



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 155 529** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **A 24 D 3/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98122362/13, 14.05.1997
(24) Дата начала действия патента: 14.05.1997
(30) Приоритет: 15.05.1996 US 08/648,314
(46) Дата публикации: 10.09.2000
(56) Ссылки: US 5501238, 26.03.96. US 4414988 А, 15.11.83.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 15.12.1998
(86) Заявка РСТ: US 97/08285 (14.05.1997)
(87) Публикация РСТ: WO 98/15197 (16.04.1998)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Большая Спасская 25, стр.3, ООО "Союзпатент", Егоровой Г.Б.

(71) Заявитель: ЛЕССЕР Крейг (US)
(72) Изобретатель: ЛЕССЕР Крейг (US), ВОН БОРСТЕЛ Рейд В. (US)
(73) Патентообладатель: ЛЕССЕР Крейг (US)

(54) ФИЛЬТР ТАБАЧНОГО ДЫМА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

(57) Фильтр табачного дыма содержит пористую основу с диспергированным в ней фталоцианином меди или увлажнителем, таким как пироглутамат натрия, который служит для того, чтобы абсорбировать влагу из табачного дыма, в результате чего осуществляется влажное фильтрование табачного дыма. Фильтр табачного дыма может также содержать пористую основу с диспергированными в ней микрокапсулами.

Микрокапсулы могут содержать увлажнитель, такой как пироглутамат натрия. Фильтр табачного дыма может также содержать пористую основу с диспергированной в ней "сухой водой" с добавками или без них. Фильтр табачного дыма может также содержать пористую основу с диспергированным в ней медьсодержащим порфирином. Фильтр успешно удаляет значительную часть мутагенов и канцерогенов из сигаретного дыма. 9 с. и 9 з.п. ф-лы, 1 табл.

RU 2 1 5 5 5 2 9 C 2

RU 2 1 5 5 5 2 9 C 2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 155 529** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **A 24 D 3/06**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98122362/13, 14.05.1997
(24) Effective date for property rights: 14.05.1997
(30) Priority: 15.05.1996 US 08/648,314
(46) Date of publication: 10.09.2000
(85) Commencement of national phase: 15.12.1998
(86) PCT application:
US 97/08285 (14.05.1997)
(87) PCT publication:
WO 98/15197 (16.04.1998)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja 25,
str.3, OOO "Sojuzpatent", Egorovoj G.B.

(71) Applicant:
LESSER Krejg (US)
(72) Inventor: LESSER Krejg (US),
VON BORSTEL Rejd V. (US)
(73) Proprietor:
LESSER Krejg (US)

(54) **TOBACCO SMOKE FILTER FOR REMOVING TOXIC COMPOUNDS**

(57) Abstract:
FIELD: cigarette industry. SUBSTANCE:
filter has porous base with dispersed copper
phthalocyanine or moistener, such as sodium
pyroglutamate, for absorbing moisture from
tobacco smoke with following wet filtering
of tobacco smoke. Filter may have porous
base with dispersed microcapsules, which may
contain moistener, such as sodium

pyroglutamate. Filter may contain porous
base having dispersed "dry water" with
additives or free of additives, or it may
contain porous base with dispersed
copper-bearing porphyrin. Filter of such
structure effectively removes considerable
amounts of mutagens and carcinogens from
tobacco smoke. EFFECT: increased efficiency
and simplified structure of filter. 18 cl, 1 tbl, 2 ex

RU 2 1 5 5 5 2 9 C 2

RU 2 1 5 5 5 2 9 C 2

Настоящая заявка является частично продолженной из находящейся на рассмотрении заявки США сер. N 08/648314, также озаглавленной "Фильтр табачного дыма для удаления токсичных соединений", поданной 15 мая 1996 г., и частично продолженной из находящейся на рассмотрении заявки США сер. N 08/543050, озаглавленной "Сигаретный фильтр, содержащий увлажнитель", поданной 13 октября 1995 г., и частично продолженной из заявки США сер. N 08/363975, озаглавленной "Сигаретный фильтр, содержащий увлажнитель", поданной 23 декабря 1994 г., по которой в настоящее время выдан патент США 5501238 от 26 марта 1996 г., и обе эти заявки являются продолженными из заявки США сер. N 08/002951, озаглавленной "Сигаретный фильтр, содержащий увлажнитель", поданной 11 января 1993 г., которая в настоящее время аннулирована. Настоящая заявка также является частично продолженной из заявки N PCT/US/ 95/16486, озаглавленной "Сигаретный фильтр, содержащий микрокапсулы", поданной 19 декабря 1995 г., которая частично продолжена из заявки США сер. N 08/543050, и содержание каждой из них полностью включено сюда посредством ссылки.

