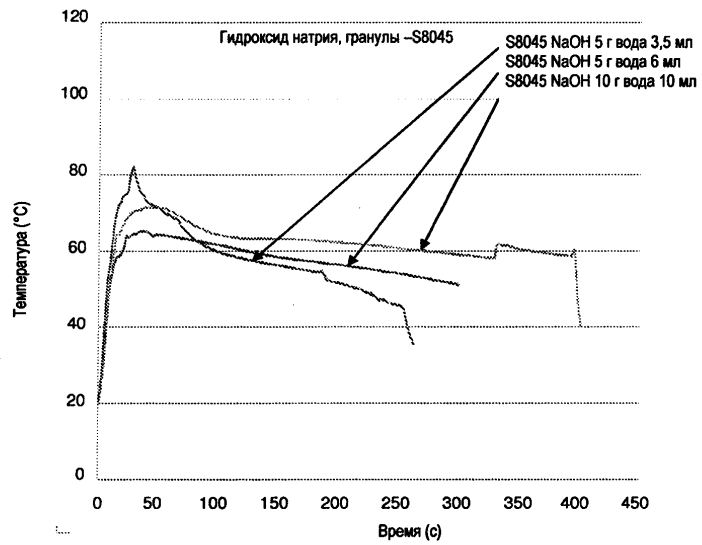




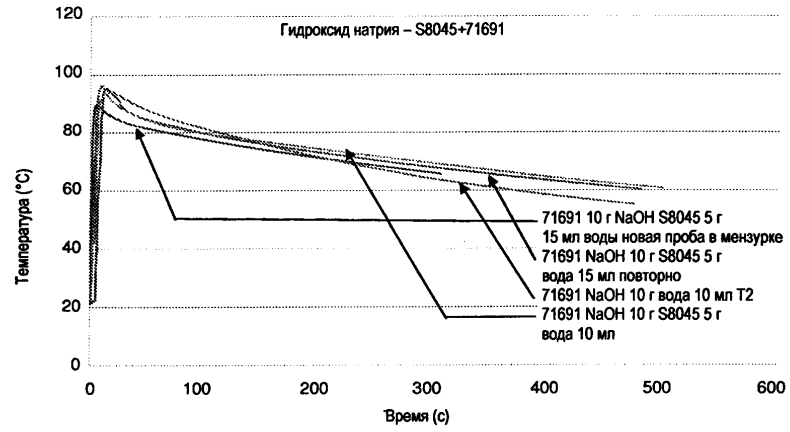
Фиг. 6а



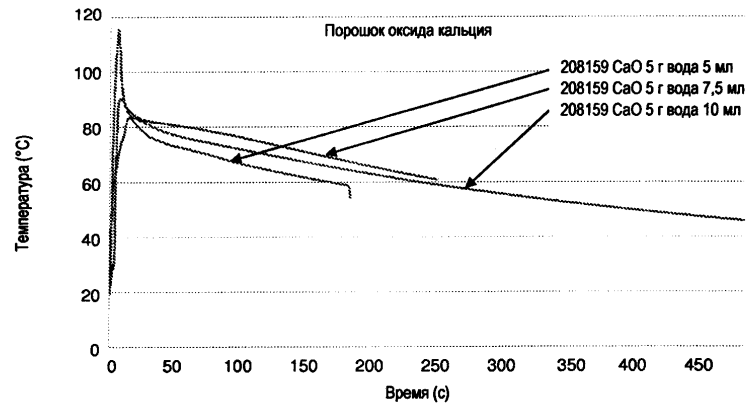
Фиг. 6б



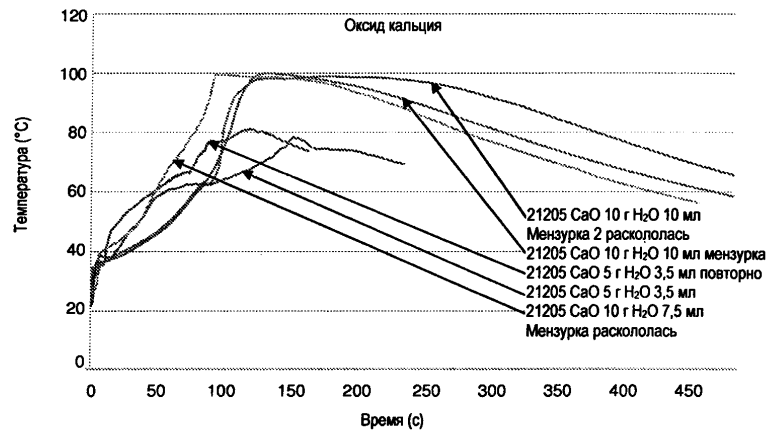
Фиг. 6в



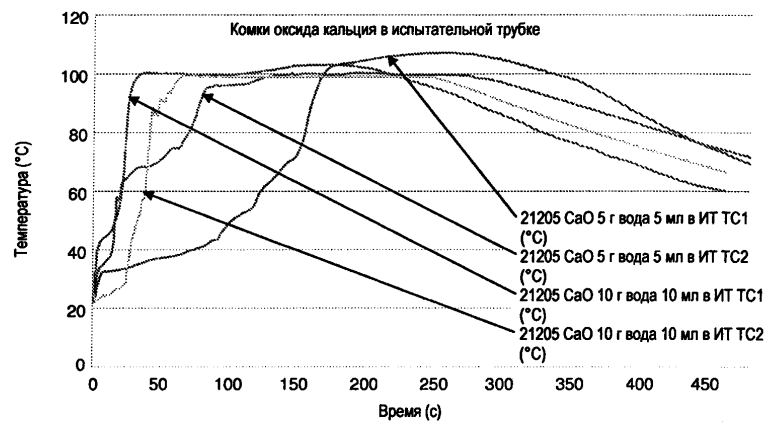
Фиг. 7а



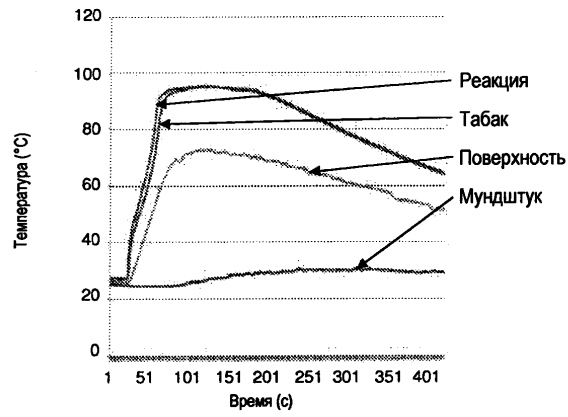
