



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A24F 47/00 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2018142046, 31.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
31.05.2017

Дата регистрации:  
25.08.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
31.05.2016 EP 16172326.7

(43) Дата публикации заявки: 09.07.2020 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 25.08.2020 Бюл. № 24

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 09.01.2019

(86) Заявка РСТ:  
EP 2017/063232 (31.05.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2017/207672 (07.12.2017)

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

(72) Автор(ы):

ДЮК, Фабьен (СН)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИП MORRIS ПРОДАКТС С.А. (СН)

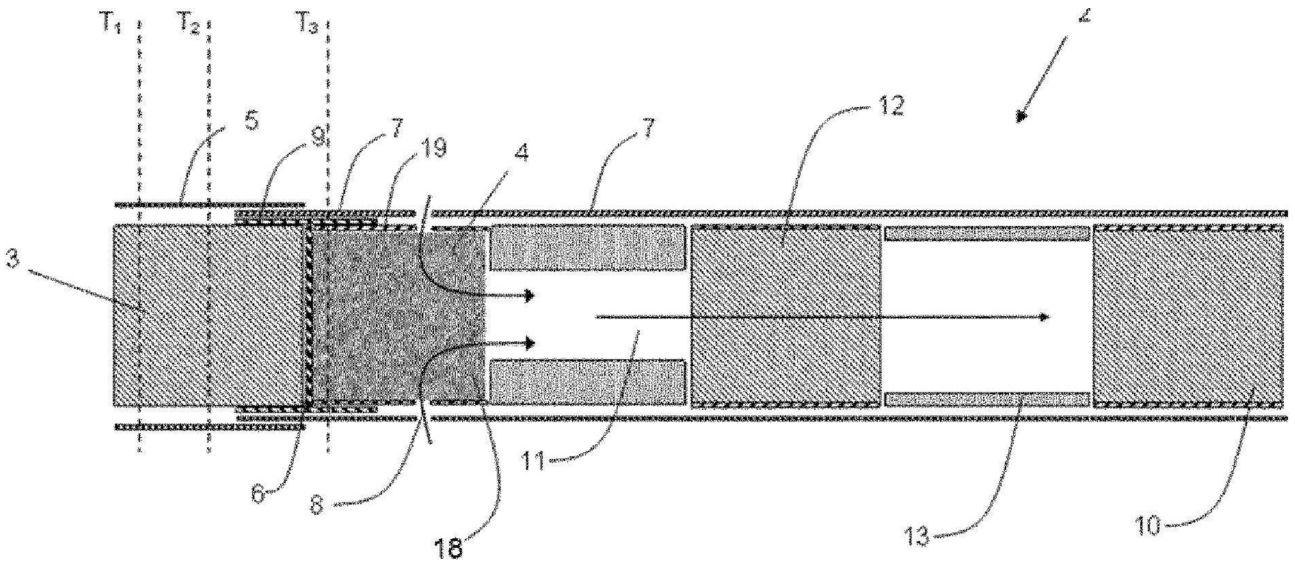
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2009022232 A2, 19.02.2009. US  
4714082 A, 22.12.1987. US 5144962 A, 08.09.1992.  
WO 2012014490 A1, 02.02.2012. US 2012067360  
A1, 22.03.2012. WO 2013104914 A1, 18.08.2013.  
WO 2014037270 A1, 13.03.2014.

(54) ИЗДЕЛИЕ, ГЕНЕРИРУЮЩЕЕ АЭРОЗОЛЬ, С ИЗОЛИРОВАННЫМ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА

(57) Реферат:

Изобретение относится к генерирующим аэрозоль изделиям и к способам создания таких изделий. Изделие (2), генерирующее аэрозоль, содержит субстрат (4), образующий аэрозоль, горючий источник (3) тепла и по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля (5), окружающий по меньшей мере часть длины горючего источника (3) тепла. Изделие (2), генерирующее аэрозоль, также содержит один или несколько проходов для потока воздуха,

вдоль которых воздух может втягиваться через изделие (2) для вдыхания пользователем, и одну или несколько негорючих, по существу воздухонепроницаемых перегородок между горючим источником (3) тепла и субстратом (4), образующим аэрозоль. Изобретение позволяет уменьшить температуру поверхности вблизи источника тепла и может быть легко и эффективно собрано. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

RU 2730708 C2

RU 2730708 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A24F 47/00 (2020.02)*

(21)(22) Application: **2018142046, 31.05.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**31.05.2017**

Registration date:  
**25.08.2020**

Priority:

(30) Convention priority:  
**31.05.2016 EP 16172326.7**

(43) Application published: **09.07.2020 Bull. № 19**

(45) Date of publication: **25.08.2020 Bull. № 24**

(85) Commencement of national phase: **09.01.2019**

(86) PCT application:  
**EP 2017/063232 (31.05.2017)**

(87) PCT publication:  
**WO 2017/207672 (07.12.2017)**

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

(72) Inventor(s):

**DUC, Fabien (CH)**

(73) Proprietor(s):

**Philip Morris Products S.A. (CH)**

(54) **AEROSOL-GENERATING ARTICLE WITH INSULATED HEAT SOURCE**

(57) Abstract:

FIELD: liquid atomisation or spraying devices.

SUBSTANCE: invention relates to aerosol-generating articles and methods of making said articles. Aerosol-generating article (2) comprises aerosol-forming substrate (4), combustible heat source (3) and at least one layer of fiber-reinforced aerogel (5), surrounding at least part of length of combustible heat source (3). Aerosol-generating article (2) also comprises one or more airflow passages along which air can be

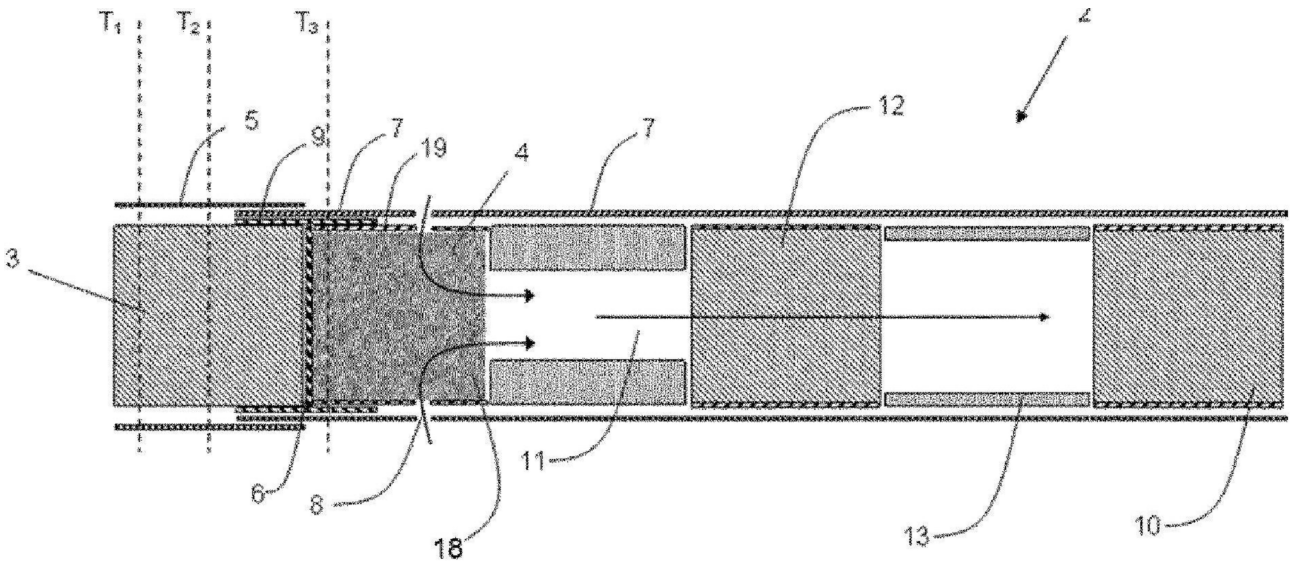
drawn through article (2) for inhalation by a user, and one or more non-combustible substantially air-permeable partitions between combustible heat source (3) and aerosol-forming substrate (4).

EFFECT: invention allows reducing the surface temperature near the heat source and can be easily and efficiently assembled.

15 cl, 5 dwg

RU 2 730 708 C2

RU 2 730 708 C2



Фиг. 1

RU 2730708 C2

RU 2730708 C2

Настоящее изобретение относится к изделию, генерирующему аэрозоль, которое содержит субстрат, образующий аэрозоль, и горючий источник тепла, и к способу создания такого изделия, генерирующего аэрозоль.

В известном уровне техники предлагается ряд изделий, генерирующих аэрозоль, в которых табак нагревается, а не сгорает. Одна из целей таких «нагреваемых» изделий, генерирующих аэрозоль, заключается в уменьшении содержания известных вредных компонентов дыма, которые образуются в результате сгорания и пиролитической деградации табака в сгораемых сигаретах. В нагреваемом изделии, генерирующем аэрозоль, одного известного типа аэрозоль генерируется в результате передачи тепла от горючего источника тепла к субстрату, образующему аэрозоль, который расположен смежно с горючим источником тепла. При генерировании аэрозоля летучие соединения выделяются из субстрата, образующего аэрозоль, в результате теплопередачи от горючего источника тепла и захватываются воздухом, втягиваемым через изделие, генерирующее аэрозоль. Когда происходит охлаждение высвобождаемых соединений, они конденсируются с образованием аэрозоля, вдыхаемого пользователем.

Температура горения горючего источника тепла, предназначенного для использования в нагреваемом изделии, генерирующем аэрозоль, не должна быть настолько высокой, чтобы привести к горению или термической деградации субстрата, образующего аэрозоль, в процессе использования нагреваемого изделия, генерирующего аэрозоль. Однако температура горения горючего источника тепла должна быть достаточно высокой, чтобы образовать достаточное количество тепла для высвобождения достаточного количества летучих соединений из субстрата, образующего аэрозоль, для создания подходящего аэрозоля, особенно во время первых затяжек.

В известном уровне техники, к которому относится настоящее изобретение, предлагается ряд горючих источников тепла для использования в нагреваемых изделиях, генерирующих аэрозоль. Температура горения горючих источников тепла для использования в нагреваемых изделиях, генерирующих аэрозоль, обычно составляет от приблизительно 600°C до приблизительно 800°C.

Известно об обертывании изоляционного элемента вокруг периферии горючего источника тепла нагреваемого изделия, генерирующего аэрозоль, с целью уменьшения температуры поверхности нагреваемого изделия, генерирующего аэрозоль. Однако было обнаружено, что такие изоляционные элементы могут снижать температуру горючего источника тепла во время горения горючего источника тепла, потенциально снижая эффективность источника тепла при нагревании субстрата, образующего аэрозоль, для генерирования аэрозоля. Этот эффект особенно заметен, когда изоляционный элемент по существу увеличивает длину горючего источника тепла. Такие изоляционные элементы также могут препятствовать устойчивому горению горючего источника тепла, таким образом, снижая продолжительность горения горючего источника тепла.

Было бы желательно создать изделие, генерирующее аэрозоль, которое имеет уменьшенную температуру поверхности вблизи источника тепла, приемлемый внешний вид и может быть легко и эффективно собрано. Также было бы желательным создание изделия, генерирующего аэрозоль, которое генерирует подходящий аэрозоль как во время первых затяжек, так и во время последних затяжек.