Широко известно, что табачный дым содержит мутагенные и канцерогенные соединения, которые являются причиной высокой заболеваемости и смертности курильщика. Примерами таких веществ являются полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и нитрозоамины.

Токсичность полициклических ароматических углеводородов, по-видимому, вызвана их встраиванием в молекулы ДНК. Нитрозоамины являются электрофильными, алкилирующими агентами, которые являются потенциальными канцерогенами. Нитрозоамины не содержатся в свежем (зеленом) табаке и не образуются при горении. Они образуются в результате реакций с учетом свободных нитратов во время переработки и хранения табака, или после вдыхания табачного дыма в результате метаболической активации вторичных аминов, присутствующих в табачном дыме.

Попытки снизить количество токсичных и мутагенных соединений, которые попадают в организм курильщика, состояли в том, чтобы установить фильтры для табачного дыма между тлеющим табаком и курильщиком. Обычные фильтры изготавливают из ацетата целлюлозы с добавкой или без добавки активированного угля. Однако эти обычные фильтры только частично снижают количество токсичных и мутагенных соединений, попадающих в организм курильщика. Кроме того, обычные фильтры имеют тот недостаток, что они удаляют ароматизирующие соединения и тем самым снижается их приемлемость для курильщика.

Поэтому существует необходимость в создании улучшенного фильтра для курительного изделия, который в основном удаляет токсичные и мутагенные соединения из табачного дыма. Кроме того, существует необходимость в создании улучшенного фильтра, который может пропускать ароматизирующие соединения и в то же время удалять токсичные и мутагенные соединения из табачного дыма. Такой

улучшенный фильтр предпочтительно должен быть простым и недорогим в изготовлении и удобным для использования.

Настоящее изобретение направлено на создание фильтра табачного дыма, который отвечает этим требованиям. В одном варианте осуществления изобретения фильтр содержит пористую основу с диспергированным в ней увлажнителем, таким как пироглутамат натрия. Увлажнитель абсорбирует влагу из табачного дыма, и поэтому при его использовании происходит влажное фильтрование табачного дыма.

В другом варианте, настоящее изобретение направлено на создание фильтра табачного дыма, содержащего пористую основу с диспергированными в ней медьсодержащими порфином и пироглутаматом натрия. Кроме того, настоящее изобретение направлено на создание фильтра для табачного дыма, состоящего в основном из медьсодержащего порфирина, диспергированного в нем.

В другом варианте, настоящее изобретение направлено на создание фильтра табачного дыма, содержащего пористую основу, в которой имеются "сухая вода" (dry water) и пироглутамат натрия, или "сухая вода" и микрокапсулы, или "сухая вода" и порфирин, или "сухая вода", микрокапсулы и порфирин, диспергированные в ней. Настоящее изобретение, кроме того, направлено на создание фильтра табачного дыма, состоящего в основном из пористой основы, в которой имеются диспергированные в ней сухая вода и пироглутамат натрия, или сухая вода и микрокапсулы, или сухая вода и порфирин, или сухая вода, микрокапсулы и порфирин.

В другом варианте, настоящее изобретение направлено на создание фильтра табачного дыма, содержащего пористую основу с диспергированными в ней микрокапсулами. Микрокапсулы содержат внутреннюю часть (ядро) и оболочку. Оболочка содержит увлажнитель, предпочтительно пироглутамат натрия. Кроме того, оболочка предпочтительно содержит метилцеллюлозу. Ядро предпочтительно содержит хлорофиллин. Ядро, кроме того, предпочтительно содержит по меньшей мере, одно растительное масло.

Фильтры по изобретению могут дополнительно содержать по меньшей мере одно поверхностно-активное вещество (ПАВ) или по меньшей мере одно вещество, которое способствует удалению токсичных и мутагенных соединений из табачного дыма.

Фильтры по изобретению могут быть изготовлены как отдельные изделия или в комбинации с курительными изделиями, заполненными табаком, такими как сигареты, сигары или трубки.

Согласно другому варианту выполнения фильтр табачного дыма по изобретению присоединен к табачному стержню из измельченного табака.