Фиг. 7б



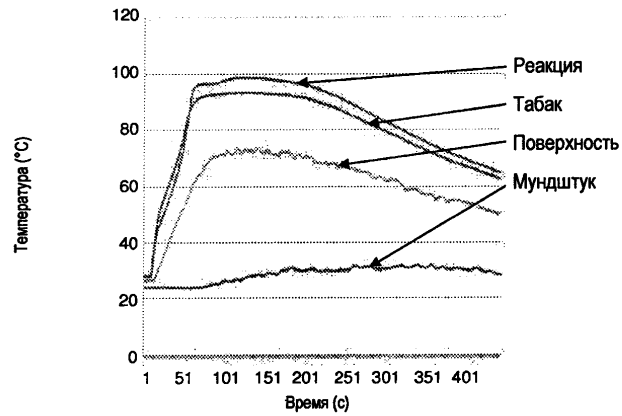
Фиг. 7в



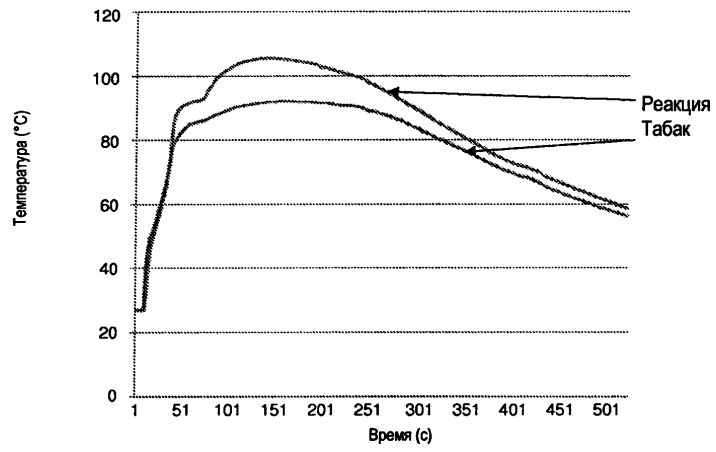
Фиг. 8а



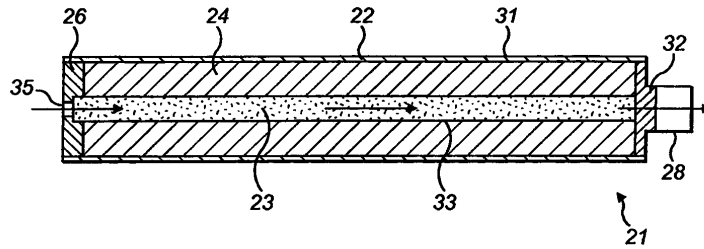
Фиг. 8б



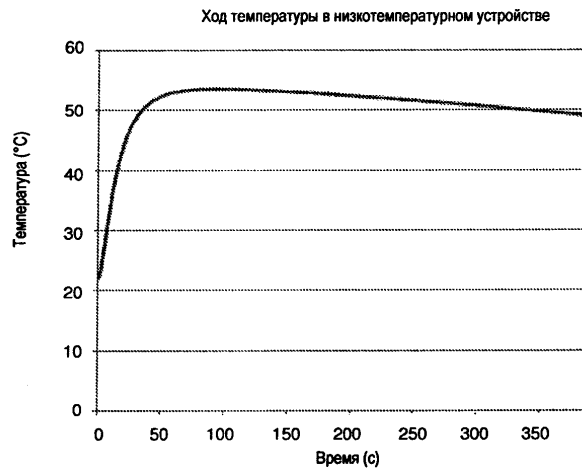
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12