Согласно первому аспекту настоящего изобретения предусмотрено изделие, генерирующее аэрозоль, содержащее субстрат, образующий аэрозоль, горючий источник тепла и по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля, окружающего по меньшей мере часть длины горючего источника тепла. Изделие, генерирующее аэрозоль,

также содержит один или несколько проходов для потока воздуха, вдоль которых может втягиваться воздух для вдыхания пользователем, и одну или несколько негорючих, по существу воздухонепроницаемых перегородок между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль. Упомянутые одна или несколько негорючих, по существу воздухонепроницаемых перегородок между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль, изолируют горючий источник тепла от упомянутых одного или нескольких проходов для потока воздуха таким образом, что, при использовании, воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль одного или нескольких проходов для потока воздуха, непосредственно не контактирует с горючим источником тепла.

При использовании, горючий источник тепла может зажигаться с помощью внешнего источника тепла, такого как зажигалка, и может начать гореть. Горючий источник тепла может нагревать субстрат, образующий аэрозоль, таким образом, летучие соединения субстрата, образующего аэрозоль, испаряются. Когда пользователь делает затяжку на изделии, генерирующем аэрозоль, воздух может втягиваться в изделие, генерирующее аэрозоль, по упомянутым одному или нескольким проходам для потока воздуха и смешиваться с паром, производимым нагревательным субстратом, образующим аэрозоль, для формирования аэрозоля. Аэрозоль может втягиваться из изделия, генерирующего аэрозоль, и доставляться пользователю для вдыхания пользователем.

Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля, окружающий по меньшей мере часть длины горючего источника тепла, может изолировать горючий источник тепла. Это может уменьшить температуру поверхности изделия, генерирующего аэрозоль, в горючем источнике тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля также может пропускать достаточное количество воздуха через слой таким образом, чтобы по существу не препятствовать горению горючего источника тепла.

В контексте настоящего документа термины «аэрогель» и «неармированный аэрогель» используются взаимозаменяемо для описания пеноматериала с открытыми порами. Аэрогель может быть мезопористого типа. Термин «мезопористый» относится к материалу, имеющему поры диаметром от приблизительно 2 нанометров до приблизительно 50 нанометров. Аэрогель может содержать сеть взаимосвязанных структур, причем сеть взаимосвязанных структур может быть наноструктурами. Аэрогель может иметь пористость, составляющую приблизительно 50 процентов или больше. Аэрогель может иметь пористость, составляющую приблизительно 90 процентов или больше. Аэрогель может быть создан за счет извлечения жидкого компонента из обычного геля. Под обычным гелем будет пониматься полутвердая коллоидная суспензия твердой суспензии, разведенной в жидкости.

Аэрогели, как правило, имеют очень низкую теплопроводность. Не желая ограничиваться теорией, кондуктивный теплообмен в аэрогелях замедляется вследствие их высокой пористости, тогда как конвективный теплообмен в аэрогелях замедляется вследствие небольшого диаметра пор. Небольшой диаметр пор ограничивает движение воздуха через аэрогель.

В контексте настоящего документа термин «фиброармированный аэрогель» относится к композитному материалу, содержащему матрицу аэрогеля, армированную волокнистым материалом. Под волокнистым материалом понимается материал, содержащий волокна.

Хотя неармированные аэрогели могут иметь взаимосвязанную пористую структуру,

средняя ширина пор, которую имеют неармированные аэрогели, подобна средней длине свободного пробега молекул воздуха при комнатной температуре. В результате, неармированные аэрогели имеют низкую проницаемость для воздуха. Понятно, что это имеет место вследствие эффекта Кнудсена.

5 Средняя ширина пор, которую имеют фиброармированные аэрогели, больше средней длины свободного пробега молекул воздуха при комнатной температуре. Большая  
длина пор воздухопроницаемых фиброармированных аэрогелей по сравнению с  
воздухопроницаемыми неармированными аэрогелями снижает воздействие эффекта  
Кнудсена. В результате было обнаружено, что фиброармированные аэрогели имеют  
10 большую проницаемость для воздуха, чем неармированные аэрогели.

Также было замечено, что фиброармированные аэрогели имеют лучшие механические свойства по сравнению с неармированными аэрогелями. Например, фиброармированные аэрогели могут быть более гибкими и более поддающимися механической обработке, чем неармированные аэрогели.

15 Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного окружает по меньшей мере часть длины горючего источника тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля согласно настоящему изобретению может окружать по существу всю длину горючего источника тепла. Это может обеспечить преимущество изделию, генерирующему аэрозоль, исходя из изоляционных свойств  
20 фиброармированного аэрогеля, снижая температуру поверхности вблизи источника тепла изделия, генерирующего аэрозоль, на горючем источнике тепла, а также обеспечить преимущество исходя из проницаемости для воздуха фиброармированного аэрогеля, позволяя достаточному количеству окружающего воздуха достигать горючего источника тепла для того, чтобы горючий источник тепла по существу беспрепятственно  
25 зажегся и горел. Также было замечено, что горючий источник тепла, по существу окруженный упомянутым по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля, может обеспечивать горение горючего источника тепла при более высокой температуре и в течение более долгого времени по сравнению с горючим источником тепла, не окруженным ни одним слоем материала.

30 Фиброармированный аэрогель согласно настоящему изобретению также может иметь обрабатываемость, что упрощает формирование слоя фиброармированного аэрогеля, окружающего по меньшей мере часть длины источника тепла. В контексте настоящего документа термин «слой» используется для описания тела из материала, как правило, соответствующего форме горючего источника тепла. Упомянутый по  
35 меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может являться любым подходящим типом слоя, расположенным по окружности источника тепла. Подходящие типы слоев включают, помимо прочего, обертки и покрытия. В контексте настоящего документа термин «покрытие» употребляется для описания слоя материала, который покрывает источник тепла и приклеен к нему.

40 Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может находиться в непосредственном контакте с горючим источником тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть расположен на расстоянии от горючего источника тепла.

В контексте настоящего документа термин «длина» используется для описания  
45 размера компонента или части изделия, генерирующего аэрозоль, в продольном направлении изделия, генерирующего аэрозоль. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля окружает по меньшей мере часть длины горючего источника тепла. Например, упомянутый по меньшей мере один слой

фиброармированного аэрогеля может окружать приблизительно половину длины горючего источника тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать более половины длины горючего источника тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать от приблизительно 60 процентов до приблизительно 100 процентов длины горючего источника тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать по меньшей мере приблизительно 70 процентов длины горючего источника тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать по меньшей мере приблизительно 80 процентов длины горючего источника тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать по меньшей мере приблизительно 90 процентов длины горючего источника тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать всю длину горючего источника тепла. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать по существу длину горючего источника тепла.

Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть в достаточной степени воздухопроницаемым, чтобы горючий источник тепла по существу беспрепятственно горел.

Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать приблизительно половину длины субстрата, образующего аэрозоль. Преимущественно фиброармированный аэрогель, окружающий субстрат, образующий аэрозоль, может снизить температуру поверхности изделия, генерирующего аэрозоль, в субстрате, образующем аэрозоль.

Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать горючий источник тепла на расположенном ниже по потоку конце горючего источника тепла. Это может преимущественно снизить температуру поверхности изделия, генерирующего аэрозоль, в части горючего источника тепла, расположенной ближе всего к пользователю при обычной эксплуатации изделия, генерирующего аэрозоль.

Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать горючий источник тепла на расположенном выше по потоку конце горючего источника тепла.

Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать горючий источник тепла на расположенном выше по потоку конце и на расположенном ниже по потоку конце.

Непокрытые части горючего источника тепла в данном документе могут называться как «открытые» части. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля согласно настоящему изобретению может быть предусмотрен для покрытия или окружения «открытых» или непокрытых частей горючего источника тепла.

В некоторых вариантах осуществления часть горючего источника тепла может быть окружена по меньшей мере одним дополнительным слоем на расположенном выше по потоку конце. Упомянутый по меньшей мере один дополнительный слой может быть слоем сигаретной бумаги. В этих вариантах осуществления расположенная выше по потоку часть горючего источника тепла представляет собой открытую часть. Иными словами, расположенная выше по потоку часть горючего источника тепла не закрыта упомянутым по меньшей мере одним дополнительным слоем. В этих вариантах осуществления упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать расположенную выше по потоку часть горючего источника тепла. По



меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может окружать горючий источник тепла от расположенного выше по потоку конца по меньшей мере одного дополнительного слоя, окружающего расположенную выше по потоку часть горючего источника тепла, до или вокруг расположенного ниже по потоку конца горючего источника тепла. Таким образом, в этих вариантах осуществления горючий источник тепла может быть окружен по существу вдоль своей длины посредством комбинации упомянутого по меньшей мере одного дополнительного слоя на расположенном ниже по потоку конце и упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля на расположенном выше по потоку конце. В некоторых вариантах осуществления упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля и упомянутый по меньшей мере один дополнительный слой могут перекрываться вдоль длины горючего источника тепла.

Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть изолирован от одного или нескольких проходов для потока воздуха так, что при применении воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль одного или нескольких проходов для потока воздуха, не контактирует непосредственно с упомянутым по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля.

В некоторых вариантах осуществления упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть отделен от упомянутых одного или нескольких проходов для потока воздуха так, что воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль упомянутых одного или нескольких проходов для потока воздуха, не непосредственно контактирует с упомянутым по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля.

В некоторых вариантах осуществления одна или несколько частей по меньшей мере упомянутого одного слоя фиброармированного аэрогеля могут быть закрыты, покрыты или инкапсулированы в материал, по существу непроницаемый для волокон и частиц. Одна или несколько частей упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля, которые закрыты, покрыты или инкапсулированы в материал, по существу непроницаемый для волокон и частиц, могут быть расположены вблизи воздуха, втягиваемого через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль одного или нескольких проходов для потока воздуха. За счет закрытия, покрытия или герметизации можно изолировать воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль упомянутых одного или нескольких проходов для потока воздуха, от волокон и частиц упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля.

В некоторых вариантах осуществления одна или несколько частей упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля могут быть закрыты слоем бумаги для изолирования упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля от упомянутых одного или нескольких проходов для потока воздуха. Слой бумаги может быть расположен на по меньшей мере одной из внутренней поверхности упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля и наружной поверхности упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля. Слой бумаги может располагаться как на внутренней, так и на наружной поверхностях упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля. Слой бумаги может содержать слоистую бумагу. Слой бумаги может быть выполнен в многослойной конфигурации с по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля. Слой бумаги может располагаться только на части упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля,

смежного с проходом для потока воздуха.

непосредственно меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть по существу устойчивым к горению. В контексте настоящего документа термин «устойчивый к горению» употребляется для описания материала, который остается по существу неповрежденным во время воспламенения и горения горючего источника тепла. Предоставление по меньшей мере одного слоя устойчивого к горению фиброармированного аэрогеля, окружающего по меньшей мере часть длины горючего источника тепла, может преимущественно предотвратить выброс огня или дыма из слоя. Это может по существу предотвращать или подавлять нежелательные выбросы или неприятные запахи, выделяемые из слоя при горении горючего источника тепла.

Горючий источник тепла, субстрат, образующий аэрозоль, и упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля могут быть выполнены с возможностью по существу предотвращать или подавлять подъем температуры субстрата, образующего аэрозоль, выше приблизительно 375°C во время горения горючего источника тепла. Например, горючий источник тепла, субстрат, образующий аэрозоль, и упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля могут быть подобраны с точки зрения формы, размера и размещения, чтобы по существу предотвращать или подавлять подъем температуры субстрата, образующего аэрозоль, выше приблизительно 375°C во время горения горючего источника тепла. Это может сохранить целостность субстрата, образующего аэрозоль. Например, если субстрат, образующий аэрозоль, содержит одно или несколько веществ для образования аэрозоля, то вещества для образования аэрозоля могут подвергаться пиролизу при температурах выше приблизительно 375°C. При еще более высоких температурах, например, когда субстрат, образующий аэрозоль, содержит табак, табак может гореть.