Согласно другому варианту выполнения предлагается способ фильтрования табачного дыма в курительных изделиях, включающий ряд стадий, на первой из которых получают курительное изделие, содержащее фильтр табачного дыма по изобретению, в котором фильтр присоединен к табачному стержню из измельченного

табака. Стержень из измельченного табака поджигается так, чтобы дым проходил через этот стержень и поступал в фильтр. Затем дым проходит через фильтр, в результате чего дым фильтруется.

Согласно другому варианту предлагается способ изготовления курительного изделия, включающий ряд стадий, на первой из которых получают фильтр табачного дыма по изобретению. После этого фильтр прикрепляют к табачному стержню из измельченного табака.

Эти и другие признаки изобретения будут понятнее из последующего описания и формулы изобретения.

Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения предлагается фильтр табачного дыма. Фильтр может находиться в сочетании с сигаретами или сигарами или другими курительными изделиями, содержащими измельченный табак. Предпочтительно, фильтр прикреплен к одному концу курительного изделия и располагается таким образом, чтобы дым, образующийся из табака, поступал в фильтр, прежде чем он поступает к курильщику. Фильтр может быть изготовлен отдельно, в форме, пригодной для присоединения к сигарете, сигаре, трубке или другому курительному изделию.

Фильтр по изобретению успешно удаляет значительную часть мутагенов и канцерогенов из сигаретного дыма. Кроме того, фильтр сохраняет удовлетворительный или улучшенный аромат дыма, содержание никотина и характеристики затяжки. Фильтр сконструирован так, что он является приемлемым для потребителя, поскольку он не такой громоздкий и непривлекательный, как выпускаемые промышленностью фильтры, которые предназначены для присоединения к концам готовых сигарет. К тому же фильтры по изобретению можно изготавливать из недорогих, безопасных и эффективных компонентов, и их можно производить на стандартном оборудовании табачного производства, которое требует лишь незначительных изменений.

Согласно одному варианту фильтр содержит пористую основу. Пористой основой может быть любой нетоксичный материал, пригодный для использования в фильтрах для курительных изделий, который также пригоден для использования вместе с другими веществами в соответствии с вариантами осуществления настоящего изобретения. Такие пористые основы включают целлюлозное волокно, такое как ацетат целлюлозы, хлопок, древесную целлюлозу и бумагу; а также сложные полиэфиры, полиолефины, ионообменные материалы и другие материалы, которые могут определить специалисты в данной области при ссылке на данное описание изобретения.

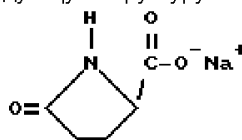
Фильтр, содержащий увлажнитель

Согласно одному варианту изобретения фильтр содержит по меньшей мере один увлажнитель с добавками или без добавок других веществ, описанных здесь. Увлажнитель способен абсорбировать влагу из табачного дыма и выделять ее в пористую основу для того, чтобы происходило влажное фильтрование табачного дыма, который проходит через фильтр. Одним из

преимуществ систем влажного фильтра по изобретению является то, что они способствуют удалению микрочастиц из табачного дыма и то, что их можно соединять с табачными изделиями.

Увлажнителем может быть любой подходящий увлажнитель. Например, увлажнитель можно выбрать из группы, состоящей из глицерина, сорбита, пропиленгликоля, лактата натрия, хлорида кальция, фосфата калия, пирофосфата натрия или полифосфата натрия, цитрата кальция, глюконата кальция, цитрата калия, глюконата калия, тартрата натрия, тартрата натрия-калия и глутамата натрия.

В предпочтительном варианте изобретения увлажнитель, содержащийся в фильтре, представляет собой пироглутамат натрия (также известный как 2-пирролидон-5-карбоксилат натрия или NaPCA). Пироглутамат натрия нетоксичен, эффективен для удаления заряженных частиц из табачного дыма и действует как увлажнитель в интервале температуры, которую имеет табачный дым. Кроме того, он безопасен, стабилен, прост в изготовлении и удобен в использовании. Пироглутамат натрия имеет следующую структуру:



Фильтры по изобретению просты и недороги в изготовлении. В одном способе изготовления фильтров приготавливают раствор, содержащий увлажнитель, такой как пироглутамат натрия. Затем смачивают пористую основу этим раствором. Увлажненную основу затем сушат, и в результате осадок увлажнителя остается в виде дисперсии на или внутри пористой основы. В предпочтительном варианте увлажнитель присутствует в количестве от примерно 5 до примерно 60% от сухого веса фильтра.

Эти и другие преимущества настоящего изобретения демонстрируются на следующем сравнительном примере.

Пример 1

Сравнение эффективности обычного фильтра табачного дыма, фильтра влажного фильтрования табачного дыма, содержащего пироглутамат натрия, и известного фильтра влажного фильтрования табачного дыма

Три типа фильтров испытали на относительную эффективность удаления смолы из сигаретного дыма:

1) Обычный ацетатцеллюлозный фильтр ("Cell-Ac");

2) Фильтр влажного фильтрования табачного дыма, содержащий ацетат целлюлозы с пироглутаматом натрия ("SoPyro") согласно настоящему изобретению; и

3) Коммерчески доступный, известный фильтр влажного фильтрования табачного дыма ("Аквафильтр").

Ацетатцеллюлозные фильтры, содержащие пироглутамат натрия, были приготовлены следующим образом. Сначала извлекали целлюлозные фильтры из имеющихся в продаже сигарет. Фильтры имели вес приблизительно 0,21 г. После этого к каждому фильтру добавляли приблизительно 0,5 мл 10%-ного (по весу)

раствора пироглутамата натрия и фильтр сушили до утра при 60°C.

Обычный ацетатцеллюлозный фильтр и ацетатцеллюлозные фильтры, содержащие пироглутамат натрия, взвешивали и вставляли в отрезок трубки из поликарбоната длиной 3,75 см (1,5 дюйма), имеющей внутренний диаметр, одинаковый с наружным диаметром стандартной сигареты. Сигарету без фильтра, в которой находилось 0,85 г табака, вставляли в один конец трубки из поликарбоната возле одного из концов фильтра. Другой конец трубки из поликарбоната подсоединяли к линии, соединенной со всасывающим насосом. Были испытаны по два фильтра каждого типа. Аквафильтры, использованные в этом испытании, также присоединяли к сигарете без фильтра, содержащей 0,85 г табака, и затем подсоединяли к линии, соединенной со всасывающим насосом.

Сигареты с фильтрами зажигали и производили периодическое всасывание, имитирующее вдыхание сигаретного дыма, до тех пор, пока сигарета не сгорала до размера 0,5 дюйма (1,27 см) от незажженного конца. Фильтры вынимали или из поликарбонатной трубки, или из Аквафильтра, взвешивали и помещали в 10 мл метанола, чтобы экстрагировать смолу и другие вещества дыма, задержанные фильтром. В качестве показателя количества компонентов дыма, задержанных на фильтрах, использовали оптическое поглощение (на длине волны 350 нм) этанольных экстрактов из фильтра. Регистрировали также увеличение веса фильтров во время пропускания через них дыма. Результаты испытаний представлены в таблице.

На основе данных по оптическому поглощению можно сделать вывод, что фильтры согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения (испытания 3 и 4) значительно более эффективны, чем обычные ацетатцеллюлозные фильтры без увлажнителя (испытания 1 и 2), а также более эффективны, чем Аквафильтр (испытания 5 и 6).

Фильтр, содержащий "сухую воду"

Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения, предложен фильтр влажного фильтрования табачного дыма, содержащий "сухую воду", с добавками или без добавок других веществ, описанных здесь. "Сухая вода" представляет собой комбинацию метилированного диоксида кремния и воды. В одном варианте осуществления изобретения метилированный диоксид кремния содержится в "сухой воде" в количестве от примерно 5 до 40%, и вода содержится в количестве от примерно 60 до 95% по весу. В предпочтительном варианте метилированный диоксид кремния присутствует в количестве около 10%, а вода около 90% по весу. Положительным фактором является то, что "сухая вода" имеет хорошую стабильность при использовании ее в фильтре по изобретению. Кроме того, она недорога, нетоксична и не наносит вреда окружающей среде.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения "сухая вода" присутствует в количестве от примерно 1% до примерно 20% от веса фильтра. В особенно

предпочтительном варианте сухая вода присутствует в количестве от примерно 5% до примерно 10% от веса фильтра.

Сухую воду для использования в настоящем изобретении можно получить, например, путем встряхивания избытка воды с метилированным диоксидом кремния в закрытом сосуде до образования равновесной эмульсии. Избыток воды декантируют, и добавляют осушитель, такой как немодифицированный диоксид кремния, в количестве, эквивалентном 10% от количества метилированного диоксида кремния в эмульсии. Затем эмульсию снова встряхивают, чтобы диспергировать осушитель.