Горючий источник тепла, субстрат, образующий аэрозоль, и упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля могут быть выполнены таким образом, что при горении горючего источника тепла, температура субстрата, образующего аэрозоль, на 2 мм от внутренней поверхности субстрата, образующего аэрозоль, составляет по меньшей мере приблизительно 100°C за период по меньшей мере приблизительно в 6 минут.

Фиброармированный аэрогель может содержать менее приблизительно 80 процентов по весу аэрогеля. Фиброармированный аэрогель может содержать менее приблизительно 70 процентов по весу аэрогеля. Фиброармированный аэрогель может содержать более приблизительно 20 процентов по весу аэрогеля. Фиброармированный аэрогель может содержать более приблизительно 30 процентов по весу аэрогеля. Фиброармированный аэрогель может содержать от приблизительно 20 процентов по весу до приблизительно 80 процентов по весу аэрогеля или от приблизительно 40 процентов по весу до приблизительно 60 процентов по весу аэрогеля. Если фиброармированный аэрогель содержит кварцевый аэрогель, то фиброармированный аэрогель может содержать от приблизительно 30 процентов по весу до приблизительно 40 процентов по весу синтетической аморфной двуокиси кремния. Если фиброармированный аэрогель содержит кварцевый аэрогель, то фиброармированный аэрогель может содержать от приблизительно 10 процентов по весу до приблизительно 20 процентов по весу метилсилилированной двуокиси кремния.

Фиброармированный аэрогель может содержать по меньшей мере приблизительно 20 процентов по весу волокнистого материала. Фиброармированный аэрогель может содержать по меньшей мере приблизительно 30 процентов по весу волокнистого материала. Фиброармированный аэрогель может содержать менее приблизительно 70

процентов по весу волокнистого материала. Фиброармированный аэрогель может содержать менее приблизительно 60 процентов по весу волокнистого материала. Фиброармированный аэрогель может содержать от приблизительно 20 процентов по весу до приблизительно 70 процентов по весу волокнистого материала или от  
5 приблизительно 40 процентов по весу до приблизительно 50 процентов по весу волокнистого материала.

Фиброармированный аэрогель может содержать от приблизительно 30 процентов по весу до приблизительно 40 процентов по весу синтетической аморфной двуокиси кремния; от приблизительно 10 процентов по весу до приблизительно 80 процентов по  
10 весу метилсилилированной двуокиси кремния; от приблизительно 40 процентов по весу до приблизительно 50 процентов по весу волокнистого материала.

Фиброармированный аэрогель согласно настоящему изобретению может содержать любой подходящий аэрогель. Примеры подходящих аэрогелей включают, помимо прочего, кварцевый аэрогель, аэрогели из оксидов металлов, органические и углеродные  
15 аэрогели, аэрогели из нанотрубок, металлические аэрогели или их сочетания. Если аэрогель является кварцевым аэрогелем, то аэрогель может содержать одну или несколько из следующего: синтетической аморфной двуокиси кремния и метилсилилированной двуокиси кремния.

Фиброармированный аэрогель согласно настоящему изобретению может содержать  
20 любой подходящий волокнистый материал. Волокнистый материал может содержать один или несколько из любых подходящих видов волокон. Например, подходящие волокна могут включать, помимо прочего, стекловолокна, волокна на основе кремния, углеволокна, полимерные волокна, металлические волокна и керамические волокна. Волокна могут содержать по меньшей мере один из органического материала или  
25 неорганического материала. Волокна могут содержать комбинацию органического и неорганического материалов. Волокнистый материал может быть тканым. Волокнистый материал может быть нетканым. Волокнистый материал может содержать волоконную вату или волоконную шерсть.

Фиброармированный аэрогель может содержать связующее вещество.  
30 Волокнистый материал может содержать связующее вещество. Связующие вещества применяются в некоторых волокнистых материалах для удержания волокнистого материала вместе. Предоставление связующего вещества также может улучшить механические свойства волокнистого материала. Например, связующее вещество может сделать волокнистый материал менее ломким и более гибким.

Связующее вещество может представлять собой связующее вещество на основе  
35 производных целлюлозы. В контексте настоящего документа термин «связующее вещество на основе производных целлюлозы» используется для описания связующего вещества, содержащего производное целлюлозы. В частности, связующее вещество на основе производных целлюлозы может содержать производное целлюлозы, которое  
40 создано за счет добавления к целлюлозе особой боковой группы.

Подходящие производные целлюлозы включают, но без ограничения: карбоксиметилцеллюлозу (СМС), гидроксипропилметилцеллюлозу (НРМС), гидроксипропилметилцеллюлозу (НЕС), гидроксипропилметилцеллюлозу, ацетилцеллюлозу, сложный эфир целлюлозы и простой эфир целлюлозы. Предпочтительно, связующее  
45 вещество на основе производного целлюлозы содержит карбоксиметилцеллюлозу.

Связующее вещество может содержать одно или несколько органических связующих веществ, таких как битумы, клеи животного и растительного происхождения и полимеры. Связующее вещество может содержать один или несколько неорганических связующих

материалов, таких как известь, цемент, гипс и жидкое стекло. Если связующее вещество содержит один или несколько полимеров, то полимеры могут содержать: акриловую смолу, фенольную смолу, сложный полиэфир, эпоксидную смолу, простой полиэфир, поливиниловый спирт (PVOH), на стирольной основе, простой эфир карбоновой кислоты и полиуретан. Связующее вещество может содержать одну или несколько из карбоксиметилцеллюлозы (СМС) и бентонита. Связующее вещество может быть акриловым связующим веществом.

Фиброармированный аэрогель может содержать керамический волокнистый материал. Керамический волокнистый материал может содержать керамические волокна. Если фиброармированный аэрогель содержит керамический волокнистый материал, то керамический волокнистый материал может содержать кристаллические керамические материалы. Керамический волокнистый материал может содержать некристаллические керамические материалы. Керамический волокнистый материал может быть аморфным. Керамический волокнистый материал может быть полукристаллическим. Керамический волокнистый материал может быть кристаллическим.

В контексте настоящего документа термин «керамический волокнистый материал» включает стекла. В контексте настоящего документа термин «стекло» используется для описания материалов, стеклование которых происходит при температуре стеклования. Как правило, термин «стекло» в контексте настоящего документа используется для описания некристаллических или аморфных твердых материалов. Однако термин «стекло» также включает материалы, содержащие кристаллические компоненты и некристаллические компоненты. Стекломатериалы, содержащие как кристаллические, так и некристаллические компоненты, могут называться «стеклокерамическими» материалами.

Свойства стекломатериалов согласно настоящему изобретению могут быть определены способом образования стекла. В контексте настоящего документа термин «стекло» включает стекла, образованные посредством любого подходящего способа. Подходящие способы создания стекол включают: закалку из расплава; физическое осаждение из паровой фазы; реакции в твердой фазе, включая термохимическую и механохимическую реакции; реакции в жидкой фазе, такие как золь-гель метод; облучение кристаллических твердых тел, например, радиационную аморфизацию; а также аморфизацию под давлением (т. е. образование под действием высокого давления).

В некоторых вариантах осуществления керамический волокнистый материал может содержать стекло. Керамический волокнистый материал может содержать стекловолокна. Стекловолокна могут содержать стеклокерамический материал.

Керамический волокнистый материал может содержать непрерывные стекловолокна. В некоторых вариантах осуществления керамический волокнистый материал может не содержать стекло. Иными словами, керамический волокнистый материал может содержать любые керамические материалы, кроме стекол. Керамический волокнистый материал может не являться стекломатериалом. Керамический волокнистый материал может не содержать стекловолокно. В этих вариантах осуществления керамический волокнистый материал, как правило, содержит кристаллические керамические материалы.

В некоторых вариантах осуществления волокнистый материал может содержать биорастворимые волокна. В контексте настоящего документа термин «биорастворимый» используется для описания материала, который растворяется в биологической системе, например, в биологической системе в теле человека. Биорастворимость материала в определенной биологической системе может значительно отличаться от

биорастворимости материала в воде. В контексте настоящего документа вещество может считаться биорастворимым, если по меньшей мере 0,1 г этого вещества растворяется в 100 мл растворителя биологической системы. Подобным образом, вещество может считаться биорастворимым, если менее 0,1 г материала растворяется в 100 мл растворителя биологической системы. Как правило, биорастворимое волокно согласно настоящему изобретению является растворимым в дыхательной системе пользователя при вдыхании волокна. Другими словами, биорастворимый материал согласно настоящему изобретению, как правило, растворяется в дыхательной системе пользователя при вдыхании волокна. Биорастворимые волокна согласно настоящему изобретению могут быть растворимыми в альвеолярной среде человека.

Биорастворимый материал может быть любым подходящим биорастворимым материалом. Подходящие биорастворимые материалы включают шерсть из силиката щелочноземельного металла и высокоглиноземистую низкокремниевую шерсть.

В некоторых вариантах осуществления согласно настоящему изобретению фиброармированный аэрогель может иметь приблизительно 100 процентов по весу шерсти из силиката щелочноземельного металла.

Фиброармированный аэрогель может содержать любой другой подходящий упрочняющий материал. Например, фиброармированный аэрогель может содержать полимерные волокна, такие как полиамиды и полиимиды. Фиброармированный аэрогель может дополнительно упрочняться с помощью дополнительных средств, например, упрочнения твердыми частицами. Например, фиброармированный аэрогель может быть армирован с помощью частиц технического углерода. Фиброармированный аэрогель также может содержать любые другие подходящие составляющие, включая, но без ограничения, диоксид титана, гидроокись алюминия и пигменты, которые могут содержать железо и марганец.

Подходящие фиброармированные аэрогели включают Pyrogel® XT-E и Pyrogel® XT-F, оба из которых производятся компанией Aspen Aerogels®.

Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может иметь любую подходящую толщину. Как правило, упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля является тонким слоем. Толщина упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля может равняться по меньшей мере приблизительно 0,25 миллиметров или по меньшей мере приблизительно 0,5 миллиметров. Толщина упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля может равняться менее приблизительно 10 миллиметров или менее приблизительно 5 миллиметров. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может иметь толщину, составляющую от приблизительно 0,25 миллиметров до приблизительно 10 миллиметров или от приблизительно 0,5 миллиметров до приблизительно 5 миллиметров.

Изделие, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению содержит субстрат, образующий аэрозоль. В контексте настоящего документа термин «субстрат, образующий аэрозоль» употребляется для описания субстрата, обладающего способностью к выделению летучих соединений при нагревании, которые могут образовывать аэрозоль. Аэрозоли, генерируемые из субстратов, образующих аэрозоль, в изделиях, генерирующих аэрозоль, согласно настоящему изобретению, могут быть видимыми или невидимыми и могут содержать пары (например, тонкодисперсные частицы находящихся в газообразном состоянии веществ, которые при комнатной температуре обычно являются жидкими или твердыми), а также газы и капли жидкости конденсированных паров.

Субстрат, образующий аэрозоль, может быть твердым. Субстрат, образующий аэрозоль, может быть твердым при комнатной температуре.

Субстрат, образующий аэрозоль, содержит по меньшей мере одно вещество для образования аэрозоля и по меньшей мере один материал, способный реагировать на нагревание испусканием летучих соединений.