Одна проблема, связанная с использованием "сухой воды" в фильтре для табачного дыма, заключается в том, что сухая вода, если она находится в виде непрерывного слоя между табаком и курительщиком, имеет тенденцию забивать поры фильтра и тем самым увеличивать сопротивление потоку воздуха и уменьшать удовольствие от курения. Для того, чтобы решить эту проблему, предлагается вариант, согласно которому "сухую воду" смешивают с неуплотненным волокном. Этот

дополнительный волокнистый материал обеспечивает опору, уменьшающую забивание частицами диоксида кремния материала фильтра, когда курительщик делает затяжку. Примерами такого материала являются целлюлоза или ацетат целлюлозы, имеющие достаточно короткие волокна, чтобы сухая вода вела себя как сыпучий порошок. В предпочтительном варианте осуществления изобретения длина волокна составляет менее 1 мм. В предпочтительном варианте фильтр табачного дыма по изобретению содержит "кроме "сухой воды" также порфирин, как обсуждается здесь. Например, фильтр табачного дыма по изобретению включает участок длиной примерно от 1/8 до 1/4 дюйма (3,2-6,4 мм), заполненный "сухой водой", хлорофиллином и целлюлозой, внутри фильтра или на дальнем от курительщика конце фильтра между обычным фильтрующим материалом и табаком. Табачный дым в таком фильтре проходит через "сухую воду" и порфирин, в результате чего канцерогенные компоненты дыма задерживаются в слое "сухой воды" и хлорофиллина.

Фильтры табачного дыма по этому варианту изобретения можно изготовить путем добавления смеси "сухой воды" и порфирина при изготовлении фильтра, или их можно изготовить путем введения смеси в фильтр или на поверхность соприкосновения между табаком и обычным фильтром. Смесь "сухой воды" и порфирина можно вводить или через торец фильтра, или через боковую поверхность курительного изделия, например, через трубочку (канюлю), присоединенную к устройству для введения смеси. Предпочтительно, чтобы устройство для введения смеси имело приспособление для измерения количества материала, вводимого при каждой инъекции.

Альтернативно, смесь "сухой воды" и порфирина можно вводить в выступающую трубчатую часть фильтра, которая служит для присоединения фильтра к обычному курительному изделию, такому как стандартная сигарета, или к сигаретному

фильтру. Трубочатая часть фильтра содержит слой "сухой воды" и порфирина и предпочтительно волокнистый материал в качестве матрицы. Трубочатая часть фильтра, кроме того, имеет муфту, которая выдвигается вперед по оси фильтра и надевается на мундштучный конец курительного изделия. Муфта ограничивается пористым задерживающим элементом для удержания сухой воды и порфирина в трубочатой части фильтра. Предпочтительно, муфта, кроме того, содержит отрезок материала обычного фильтра, так чтобы при соединении трубочатой части фильтра с курительным изделием они вместе выглядели в основном как обычное курительное изделие.

Фильтры, содержащие медьсодержащий порфирин

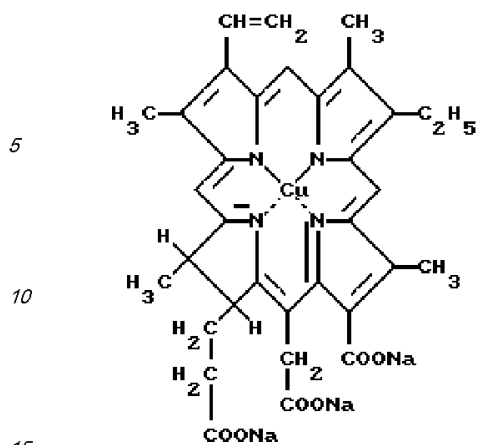
Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения предлагается фильтр для сигарет, содержащий по меньшей мере один порфирин, такой как хлорофилл, с добавками или без добавок других веществ, описанных здесь. Предпочтительно порфирин представляет собой медьсодержащий порфирин, такой как хлорофиллин и трисульфат фталоцианина меди (фталоцианин меди, фталоцианат меди). Порфирины представляют собой планарные соединения, инактивирующие некоторые классы мутагенов и канцерогенов.

Порфирины инактивируют планарные мутагены и канцерогены главным образом путем связывания канцерогена с планарной порфириновой структурой посредством гидрофобных взаимодействий. Поэтому порфирины идеально подходят для того, чтобы, находясь в водной среде, оптимально абсорбировать эти канцерогены табачного дыма. Кроме того, порфирины инактивируют канцерогены, связывая полициклические ароматические углеводороды

(ПАУ) π - π (пи-пи)-связывания.

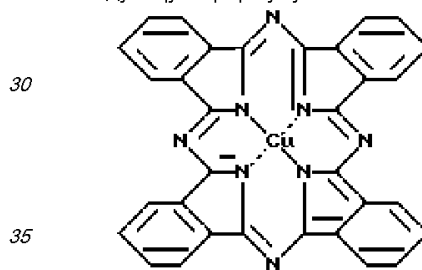
Медьсодержащие порфирины также инактивируют многие классы непланарных мутагенов и канцерогенов, включая некоторые нитрозамины, посредством реакции с ионом меди. Хотя такая инактивация различных канцерогенов является известной, до сих пор не было известно эффективное использование порфиринов в табачных фильтрах.

Хлорофиллин представляет собой существующий в природе медьсодержащий порфирин, и он является стабильной формой хлорофилла, в которой магний, присутствующий в хлорофилле, замещен на медь. Хлорофиллин имеет следующую формулу:



Хлорофиллин

Однако хлорофиллин трудно химически связать с компонентами табачного фильтра. Поэтому в предпочтительном варианте осуществления изобретения медьсодержащим порфирином, вводимым в фильтр табачного дыма, является фталоцианин меди. Фталоцианин меди представляет собой нетоксичный синтетический аналог хлорофиллина, который может более легко связываться с компонентами табачного фильтра, чем хлорофиллин. Фталоцианин меди имеет следующую формулу:



Фталоцианин меди

Фталоцианин меди можно вводить в фильтр табачного дыма, непосредственно добавляя фталоцианин меди в фильтр. В предпочтительном варианте фталоцианин меди можно ввести в фильтр в виде лиганда, ковалентно связанного с хлопком, таким как "голубой хлопок", с вискозой, такой как "голубая вискоза", или другого подходящего материала. В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения фталоцианин меди можно вводить в фильтр для табачного дыма вместе с компонентами, описанными в других вариантах осуществления настоящего изобретения. Фталоцианин меди присоединяется к целлюлозным волокнам в форме активированного реагента, называемого C.J. Reactive Blue 21 (Как описано в статье Hayatsu, Journal of Chromatography, 597: 37-56 (1992), включенном сюда полностью посредством ссылки), который образует стабильные простые эфирные связи со свободными гидроксильными группами на целлюлозных волокнах или других материалах в мягких условиях (в отличие от хлорофиллина и других порфиринов).

В предпочтительном варианте фталоцианин меди присутствует в фильтре в количестве от примерно 0,1 до примерно 5% от сухого веса фильтра, независимо от того, находится ли он в свободной или ковалентно связанной форме. В особенно предпочтительном варианте фталоцианин

меди присутствует в количестве от примерно 1 до примерно 3% от сухого веса фильтра.

Пример 2

Определение способности к улавливанию канцерогенов для сигаретных фильтров, содержащих фталоцианин меди, связанный с целлюлозной основой

Способность к улавливанию канцерогенов сигаретными фильтрами, содержащими фталоцианин меди, связанный с целлюлозной основой, согласно одному из вариантов изобретения определяли экспериментально. Стандартные сигаретные фильтры содержат приблизительно 0,14 г ацетат-целлюлозных волокон. Сигаретные фильтры с сопротивлением затяжке, эквивалентным сопротивлением стандартных фильтров, согласно одному варианту изобретения были изготовлены из 0,14 г "голубого хлопка" - целлюлозы с фталоцианином меди (Catalog # C- 2029, Sigma, Сент-Луис, Монтана) и присоединены к сигаретам ("Мальборо"). Контрольные сигареты со своими первоначальными ацетатцеллюлозными фильтрами также использовали в этом эксперименте.

Оба типа сигарет "курили" идентично при помощи насоса с периодическим всасыванием. Затем фильтры удаляли и экстрагировали каждый в отдельности 10 мл 1%-ного гидроксида аммония. 25 мкл экстрактов из фильтра анализировали методом HPLC (жидкостная хроматография высокого давления) на аналитической колонке с обращенной фазой Waters C18, используя изократное элюирование при скорости 1 мл/мин 70%-ным раствором ацетонитрила в воде по методике, известной специалистам в данной области. Детектирование проводили по УФ-поглощению на длине волны 254 нм.