Упомянутое по меньшей мере одно вещество для образования аэрозоля может представлять собой любое подходящее известное соединение или смесь соединений, при применении способствующее образованию плотного и устойчивого аэрозоля и являющееся по существу стойким к термической деградации при рабочей температуре изделия, генерирующего аэрозоль. Подходящие вещества для образования аэрозоля хорошо известны из уровня техники и включают в себя, например, многоатомные спирты, сложные эфиры многоатомных спиртов, такие как глицеринмоно-, ди- или триацетат, и алифатические сложные эфиры моно-, ди- или поликарбоновой кислоты, такие как диметилдодекандиоат и диметилтетрадекандиоат. Приведенные в качестве примера вещества для образования аэрозоля, предназначенные для применения в изделиях, генерирующих аэрозоль, согласно настоящему изобретению представляют собой многоатомные спирты или их смеси, такие как триэтиленгликоль, 1,3-бутандиол и глицерин.

Материал, способный выделять летучие соединения в ответ на нагрев, может представлять собой наполнитель из материала растительного происхождения, например, наполнитель из гомогенизированного материала растительного происхождения. Например, субстрат, образующий аэрозоль, может содержать один или несколько материалов, полученных из растений, включающий, но без ограничения: табак; чай, например, зеленый чай; мяту перечную; лавр; эвкалипт; базилик; шалфей; вербену и эстрагон. Материал растительного происхождения может содержать добавки, включая, но без ограничения, увлажнители, ароматизаторы, связующие вещества и их смеси. Материал растительного происхождения может состоять в основном из табачного материала, факультативно из гомогенизированного табачного материала.

Изделия, генерирующие аэрозоль, согласно настоящему изобретению могут содержать субстраты, образующие аэрозоль, содержащие никотин. Например, изделия, генерирующие аэрозоль, согласно настоящему изобретению содержат субстраты, образующие аэрозоль, содержащие табак.

Субстрат, образующий аэрозоль, может быть окружен фицеллой фильтра.

Изделие, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению содержит горючий источник тепла, расположенный так, чтобы нагревать субстрат, образующий аэрозоль, и изолированный от одного или нескольких проходов для потока воздуха.

Горючий источник тепла может содержать тело из горючего материала. Тело из горючего материала может иметь по существу постоянный диаметр. Тело из горючего материала может иметь постоянный диаметр вдоль своей длины. Это может преимущественно упростить процессы, предусмотренные при производстве горючего источника тепла и изделия, генерирующего аэрозоль. В некоторых вариантах осуществления тело из горючего материала может образовывать по существу круглоцилиндрическое тело, имеющее по существу постоянный диаметр вдоль своей длины.

Горючий источник тепла может представлять собой углеродсодержащий горючий источник тепла. В контексте настоящего документа термин «углеродсодержащий» используется для описания горючего источника тепла, содержащего углерод. Предпочтительно, углеродсодержащие горючие источники тепла для использования

изделиях, генерирующих аэрозоль, согласно настоящему изобретению имеют содержание углерода, составляющее по меньшей мере приблизительно 35 процентов, более предпочтительно по меньшей мере приблизительно 40 процентов, наиболее предпочтительно по меньшей мере приблизительно 45 процентов в пересчете на сухой вес 30 горючего источника тепла.

Горючие источники тепла согласно настоящему изобретению могут представлять собой горючий источник тепла на основе углерода. В контексте настоящего документа термин «источник тепла на основе углерода» используется для описания источника тепла, содержащего в основном углерод.

Горючие источники тепла на основе углерода для использования в изделиях, генерирующих аэрозоль, согласно настоящему изобретению могут иметь содержание углерода, составляющее по меньшей мере приблизительно 50 процентов, предпочтительно по меньшей мере приблизительно 60 процентов, более предпочтительно по меньшей мере приблизительно 70 процентов, наиболее предпочтительно по меньшей мере приблизительно 80 процентов в пересчете на сухой вес горючего источника тепла на основе углерода.

Горючий источник тепла согласно настоящему изобретению изолирован от одного или нескольких проходов для потока воздуха через изделие, генерирующее аэрозоль. В контексте настоящего документа термин «проход для потока воздуха» используется для описания маршрута, вдоль которого воздух может втягиваться через изделие, генерирующее аэрозоль, для вдыхания пользователем. В контексте настоящего документа термины «выше по потоку» и «ниже по потоку» используются для описания относительных направлений и положений компонентов изделия, генерирующего аэрозоль, в отношении направления потока воздуха через один или несколько проходов для потока воздуха, когда пользователь осуществляет затяжку на изделии, генерирующем аэрозоль.

Изоляция горючего источника тепла от одного или нескольких проходов для потока воздуха изделия, генерирующего аэрозоль, может по существу предотвращать или подавлять активацию горения горючего источника тепла во время затяжки, выполняемой пользователем. Это может по существу предотвращать или подавлять скачки температуры субстрата, образующего аэрозоль, во время осуществления пользователем затяжки на изделии, генерирующем аэрозоль. Это может по существу предотвращать или подавлять горение или пиролиз субстрата, образующего аэрозоль, при интенсивных режимах осуществления затяжек. Это может по существу предотвращать или подавлять изменения состава аэрозоля, генерируемого изделием, генерирующим аэрозоль, вследствие режима осуществления затяжек пользователем.

Изоляция горючего источника тепла от одного или нескольких проходов для потока воздуха также может по существу предотвращать или подавлять попадание продуктов горения и разложения и других материалов, образующихся при воспламенении и горении горючего источника тепла, в воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль одного или нескольких проходов для потока воздуха.

Изолированный горючий источник тепла согласно настоящему изобретению может содержать сплошной источник тепла. В контексте настоящего документа термин «сплошной» используется для описания горючего источника тепла, в котором воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, для вдыхания пользователем, не проходит через каналы для потока воздуха вдоль горючего источника тепла. По существу, теплообмен между сплошным горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль, происходит преимущественно за счет кондуктивного

теплообмена.

Вследствие отсутствия каналов для потока воздуха, проходящих через горючий источник тепла, конвективный теплообмен между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль, сокращается или минимизируется. За счет снижения конвективного теплообмена между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль, можно по существу предотвращать или подавлять скачки температуры субстрата, образующего аэрозоль, во время осуществления пользователем затяжки. Это может по существу предотвращать или подавлять горение или пиролиз субстрата, образующего аэрозоль, при интенсивных режимах осуществления затяжек. Это может по существу предотвращать или подавлять изменения состава аэрозоля, генерируемого изделием, генерирующим аэрозоль, вследствие режима осуществления затяжек пользователем. Это также может по существу предотвращать или подавлять попадание продуктов горения и разложения и других материалов, образующихся при воспламенении и горении горючего источника тепла, в воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль одного или нескольких проходов для потока воздуха.

Изолированный горючий источник тепла согласно настоящему изобретению может содержать несплошной источник тепла. В контексте настоящего документа термин «несплошной» используется для описания источника тепла, в котором воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, для вдыхания пользователем, проходит через один или несколько каналов для потока воздуха вдоль горючего источника тепла. По существу, теплообмен между несплошным горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль, может происходить с помощью как кондуктивного теплообмена, так и конвективного теплообмена, вдоль одного или нескольких каналов для потока воздуха.

В контексте настоящего документа термин «канал для потока воздуха» используется для описания канала, проходящего вдоль длины горючего источника тепла, через который воздух может втягиваться в направлении вниз по потоку для вдыхания пользователем. По существу, изделие, генерирующее аэрозоль, согласно настоящему изобретению может не содержать один или несколько каналов для потока воздуха.

Одна или несколько негорючих, по существу воздухонепроницаемых перегородок между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль, может содержать первую перегородку, которая упирается в один или оба из ближнего конца горючего источника тепла и дальнего конца субстрата, образующего аэрозоль. Первая перегородка может способствовать изоляции горючего источника тепла от одного или нескольких проходов для потока воздуха изделия, генерирующего аэрозоль. Первая перегородка может снизить максимальную температуру, которой подвергается субстрат, образующий аэрозоль, во время воспламенения или горения горючего источника тепла, и может по существу предотвращать или подавлять термическую деградацию или горение субстрата, образующего аэрозоль, во время применения изделия, генерирующего аэрозоль.

В контексте настоящего документа термин «негорючий» используется для описания материала, являющегося по существу негорючим при температурах, достигаемых горючим источником тепла во время его горения и воспламенения.

В контексте настоящего документа термин «воздухонепроницаемый» используется для описания материала, который по существу предотвращает или подавляет прохождение через него воздуха.

Первая перегородка может быть приклеена или иным образом прикреплена к одному



или обоим из ближнего конца горючего источника тепла и дальнего конца субстрата, образующего аэрозоль.

Первая перегородка содержит первое барьерное покрытие, предусмотренное на внутренней поверхности горючего источника тепла. В таких вариантах осуществления первая перегородка может содержать первое барьерное покрытие, предусмотренное по меньшей мере по существу на всей внутренней поверхности горючего источника тепла. Первая перегородка может содержать первое барьерное покрытие, предусмотренное на всей внутренней поверхности горючего источника тепла. Первое барьерное покрытие может быть образовано и применено на внутренней поверхности горючего источника тепла с помощью любого подходящего способа, такого как

способы, описанные в документе WO-A1-2013120855. В зависимости от желаемых характеристик и свойств изделия, генерирующего аэрозоль, первая перегородка может иметь низкую теплопроводность или высокую теплопроводность. В определенных вариантах осуществления первая перегородка может иметь теплопроводность, составляющую от приблизительно 0,1 Вт/м·К до приблизительно 200 Вт/м·К.

Толщина первой перегородки может быть надлежащим образом отрегулирована для обеспечения хороших характеристик генерирования аэрозоля. В определенных вариантах осуществления первая перегородка может иметь толщину, составляющую от приблизительно 10 микрон до приблизительно 500 микрон.

Первая перегородка может быть выполнена из одного или нескольких подходящих материалов, которые по существу являются термически стабильными и негорючими при температурах, достигаемых горючим источником тепла во время воспламенения и горения. Подходящие материалы известны из уровня техники и включают, но без ограничения, глины (например, такие как бентонит и каолинит), стекла, минералы, керамические материалы, смолы, металлы и их комбинации.

Материалы, из которых может быть выполнена первая перегородка, включают глины и стекла. Другие материалы, из которых может быть образована первая перегородка, включают медь, алюминий, нержавеющую сталь, сплавы, оксид алюминия ( $Al_2O_3$ ), смолы и минеральные клеи.

Если первая перегородка содержит металл или сплав, такой как медь, алюминий, нержавеющая сталь, то первое барьерное покрытие может преимущественно выступать в качестве тепловой связи между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль. Это может улучшить кондуктивную теплопередачу от горючего источника тепла к субстрату, образующему аэрозоль.

Изделие, генерирующее аэрозоль, дополнительно может содержать одно или несколько впускных отверстий для воздуха ниже по потоку относительно ближнего конца горючего источника тепла. В некоторых вариантах осуществления одно или несколько впускных отверстий для воздуха находится между ближним концом горючего источника тепла и ближним концом изделия, генерирующего аэрозоль. Одно или несколько впускных отверстий для воздуха могут быть расположены так, что воздух может втягиваться в один или несколько проходов для потока воздуха изделия, генерирующего аэрозоль, через одно или несколько впускных отверстий для воздуха без втягивания через горючий источник тепла. Это может по существу предотвращать или подавлять скачки температуры субстрата, образующего аэрозоль, во время осуществления затяжек пользователем.

Одно или несколько впускных отверстий для воздуха может содержать подходящее впускное отверстие для воздуха, через которое воздух может втягиваться в изделие,

генерирующее аэрозоль. Например, подходящие впускные отверстия для воздуха включают отверстия, прорези, щели или иные отверстия. Количество, форма, размер и расположение впускных отверстий для воздуха могут быть надлежащим образом отрегулированы для обеспечения хороших характеристик генерирования аэрозоля.

5 Одно или несколько впускных отверстий для воздуха могут быть расположены в любом месте между ближним концом горючего источника тепла и ближним концом изделия, генерирующего аэрозоль. Одно или несколько впускных отверстий для воздуха могут быть расположены на субстрате, образующем аэрозоль. Одно или несколько впускных отверстий для воздуха могут быть расположены между дальним концом субстрата, образующего аэрозоль, и ближним концом субстрата, образующего аэрозоль. Если одно или несколько впускных отверстий для воздуха расположены на субстрате, образующем аэрозоль, а субстрат, образующий аэрозоль, содержит фицеллу фильтра, то фицелла фильтра может иметь одно или несколько отверстий для пропускания воздуха в субстрат, образующий аэрозоль. Одно или несколько отверстий могут представлять собой прорези, щели или иные подходящие отверстия, через которые воздух может втягиваться в субстрат, образующий аэрозоль. Количество, форма, размер и расположение отверстий могут быть надлежащим образом отрегулированы для обеспечения хороших характеристик генерирования аэрозоля.

Горючий источник тепла может содержать один или несколько каналов для потока воздуха. Горючий источник тепла может представлять собой несплошной горючий источник тепла. Один или несколько каналов для потока воздуха могут проходить вдоль длины горючего источника тепла. Один или несколько каналов для потока воздуха могут образовывать часть одного или нескольких проходов для потока воздуха изделия, генерирующего аэрозоль.

25 Если горючий источник тепла содержит один или несколько каналов для потока воздуха в изделии, генерирующем аэрозоль, то одна или несколько негорючих, по существу воздухонепроницаемых перегородок между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль, дополнительно может содержать вторую перегородку между горючим источником тепла и одним или несколькими каналами для потока воздуха горючего источника тепла.

Вторая перегородка может улучшить изоляцию горючего источника тепла от одного или нескольких проходов для потока воздуха изделия, генерирующего аэрозоль. Вторая перегородка может ограничивать максимальную температуру, действию которой подвергается субстрат, образующий аэрозоль, во время воспламенения или горения горючего источника тепла, и, таким образом, способствовать предотвращению или уменьшению термической деградации или горения субстрата, образующего аэрозоль, во время использования изделия, генерирующего аэрозоль.

Вторая перегородка может быть приклеена или иным образом прикреплена к горючему источнику тепла.

40 Вторая перегородка содержит второе барьерное покрытие, предусмотренное на внутренней поверхности одного или нескольких каналов для потока воздуха. Вторая перегородка может содержать второе барьерное покрытие, предусмотренное по меньшей мере по существу на всей внутренней поверхности одного или нескольких каналов для потока воздуха. Вторая перегородка может содержать второе барьерное покрытие, предусмотренное на всей внутренней поверхности одного или нескольких каналов для потока воздуха.

Второе барьерное покрытие может быть выполнено путем введения вкладыша в один или несколько каналов для потока воздуха. Например, если один или несколько

проходов для потока воздуха предусматривают один или несколько каналов для потока воздуха, проходящих через внутреннюю часть горючего источника тепла, то в каждый из одного или нескольких каналов для потока воздуха может быть вставлена негорючая, по существу воздухонепроницаемая полая трубка.

5 Вторая перегородка может преимущественно по существу предотвращать или подавлять поступление в воздух, втягиваемый ниже по потоку вдоль одного или нескольких каналов для потока воздуха, продуктов горения и разложения, образующихся во время воспламенения и горения горючего источника тепла изделий, генерирующих аэрозоль, согласно настоящему изобретению.

10 В зависимости от желаемых характеристик и свойств изделия, генерирующего аэрозоль, вторая перегородка может иметь низкую теплопроводность или высокую теплопроводность. Вторая перегородка может иметь низкую теплопроводность.

Толщина второй перегородки может быть надлежащим образом отрегулирована для обеспечения хороших характеристик генерирования аэрозоля. В некоторых  
15 вариантах осуществления вторая перегородка может иметь толщину, составляющую от приблизительно 30 микрон до приблизительно 200 микрон. В одном варианте осуществления вторая перегородка имеет толщину от приблизительно 30 микрон до приблизительно 100 микрон.

Вторая перегородка может быть выполнена из одного или нескольких подходящих  
20 материалов, по существу являющихся термически стабильными и негорючими при температурах, достигаемых горючим источником тепла во время воспламенения и горения. Подходящие материалы известны из уровня техники и включают, но без ограничения, например: глины; оксиды металлов, такие как оксид железа, глинозем, оксид титана, кремнезем, кремнезем-глинозем, диоксид циркония и оксид церия; цеолиты;  
25 фосфат циркония; и другие керамические материалы или их комбинации.

Материалы, из которых может быть выполнена вторая перегородка, включают глины, стекла, алюминий, оксид железа и их комбинации. При необходимости, в состав второй перегородки могут быть включены каталитические ингредиенты, такие как  
30 ингредиенты, способствующие окислению монооксида углерода до диоксида углерода. Подходящие каталитические ингредиенты включают, но без ограничения, например, платину, палладий, переходные металлы и их оксиды.

Если изделия, генерирующие аэрозоль, согласно настоящему изобретению содержат первую перегородку между расположенным ниже по потоку концом горючего источника  
35 тепла и расположенным выше по потоку концом субстрата, образующего аэрозоль, и вторую перегородку между горючим источником тепла и одним или несколькими каналами для потока воздуха вдоль горючего источника тепла, то вторая перегородка может быть образована из того же материала или материалов, что и первая перегородка, или другого материала или материалов.

Если вторая перегородка содержит второе барьерное покрытие, выполненное на  
40 внутренней поверхности одного или нескольких каналов для потока воздуха, то второе барьерное покрытие может быть нанесено на внутреннюю поверхность одного или нескольких каналов для потока воздуха любым подходящим способом, таким как способы, описанные в документах US-A-5,040,551 и WO-A1-2013120855.

Изделие, генерирующее аэрозоль, дополнительно может содержать один или  
45 несколько дополнительных слоев, окружающих по меньшей мере ближнюю часть горючего источника тепла и дальнюю часть субстрата, образующего аэрозоль. Один или несколько дополнительных слоев могут содержать по меньшей мере одно из: теплопроводного элемента для передачи тепла от горючего источника тепла субстрату,

образующему аэрозоль; и слоя сигаретной бумаги.

Теплопроводный элемент может окружать лишь дальнюю часть субстрата, образующего аэрозоль. Теплопроводный элемент может окружать по существу длину субстрата, образующего аэрозоль. Теплопроводный элемент может непосредственно контактировать с по меньшей мере одним из: горючего источника тепла и субстрата, образующего аэрозоль. Теплопроводный элемент может не контактировать непосредственно как с горючим источником тепла, так и с субстратом, образующим аэрозоль.

Теплопроводный элемент может обеспечивать тепловую связь между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль. Теплопроводный элемент может быть по существу устойчивым к горению.

Подходящие теплопроводные элементы могут включать: обертки из металлической фольги или обертки из фольги из сплава металлов. Обертки из металлической фольги могут включать: обертки из алюминиевой фольги, обертки из стальной фольги, обертки из железной фольги и обертки из медной фольги. Теплопроводный элемент может содержать алюминиевую трубку.

Ближняя часть горючего источника тепла, окруженная теплопроводным элементом, имеет длину от приблизительно 2 миллиметров до приблизительно 8 миллиметров или длину от приблизительно 3 миллиметров до приблизительно 5 миллиметров.

Дальняя часть горючего источника тепла, не окруженная теплопроводным элементом, имеет длину от приблизительно 4 миллиметров до приблизительно 15 миллиметров или длину от приблизительно 4 миллиметров до приблизительно 8 миллиметров.

Слой сигаретной бумаги может окружать по меньшей мере ближнюю часть горючего источника тепла, длину субстрата, образующего аэрозоль, и любые другие компоненты изделия, генерирующего аэрозоль, расположенные вблизи субстрата, образующего аэрозоль. Слой сигаретной бумаги может окружать по существу длину горючего источника тепла. Если слой сигаретной бумаги окружает по существу длину горючего источника тепла, то слой сигаретной бумаги может быть обеспечен вентиляцией, такой как перфорационные отверстия, отверстия или прорези, на горючем источнике тепла для обеспечения прохождения воздуха через слой сигаретной бумаги к горючему источнику тепла. Количество, форма, размер и местоположение отверстий могут быть надлежащим образом отрегулированы для обеспечения хороших характеристик генерирования аэрозоля. Слой сигаретной бумаги может быть плотно обернут вокруг горючего источника тепла и субстрата, образующего аэрозоль, таким образом, что слой сигаретной бумаги захватывает и удерживает горючий источник тепла и субстрат, образующий аэрозоль, при сборке изделия, генерирующего аэрозоль.

По меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может представлять собой радиально наружный слой. Если изделие, генерирующее аэрозоль, содержит один или несколько дополнительных слоев, то радиально наружный слой фиброармированного аэрогеля может перекрывать по меньшей мере часть одного или нескольких дополнительных слоев. Иными словами, упомянутые один или несколько дополнительных слоев могут быть расположены между горючим источником тепла и по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля. Например, если изделие, генерирующее аэрозоль, содержит дополнительный слой, содержащий теплопроводный элемент, то теплопроводный элемент может представлять собой радиально внутренний слой, а упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может представлять собой радиально наружный слой, окружающий по меньшей мере часть теплопроводного элемента.

В контексте настоящего документа термин «радиально наружный» и «радиально внутренний» используются для указания относительных расстояний компонентов изделия, генерирующего аэрозоль, от продольной оси изделия, генерирующего аэрозоль. В контексте настоящего документа термин «радиальный» используется для описания направления, перпендикулярного продольной оси изделия, генерирующего аэрозоль, проходящего в направлении между ближним концом и дальним концом изделия, генерирующего аэрозоль.

Упомянутые один или несколько дополнительных слоев могут представлять собой радиально наружные слои. Упомянутые один или несколько дополнительных слоев могут перекрывать по меньшей мере часть упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля.

Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть прикреплен или закреплен на одном или несколько других компонентах или частях изделия, генерирующего аэрозоль. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть прикреплен на любом подходящем компоненте изделия, генерирующего аэрозоль. Например, упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть прикреплен на по меньшей мере одном из горючего источника тепла, субстрата, образующего аэрозоль, и одном или несколько дополнительных слоях. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть прикреплен на одном или несколько компонентах изделия, генерирующего аэрозоль, с помощью любых подходящих средств. Упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть прикреплен за счет использования адгезива. Подходящие адгезивы, такие как силикатный клей, могут иметь высокую термостойкость. Если упомянутые один или несколько дополнительных слоев являются радиально наружными слоями, то один или несколько дополнительных слоев могут быть плотно обернуты вокруг по меньшей мере части по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля.

В некоторых вариантах осуществления упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть неотделимым от горючего источника тепла. В контексте настоящего документа термин «неотделимый» употребляется для описания слоя, который непосредственно контактирует с горючим источником тепла и присоединен к горючему источнику тепла без помощи постороннего адгезива или другого промежуточного соединительного материала.

В некоторых вариантах осуществления упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть образован из полоски фиброармированного аэрогеля, имеющей противоположные концы. Полоска фиброармированного аэрогеля может быть обернута вокруг горючего источника тепла таким образом, что противоположные концы полоски накладываются друг на друга. Наложённые друг на друга противоположные концы полоски могут быть скреплены друг с другом посредством использования адгезива или любых других подходящих средств. Это может прикрепить по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля к горючему источнику тепла.