Средняя суммарная площадь пиков из фильтров, содержащих фталоцианин меди, согласно одному варианту изобретения составила $7,81 \times 10^7$ мкВ-сект. Средняя суммарная площадь пиков из контрольных фильтров, которые не содержали фталоцианина меди, составила $4,34 \times 10^7$ мкВ-сект. Таким образом, фильтры, содержащие фталоцианин меди, задерживали в 1,8 раза большее количество суммарного остатка дыма, чем задерживали обычные ацетатцеллюлозные фильтры. Большее значение имеет то, что в области хроматограммы, где, как можно ожидать, представлены различные полициклические ароматические углеводороды (время удерживания 9 - 10 минут), фильтры, содержащие фталоцианин меди, задерживают в 15,6 раз больше вещества, чем обычные ацетатцеллюлозные фильтры ($1,22 \times 10^7$ мкВ-с по сравнению с $0,0793 \times 10^7$ мкВ-с). Этот эксперимент показывает повышенную эффективность сигаретных фильтров, содержащих фталоцианин меди, согласно одному варианту изобретения по задерживанию суммарного дымового остатка в целом и по селективному улавливанию смешанных полициклических ароматических углеводородов по сравнению с обычными сигаретными фильтрами.

Фильтр, содержащий микрокапсулы

Согласно другому варианту осуществления изобретения предлагается фильтр табачного дыма, содержащий

пористую основу с диспергированными в ней микрокапсулами, содержащий или не содержащий других веществ, описанных здесь. Микрокапсулы предпочтительно имеют внутреннюю сердцевину и наружную оболочку.

Сердцевины микрокапсул содержат по меньшей мере одно растительное масло. Подходящие растительные масла включают по меньшей мере одно масло, выбранное из группы, состоящей из касторового масла, хлопкового масла, кукурузного масла, подсолнечного масла, кунжутного масла и рапсового масла. В предпочтительном варианте растительным маслом является сафлоровое масло. Другие масла также пригодны, что понятно специалисту в данной области из этого описания. В предпочтительном варианте растительное масло присутствует в количестве от примерно 20 до примерно 80% сухого веса микрокапсул и более предпочтительно от примерно 30 до примерно 70% сухого веса микрокапсул.

В предпочтительном варианте ядра микрокапсул содержат также порфирин, такой как хлорофиллин, или другой порфирин, такой как фталоцианин меди. Хлорофиллин, если он присутствует, предпочтительно содержится в количестве от примерно 1 до примерно 10% от сухого веса микрокапсул и более предпочтительно от примерно 2 до примерно 5% сухого веса микрокапсул.

Оболочки микрокапсул содержат увлажнитель. В предпочтительном варианте увлажнитель представляет собой пироглутамат натрия, хотя можно использовать и другие увлажнители, как могут понять специалисты в данной области при ссылке на данное описание. В предпочтительном варианте увлажнитель, такой как пироглутамат натрия, присутствует в количестве от примерно 10 до примерно 90% от сухого веса микрокапсул, и более предпочтительно от примерно 20 до примерно 70% от сухого веса микрокапсул.

В другом предпочтительном варианте оболочки микрокапсул содержат также метилцеллюлозу. В предпочтительном варианте метилцеллюлоза присутствует в количестве от примерно 5 до примерно 30% сухого веса микрокапсул и более предпочтительно от примерно 10 до примерно 25% сухого веса микрокапсул.

В другом предпочтительном варианте оболочки микрокапсул содержат также полимер, такой как поливиниловый спирт или поливинилпирролидон, или могут содержать одновременно и поливиниловый спирт, и поливинилпирролидон, в дополнение к метилцеллюлозе или вместо метилцеллюлозы. В предпочтительном варианте полимер присутствует в количестве от примерно 2 до примерно 30% сухого веса микрокапсул и более предпочтительно от примерно 5 до примерно 20% сухого веса микрокапсул.

Соединения, используемые в рецептуре микрокапсул согласно настоящему изобретению, можно получить из различных источников, известных специалистов, например от фирмы "Sigma Chemical Co", Сент-Луис, Монтана, США.