В некоторых вариантах осуществления промежуточный слой может быть расположен между по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля и по меньшей мере одним из горючего источника тепла, субстрата, образующего аэрозоль, и одним или несколькими дополнительными слоями. Промежуточный слой может быть смежным с упомянутым по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля. Промежуточный слой может контактировать с по меньшей мере одним слоем

фиброармированного аэрогеля. Промежуточный слой может располагаться радиально внутри по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля.

Промежуточный слой может являться адгезивным слоем. Адгезивный слой может содержать любой подходящий адгезив. Подходящие адгезивы, такие как силикатный клей, могут иметь высокую термостойкость. Адгезивный слой может располагаться между по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля и горючим источником тепла и может присоединять по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля к горючему источнику тепла. Адгезивный слой может располагаться между по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля и одним или несколькими дополнительными слоями и может прикреплять по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля к одному или нескольким дополнительным слоям. Адгезивный слой может располагаться между по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля и субстратом, образующим аэрозоль, и может присоединять по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля к субстрату, образующему аэрозоль.

В некоторых вариантах осуществления по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля может быть образован из полоски фиброармированного аэрогеля, имеющей противоположные концы. Полоска фиброармированного аэрогеля может быть обернута вокруг горючего источника тепла так, чтобы противоположные концы полоски соприкасались, но не накладывались друг на друга. Адгезивный слой может находиться на стороне полоски, обращенной к горючему источнику тепла, по меньшей мере на противоположных концах полоски. Адгезивный слой может присоединять полоску фиброармированного аэрогеля к горючему источнику тепла, по меньшей мере на противоположных концах полоски.

Изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать теплопроводный компонент, расположенный между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль. Теплопроводный компонент может быть первой перегородкой, которая описана выше. Изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать теплопроводный компонент и первую перегородку. Теплопроводный компонент может быть выполнен из материала, схожего с материалом теплопроводного элемента. Изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать теплопроводный компонент и теплопроводный элемент. Предоставление по меньшей мере одного из теплопроводного элемента и теплопроводного компонента может улучшить кондуктивный теплообмен между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль.

Изделие, генерирующее аэрозоль, дополнительно может содержать любые другие подходящие компоненты. Например, изделие, генерирующее аэрозоль, может содержать по меньшей мере одно из: перемещающего элемента; элемента, охлаждающего аэрозоль; разделительного элемента; и мундштука. Один или несколько дополнительных компонентов могут быть расположены соосно горючему источнику тепла и субстрату, образующему аэрозоль. Один или несколько дополнительных компонентов могут быть расположены вблизи субстрата, образующего аэрозоль. Один или несколько дополнительных компонентов могут быть расположены в любом подходящем порядке. Изделие, генерирующее аэрозоль, дополнительно может содержать: перемещающий элемент, смежный с ближним концом субстрата, образующего аэрозоль; элемент, охлаждающий аэрозоль, смежный с ближним концом перемещающего элемента; разделительный элемент, смежный с ближним концом элемента, охлаждающего аэрозоль; и мундштук, смежный с ближним концом разделительного элемента.

В контексте настоящего документа термины «ближний» и «дальний» используются

для описания относительных положений компонентов или частей компонентов изделий, генерирующих аэрозоль, согласно настоящему изобретению. Ближний конец компонента изделия, генерирующего аэрозоль, является концом этого компонента, находящимся наиболее близко к концу, подносимому ко рту, изделия, генерирующего аэрозоль, а дальний конец компонента изделия, генерирующего аэрозоль, является концом компонента, находящимся наиболее далеко от конца, подносимого ко рту, изделия, генерирующего аэрозоль. Как правило, горючий источник тепла расположен на дальнем конце изделия, генерирующего аэрозоль.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения предложен способ формирования изделия, генерирующего аэрозоль, согласно первому аспекту настоящего изобретения. Способ включает: расположение горючего источника тепла для нагревания субстрата, образующего аэрозоль; обеспечение одного или нескольких проходов для потока воздуха, вдоль которых воздух может втягиваться через изделие, генерирующее аэрозоль, для вдыхания пользователем; изолирование горючего источника тепла от упомянутых одного или нескольких проходов для потока воздуха так, чтобы при применении воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль упомянутых одного или нескольких проходов для потока воздуха, не контактировал непосредственно с горючим источником тепла; и окружение по меньшей мере части длины горючего источника тепла по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля.

В некоторых вариантах осуществления этап окружения по меньшей мере части длины горючего источника тепла упомянутым по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля может включать: предоставление полосы фиброармированного аэрогеля, имеющей противоположные концы; оборачивание полосы вокруг горючего источника тепла таким образом, чтобы горючий источник тепла был окружен упомянутым по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля; наложение друг на друга противоположных концов полосы; и соединение наложенных друг на друга концов с присоединением по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля к горючему источнику тепла.

Наложённые друг на друга концы полосы фиброармированного аэрогеля могут быть скреплены друг с другом за счет использования любых подходящих средств. Например, наложенные друг на друга концы полосы фиброармированного аэрогеля скреплены друг с другом с использованием адгезива. Подходящие адгезивы должны иметь высокую термостойкость и содержать силикатный клей.

В некоторых вариантах осуществления этап окружения по меньшей мере части длины горючего источника тепла по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля может включать: обеспечение полосы фиброармированного аэрогеля, имеющей противоположные концы; нанесение адгезивного слоя на одну сторону полосы по меньшей мере на каждый противоположный конец; размещение полосы с адгезивным слоем, обращенным к горючему источнику тепла; оборачивание полосы вокруг горючего источника тепла таким образом, чтобы по меньшей мере часть длины горючего источника тепла была окружена по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля; соприкосновение противоположных концов полосы без наложения друг на друга противоположных концов; и прикрепление полосы на горючем источнике тепла посредством адгезивного слоя.

В некоторых вариантах осуществления по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля могут ламинировать дополнительным слоем, таким как слой сигаретной бумаги. По меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля

могут ламинировать дополнительным слоем до того, как по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля наносят на горючий источник тепла. Полоску многослойной бумаги, содержащая по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля и дополнительный слой, могут оборачивать вокруг горючего источника тепла

5 таким же способом, как и полоску фиброармированного аэрогеля. В некоторых вариантах осуществления многослойную бумагу могут располагать таким образом, что по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля обращен к горючему источнику тепла. Иными словами, по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля могут располагать радиально внутри дополнительного слоя. В некоторых

10 вариантах осуществления многослойную бумагу могут размещать таким образом, что дополнительный слой обращен к горючему источнику тепла.

Настоящее изобретение будет далее описано исключительно на примерах, со ссылками на сопроводительные графические материалы, на которых:

На фиг.1 схематически показан первый вариант осуществления изделия, генерирующего аэрозоль, согласно настоящему изобретению, которое содержит сплошной горючий источник тепла;

15

На фиг.2 показан температурный профиль изделия, генерирующего аэрозоль, по фиг.1 в первом положении;

На фиг.3 показан температурный профиль изделия, генерирующего аэрозоль, по фиг.1 во втором положении;

20

На фиг.4 показан температурный профиль изделия, генерирующего аэрозоль, по фиг.1 в третьем положении; и

На фиг.5 схематически показан второй вариант осуществления изделия, генерирующего аэрозоль, согласно настоящему изобретению, которое содержит

25

несплошной горючий источник тепла.

На фиг.1 схематически показано изделие 2, генерирующее аэрозоль. Изделие 2, генерирующее аэрозоль, содержит горючий источник 3 тепла. Горючий источник 3 тепла содержит по существу круглоцилиндрическое тело из углеродсодержащего материала, имеющее длину приблизительно 10 миллиметров. Горючий источник 3

30

представляет собой сплошной источник тепла. Иными словами, горючий источник 3 тепла не содержит никаких каналов для воздуха, проходящих через него.

Изделие 2, генерирующее аэрозоль, содержит субстрат 4, образующий аэрозоль. Субстрат 4, образующий аэрозоль, расположен на ближнем конце горючего источника 3 тепла. Субстрат 4, образующий аэрозоль, содержит по существу круглоцилиндрический

35

штранг табачного материала 18, окруженный фицеллой 19 фильтра.

Негорючая, по существу воздухонепроницаемая первая перегородка 6 расположена между ближним концом горючего источника 3 тепла и дальним концом субстрата 4, образующего аэрозоль. Первая перегородка 6 содержит диск из алюминиевой фольги. Первая перегородка 6 также образует теплопроводный компонент между горючим

40

источником 3 тепла и субстратом 4, образующим аэрозоль, для проведения тепла от внутренней поверхности горючего источника 3 тепла к внешней поверхности субстрата 4, образующего аэрозоль.

Теплопроводный элемент 9 окружает ближнюю часть горючего источника 3 тепла и дальнюю часть субстрата 4, образующего аэрозоль. Теплопроводный элемент 9

45

содержит трубку из алюминиевой фольги. Теплопроводный элемент 9 непосредственно контактирует с ближней частью горючего источника 3 тепла и фицеллой 19 фильтра субстрата 4, образующего аэрозоль.

Изделие 2, генерирующее аэрозоль, дополнительно содержит различные другие



компоненты, расположенные вблизи субстрата 4, образующего аэрозоль, включая: перемещающий элемент 11, расположенный на ближнем конце субстрата 4, образующего аэрозоль; элемент 12, охлаждающий аэрозоль, расположенный на ближнем конце перемещающего элемента 11; разделительный элемент 13, расположенный на ближнем  
5 конце элемента 11, охлаждающего аэрозоль; и мундштук 10, расположенный на ближнем конце разделительного элемента 13.

Компоненты изделия 2, генерирующего аэрозоль, обернуты в слой сигаретной бумаги 7. Слой сигаретной бумаги 7 окружает теплопроводный элемент 9, но не проходит за пределы дальнего конца теплопроводного элемента 9 по дальней части горючего  
10 источника 3 тепла.

Согласно настоящему изобретению изделие 2, генерирующее аэрозоль, дополнительно содержит слой фиброармированного аэрогеля 5. Слой фиброармированного аэрогеля 5 окружает по существу длину горючего источника 3 тепла и дальнюю часть слоя сигаретной бумаги 7, теплопроводный элемент 9 и субстрат 4, образующий аэрозоль.  
15 Иными словами, слой фиброармированного аэрогеля 5 представляет собой радиально наружный слой на дальнем конце изделия 2, генерирующего аэрозоль.

Слой фиброармированного аэрогеля 5 содержит кварцевый аэрогель и волокнистый материал, содержащий непрерывные стекловолокна. Фиброармированный аэрогель содержит приблизительно 35 процентов по весу синтетической аморфной двуокиси  
20 кремния, приблизительно 15 процентов по весу метилсилилированного кремния и приблизительно 45 процентов по весу непрерывных стекловолокон.

Множество впускных отверстий 8 для воздуха расположены на субстрате 4, образующем аэрозоль, что позволяет окружающему воздуху втягиваться в изделие 2, генерирующее аэрозоль. Впускные отверстия 8 для воздуха содержат множество  
25 перфорационных отверстий в слое сигаретной бумаги 7 и нижнем слое фицеллы 19, которая окружает субстрат 4, образующий аэрозоль. Впускные отверстия 8 для воздуха расположены между внешней поверхностью и внутренней поверхностью субстрата 4, образующего аэрозоль.

Когда пользователь делает затяжку на мундштуке 10 изделия 2, генерирующего аэрозоль, окружающий воздух может втягиваться в изделие 2, генерирующее аэрозоль, через впускные отверстия 8 для воздуха. Воздух, втягивающийся в изделие 2, генерирующее аэрозоль, может проходить вдоль прохода для потока воздуха изделия 2, генерирующего аэрозоль, от впускных отверстий 8 для воздуха через субстрат 4, образующий аэрозоль, перемещающий элемент 11, охлаждающий элемент 12 и  
35 разделительный элемент 13 к мундштуку 10, и выходит из мундштука 10 для вдыхания пользователем. Основное направление потока воздуха через изделие 2, генерирующее аэрозоль, указано стрелками.

При применении пользователь может поджигать горючий источник 3 тепла за счет воздействия на горючий источник 3 тепла внешним источником тепла, таким как  
40 зажигалка. Горючий источник 3 тепла может зажигаться и гореть, а тепло может передаваться от горючего источника 3 тепла субстрату 4, образующему аэрозоль, посредством проведения через теплопроводный компонент 6 и теплопроводный элемент 9. Летучие соединения могут быть высвобождены из нагреваемого субстрата 4, образующего аэрозоль. Пользователь может осуществлять затяжки на мундштуке 10  
45 изделия 2, генерирующего аэрозоль, втягивая окружающий воздух в проход для потока воздуха изделия 2, генерирующего аэрозоль, через впускные отверстия 8 для воздуха. Пар из нагретого субстрата 4, образующего аэрозоль, может захватываться воздухом, втягиваемым через субстрат 4, образующий аэрозоль, и может втягиваться с воздухом

в направлении мундштука 10. Когда пар втягивается в направлении мундштука 10, пар может охлаждаться для создания аэрозоля. Аэрозоль может вытягиваться из мундштука 10 и доставляться пользователю для вдыхания.

Будет понятно, что по существу воздухонепроницаемая первая перегородка 6 блокирует воздух, втягиваемый через горючий источник 3 тепла в субстрат 4, образующий аэрозоль. Таким образом, первая перегородка 6 по существу изолирует проход для потока воздуха изделия 2, генерирующего аэрозоль, от горючего источника 3 тепла.

В этом варианте осуществления слой фиброармированного аэрогеля 5 проходит по малой части дальнего конца субстрата 4, образующего аэрозоль. По существу, слой фиброармированного аэрогеля 5 находится на расстоянии от впускных отверстий 8 для воздуха. Это расстояние по существу изолирует слой фиброармированного аэрогеля 5 от впускных отверстий 8 для воздуха таким образом, что воздух, втягиваемый через проход для потока воздуха изделия 2, генерирующего аэрозоль, не контактирует со слоем фиброармированного аэрогеля 5.

Будет понятно, что в некоторых вариантах осуществления слой фиброармированного аэрогеля может находиться в непосредственной близости с впускными отверстиями для воздуха. В этих вариантах осуществления части слоя фиброармированного аэрогеля, находящиеся в непосредственной близости с впускными отверстиями для воздуха, могут быть покрыты материалами по существу непроницаемыми для волокон и частиц. Это может по существу изолировать части слоя фиброармированного аэрогеля, находящиеся в непосредственной близости с впускными отверстиями для воздуха таким образом, что воздух, втягиваемый через проход для потока воздуха изделия, генерирующего аэрозоль, не контактирует со слоем фиброармированного аэрогеля.

Были собраны экспериментальные данные для определения температуры горючих источников тепла и субстратов, образующих аэрозоль, различных изделий, генерирующих аэрозоль, подобных изделиям 2, генерирующим аэрозоль, показанным на фиг.1 за период горения горючего источника тепла. Каждое протестированное изделие, генерирующее аэрозоль, содержало разный слой материала, окружающего по существу длину горючего источника тепла. В частности, экспериментальные данные были собраны для изделий, генерирующих аэрозоль, содержащих слой неармированного аэрогеля (AeroZero<sup>®</sup>, произведенного компанией Blueshift International Materials, Inc.), окружающий по существу длину горючего источника тепла, слой фиброармированного аэрогеля (Pyrogel<sup>®</sup> XT-F, произведенного компанией Aspen Aerogels, Inc.), окружающий по существу длину горючего источника тепла, и для изделий без слоя материала, окружающего по существу длину горючего источника тепла. На фиг.2-4 показаны графики экспериментальных измерений температуры за определенное время в трех различных местах разных изделий, генерирующих аэрозоль.

На фиг.2 показана температура, измеренная в положении 2 миллиметров от дальнего конца горючего источника тепла, которое соответствует положению T<sub>1</sub>, показанному на фиг.1. Иными словами, на фиг.2 показана температура на дальнем конце горючего источника тепла.

На фиг.3 показана температура, измеренная в положении 5 миллиметров от дальнего конца горючего источника тепла, которое соответствует положению T<sub>2</sub>, показанному на фиг.1. Иными словами, на фиг.3 показана температура в положении приблизительно посередине вдоль длины горючего источника тепла.

На фиг.4 показана температура, измеренная в положении 11 миллиметров от дальнего

конца горючего источника тепла, которое соответствует положению  $T_3$  по фиг.1. Иными словами, на фиг.4 показана температура на дальнем конце субстрата, образующего аэрозоль.

5 Все температурные профили были измерены с использованием электронных датчиков температур, внедренных приблизительно на 2 миллиметра вглубь релевантных компонентов изделий, генерирующих аэрозоль.

На фиг.2, 3 и 4 линия «AeroZero», обозначенная номером 20, показывает температурный профиль изделия, генерирующего аэрозоль, со слоем неармированного аэрогеля, окружающего по существу длину горючего источника тепла.

10 На фиг.2, 3 и 4, линия «Pyrogel XTF», обозначенная номером 21, показывает температурный профиль изделия, генерирующего аэрозоль, со слоем фиброармированного аэрогеля, окружающего по существу длину горючего источника тепла согласно настоящему изобретению.

15 На фиг.2, 3 и 4, линия «SMAR», обозначенная номером 22, показывает температурный профиль изделия, генерирующего аэрозоль, без слоя материала, окружающего по существу длину горючего источника тепла.

20 Для изделий, генерирующих аэрозоль, имеющих слой материала, окружающий по существу длину изделия, генерирующего аэрозоль, являются желательными температурные профили по существу подобные или превышающие температурный профиль изделия, генерирующего аэрозоль, без слоя материала, окружающего по существу длину горючего источника тепла, обозначенного цифрой 22. Это показывает, что слой материала по существу не подавляет горение горючего источника тепла.

25 Как показано на фиг.2, 3 и 4, температура 20 изделия, генерирующего аэрозоль, имеющего слой неармированного аэрогеля, окружающий по существу длину горючего источника тепла находится ниже температуры 22 изделия, генерирующего аэрозоль, без слоя материала, окружающего по существу длину горючего источника тепла, во всех трех местах изделия, генерирующего аэрозоль, в течение всего времени горения горючего источника тепла.

30 Неожиданно, как показано на фиг.2, 3 и 4, температура 21 изделия, генерирующего аэрозоль, имеющего слой фиброармированного аэрогеля, окружающий по существу длину горючего источника тепла, по существу подобна температуре 22 изделия, генерирующего аэрозоль, без слоя материала, окружающего по существу длину горючего источника тепла, во всех трех местах изделия, генерирующего аэрозоль, в течение большей части времени горения горючего источника тепла. Более того, температура 21 изделия, генерирующего аэрозоль, имеющего слой фиброармированного аэрогеля, окружающего по существу длину горючего источника тепла, на самом деле превышает температуру 22 изделия, генерирующего аэрозоль, без слоя материала, окружающего по существу длину горючего источника тепла, во всех трех местах изделия, генерирующего аэрозоль, в конце сеанса генерирования аэрозоля.

40 Эти неожиданные результаты показывают, что предоставление по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля, окружающего по существу длину горючего источника тепла, преимущественно по существу не препятствует горению горючего источника тепла. Практически, предоставление слоя фиброармированного аэрогеля может увеличить температуру горючего источника тепла к концу времени горения горючего источника тепла, что может увеличить промежуток времени, в течение которого аэрозоль генерируется в изделии, генерирующем аэрозоль, и, таким образом, продлить сеанс генерирования аэрозоля для пользователя.

Изделия, генерирующие аэрозоль, согласно настоящему изобретению были

протестированы за счет наблюдения за их воздействием после помещения их на листы ватманской бумаги после зажигания источника тепла. Например, изделия, генерирующие аэрозоль, на 24 часа были подвергнуты условиям приблизительно  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  и  $55\% \pm 5\%$  относительной влажности. Подвергнутые указанным условиям изделия, генерирующие аэрозоль, были зажжены с применением электрической зажигалки, и оставлены гореть в течение 3 минут. По прошествии 3 минут изделия, генерирующие аэрозоль, были помещены на стопку листов ватманской бумаги на 8 минут. По прошествии 8 минут листы ватманской бумаги были осмотрены. Было отмечено, что изделие, генерирующее аэрозоль, имеющее слой фиброармированного аэрогеля, окружающего по существу длину горючего источника тепла, не образовало отверстие ни на одном листе ватманской бумаги, но оставила небольшой потемневший участок на верхнем листе бумаги. Это результат показывает, что наличие слоя фиброармированного аэрогеля, окружающего по существу длину горючего источника тепла, снижает температуру поверхности вблизи источника тепла.

На фиг.5 схематически показан второй вариант осуществления изделия, генерирующего аэрозоль, согласно настоящему изобретению. Изделие 102, генерирующее аэрозоль, является по существу схожим с изделием 2, генерирующим аэрозоль, показанным на фиг.1. Изделие 102, генерирующее аэрозоль, содержит горючий источник 103 тепла, субстрат 104, образующий аэрозоль, слой фиброармированного аэрогеля 105 и слой сигаретной бумаги 107, расположенные подобно соответствующим компонентам изделия 102, генерирующего аэрозоль, показанного на фиг.1. Однако горючий источник 103 тепла является несплошным горючим источником тепла. Несплошной источник 103 тепла содержит кольцеобразное тело 115 из углеродсодержащего материала, имеющее проход 116, проходящий между дальней торцевой поверхностью и ближней торцевой поверхностью. Проход 116 образует часть прохода для потока воздуха через изделие 102, генерирующее аэрозоль, и позволяет воздуху быть втянутым из ближнего конца изделия 102, генерирующего аэрозоль, через горючий источник 103 тепла в субстрат 104, образующий аэрозоль. Слой фиброармированного аэрогеля 105 находится на расстоянии от прохода для потока воздуха через изделие 102, генерирующее аэрозоль, таким образом, что воздух, втягиваемый через проход для потока воздуха, не контактирует со слоем фиброармированного аэрогеля 105.

Негорючая, по существу воздухонепроницаемая первая перегородка 106 расположена между ближним концом горючего источника 103 тепла и дальним концом субстрата 104, образующего аэрозоль, и схожа с первой перегородкой 6, описанной выше в отношении фиг.1. Однако в отличие от первой перегородки 6, описанной выше, первая перегородка 106 содержит отверстие 120, выровненное с проходом 116 для того, чтобы воздух проходил из прохода 116 в субстрат 104, образующий аэрозоль.

Негорючая, по существу воздухонепроницаемая вторая перегородка 117 нанесена на внутреннюю поверхность прохода 116. Вторая перегородка 117 изолирует прохождение воздуха через проход 116 от горючего источника 103 тепла и продуктов горения горючего источника тепла.

Так как горючий источник 103 тепла является несплошным источником тепла, изделие 102, генерирующее аэрозоль, не содержит впускных отверстий для воздуха, расположенных на субстрате 104, образующем аэрозоль. Когда пользователь делает затяжку на мундштуке изделия 102, генерирующего аэрозоль, окружающий воздух может втягиваться в изделие 102, генерирующее аэрозоль, через проход 116 через источник тепла 103. Воздух, втягивающийся в изделие 102, генерирующее аэрозоль,

может проходить вдоль прохода для потока воздуха изделия 102, генерирующего аэрозоль, через проход 116, через субстрат 104, образующий аэрозоль, перемещающий элемент, охлаждающий элемент и разделительный элемент к мундштуку, а из мундштука пользователю для вдыхания. Основное направление потока воздуха через изделие 102, генерирующее аэрозоль, указано стрелками.

Будет понятно, что в некоторых вариантах осуществления также могут быть предоставлены другие впускные отверстия для воздуха в изделии, генерирующем аэрозоль, в дополнение к проходу для потока воздуха через горючий источник тепла.

Конкретные варианты осуществления, описанные выше, предназначены для иллюстрирования изобретения. Однако могут быть также предложены другие варианты осуществления без выхода за рамки объема настоящего изобретения, определенного в формуле изобретения, и следует понимать, что вышеописанные конкретные варианты осуществления не предназначены для ограничения.

### (57) Формула изобретения

1. Изделие, генерирующее аэрозоль, содержащее:  
 субстрат, образующий аэрозоль;  
 горючий источник тепла;  
 по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля, окружающий по меньшей мере часть длины горючего источника тепла;  
 один или несколько проходов для потока воздуха, по которым воздух может быть втянут через изделие, генерирующее аэрозоль, для вдыхания пользователем; и  
 одну или несколько негорючих, по существу воздухонепроницаемых перегородок между горючим источником тепла и субстратом, образующим аэрозоль.
2. Изделие, генерирующее аэрозоль, по п.1, в котором упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля изолирован от упомянутых одного или нескольких проходов для потока воздуха, таким образом, что, при использовании, воздух, втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль одного или нескольких проходов для потока воздуха, непосредственно не контактирует с упомянутым по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля.
3. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором горючий источник тепла, субстрат, образующий аэрозоль, и упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля расположены таким образом, что температура субстрата, образующего аэрозоль, не превышает 375°C во время горения горючего источника тепла.
4. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором фиброармированный аэрогель содержит менее чем приблизительно 80 процентов по весу аэрогеля.
5. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором фиброармированный аэрогель содержит по меньшей мере приблизительно 20 процентов по весу волокнистого материала.
6. Изделие, генерирующее аэрозоль, по п.5, в котором фиброармированный аэрогель содержит от приблизительно 20 процентов по весу до приблизительно 70 процентов по весу волокнистого материала.
7. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором фиброармированный аэрогель содержит по меньшей мере одно из следующего: керамический волокнистый материал и стеклянный волокнистый материал.
8. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором

упомянутый по меньшей мере один слой фиброармированного аэрогеля имеет толщину от приблизительно 0,5 миллиметра до приблизительно 5 миллиметров.

5 9. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором негорючая, по существу воздухонепроницаемая перегородка между горючим источником  
тепла и субстратом, образующим аэрозоль, изделия, генерирующего аэрозоль, содержит  
первую перегородку, которая упирается в один или оба из ближнего конца горючего  
источника тепла и дальнего конца субстрата, образующего аэрозоль.

10 10. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором  
упомянутые один или несколько проходов для потока воздуха содержат одно или  
несколько впускных отверстий для воздуха, расположенных между ближним концом  
горючего источника тепла и ближним концом изделия, генерирующего аэрозоль, таким  
образом, что этот воздух может быть втянут в упомянутые один или несколько проходов  
для потока воздуха изделия, генерирующего аэрозоль, через упомянутые одно или  
несколько впускных отверстий для воздуха без прохождения через горючий источник  
15 тепла.

11. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, в котором  
упомянутые один или несколько проходов для потока воздуха содержат один или  
несколько каналов для потока воздуха вдоль горючего источника тепла, и при этом  
негорючая, по существу воздухонепроницаемая перегородка между горючим источником  
20 тепла и упомянутыми одним или несколькими каналами для потока воздуха  
дополнительно содержит вторую перегородку между горючим источником тепла и  
упомянутыми одним или несколькими каналами для потока воздуха горючего источника  
тепла.

12. Изделие, генерирующее аэрозоль, по любому из предыдущих пунктов, при этом  
25 изделие, генерирующее аэрозоль, дополнительно содержит один или несколько  
дополнительных слоев, окружающих по меньшей мере ближнюю часть горючего  
источника тепла и дальнюю часть субстрата, образующего аэрозоль, при этом  
упомянутые один или несколько дополнительных слоев содержат по меньшей мере  
одно из:

30 теплопроводного элемента для передачи тепла от горючего источника тепла  
субстрату, образующему аэрозоль, и  
слоя сигаретной бумаги.

13. Изделие, генерирующее аэрозоль, по п.12, в котором упомянутый по меньшей  
мере один слой фиброармированного аэрогеля является радиально наружным слоем,  
35 перекрывающим по меньшей мере часть упомянутых одного или нескольких  
дополнительных слоев.

14. Способ формирования изделия, генерирующего аэрозоль, по пп.1-13, при этом  
способ включает:

40 выполнение горючего источника тепла с возможностью нагрева субстрата,  
образующего аэрозоль;

обеспечение одного или нескольких проходов для потока воздуха, по которым воздух  
может быть втянут через изделие, генерирующее аэрозоль, для вдыхания пользователем,  
и

45 изолирование горючего источника тепла от упомянутых одного или нескольких  
проходов для потока воздуха таким образом, что, при использовании, воздух,  
втягиваемый через изделие, генерирующее аэрозоль, вдоль одного или нескольких  
проходов для потока воздуха, непосредственно не контактирует с горючим источником  
тепла; и

окружение по меньшей мере части длины горячего источника тепла по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля.

15. Способ формирования изделия, генерирующего аэрозоль, по п.14, в котором окружение по меньшей мере части длины горячего источника тепла по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля включает:

обеспечение полосы фиброармированного аэрогеля, имеющей противоположные концы;

10 оборачивание полосы вокруг горячего источника тепла с окружением, таким образом, горячего источника тепла по меньшей мере одним слоем фиброармированного аэрогеля;

наложение друг на друга противоположных концов полосы; и

скрепление наложенных друг на друга концов вместе для прикрепления упомянутого по меньшей мере одного слоя фиброармированного аэрогеля к горячему источнику тепла.

15

20

25

30

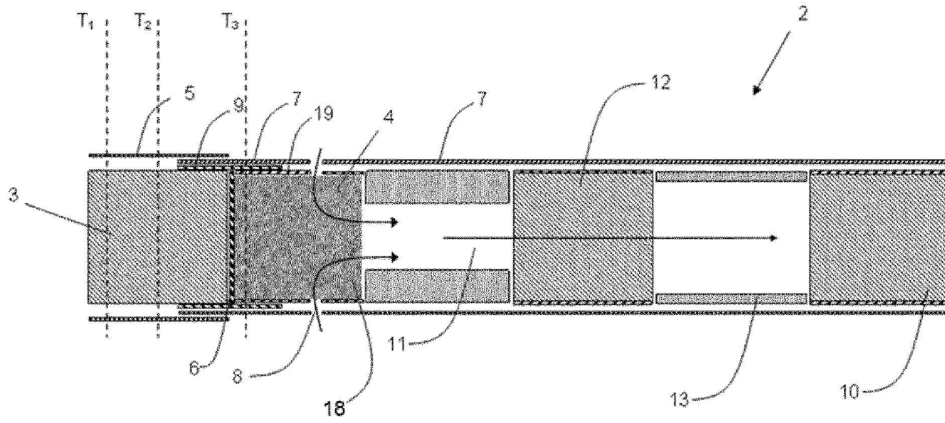
35

40

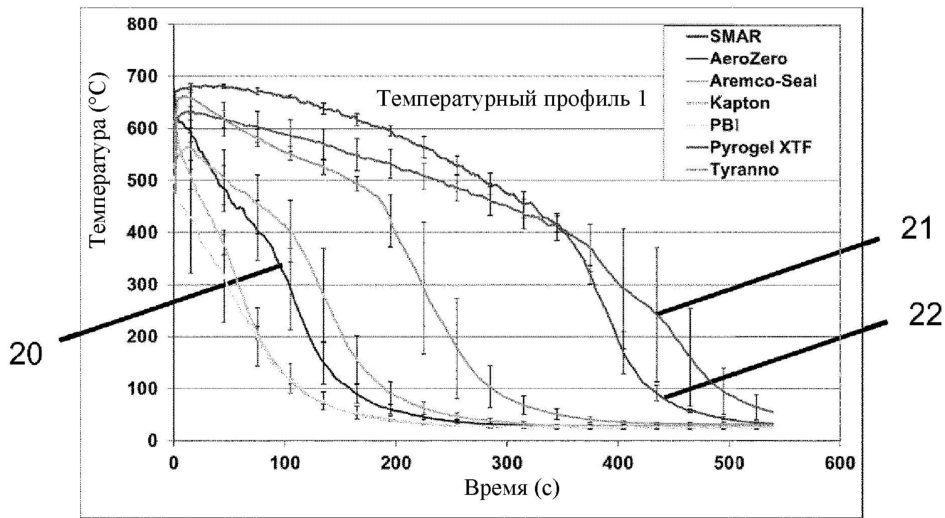
45

1

1/3



Фиг. 1

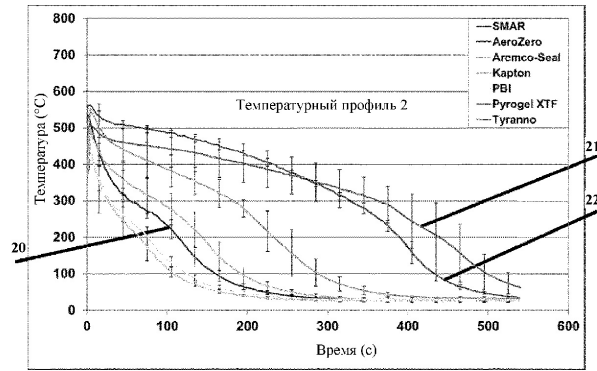


Фиг. 2

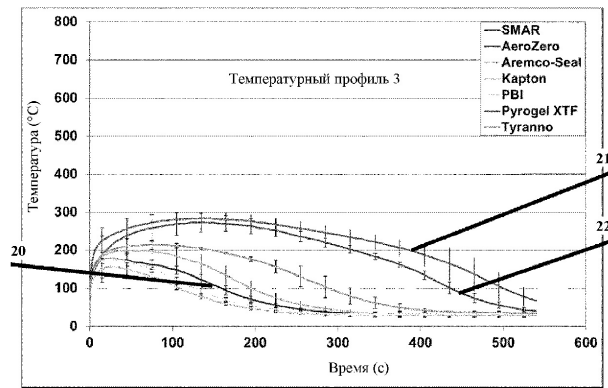
2



2/3

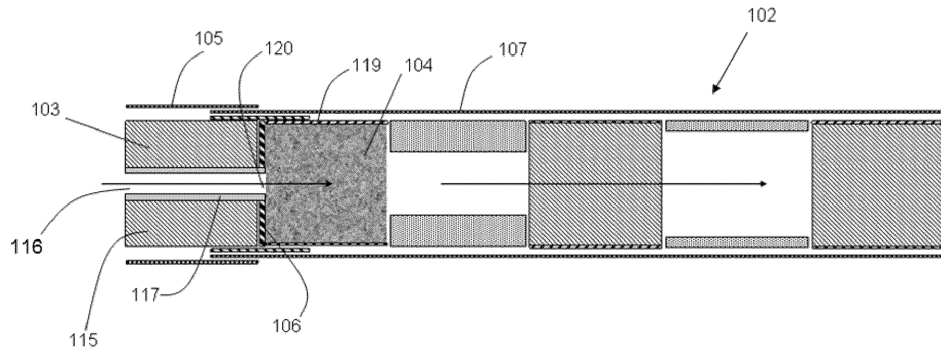


Фиг. 3



Фиг. 4

3/3



Фиг. 5