Микрокапсулы, пригодные для использования в настоящем изобретении, можно получить различными способами,

известными специалистами в данной области. Например, микрокапсулы по изобретению можно получить путем смешивания 200 г растительного масла с 500 г водной суспензии, содержащей 25 г метилцеллюлозы с низкой вязкостью, 5 г хлорофиллина, 50 г пироглутамата натрия и 150 г кукурузного крахмала в воде. Смесь эмульгируют и подвергают распылительной сушке, и в результате образуются микрокапсулы.

Микрокапсулы по изобретению можно формировать методами распылительной сушки на тех предприятиях, где находится оборудование для производства сигарет, путем распыления на листы жгута для ацетатцеллюлозных фильтров перед формованием из жгутов цилиндрических фильтров. Альтернативно, подходящие микрокапсулы можно изготовить заранее и добавить к жгуту для ацетатцеллюлозных фильтров путем нанесения микрокапсул на жгут при помощи вибрирующего лотка или другими методами, которые будут поняты специалистами в данной области при ссылке на данное описание. Далее, микрокапсулы можно вводить в заранее изготовленные фильтры путем разбрызгивания микрокапсул на жгут для фильтров перед вальцеванием и формованием жгута в стержни из фильтрующего материала.

Как могут оценить специалисты в данной области, производство фильтров, содержащих микрокапсулы, согласно изобретению потребует лишь незначительной модификации обычного оборудования для производства сигарет с фильтром. Кроме того, производство фильтров, содержащих микрокапсулы, согласно настоящему изобретению лишь немного дороже, чем производство обычных фильтров.

При использовании фильтров увлажнитель, содержащийся в микрокапсулах, улавливает влагу из табачного дыма, проходящего через фильтр. Пироглутамат натрия является особенно предпочтительным, потому что он может быть введен в фильтр в сухом виде.

Масло, содержащееся в микрокапсулах, если оно присутствует, улавливает некоторые вредные летучие соединения, подобные пиридину, не препятствуя потоку соединений, дающих вкус и аромат. Хлорофиллин, если он присутствует, является потенциальным инактиватором канцерогенных компонентов табачного дыма.

Метилцеллюлоза, содержащаяся в микрокапсулах, придает микрокапсулам структурную устойчивость, но диспергируется при нагревании и под действием влаги. В отличие от наиболее часто используемых веществ, придающих вязкость, метилцеллюлоза осаждается из нагретых растворов. Кроме того, она растворяется при более низких температурах, чем наиболее часто используемые вещества, придающие вязкость.

Когда через фильтры табачного дыма, содержащие микрокапсулы, имеющие оболочку из пироглутамата натрия и метилцеллюлозы и ядро из растительного масла и хлорофиллина, согласно изобретению фильтруется табачный дым, микрокапсулы поглощают тепло и влагу из табачного дыма. Метилцеллюлоза осаждается на волокнистый материал, что

увеличивает эффективную поверхность, участвующую в процессе влажного фильтрования табачного дыма. Это дает возможность влаге, задерживаемой пироглутаматом натрия, быстро диспергироваться в материале фильтра. Хлорофиллин распределяется приблизительно поровну между водной и масляной фазами, что дает возможность увеличить инактивацию как аэрозольных, так и парофазных токсичных и мутагенных соединений из табачного дыма в большей степени, чем если бы хлорофиллин находился только в одной фазе.

Фильтры, содержащие поверхностно-активное вещество (ПАВ)

В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения фильтры по изобретению дополнительно содержат по меньшей мере одно ПАВ для улучшения эффективности фильтра для табачного дыма, вместе с другими веществами, описанными здесь, или без них. В особенно предпочтительном варианте изобретения ПАВ присутствует в количестве от примерно 0,1 до примерно 10% и более предпочтительно от примерно 0,1 до примерно 2% от веса фильтра.

ПАВ предпочтительно является нетоксичным и может принадлежать к одному или более следующих классов соединений:

1) полиоксипропиленовые производные сорбитанового эфира жирной кислоты (т.е. полиоксипропиленовые сорбитановые сложные эфиры),

2) моноэфир жирной кислоты и многоатомного спирта или

3) диэфир жирной кислоты и многоатомного спирта, хотя специалисты в данной области могут предполагать и другие подходящие ПАВ, исходя из настоящего описания. Примерами подходящих ПАВ являются этоксилаты, эфиры карбоновых кислот, сложные эфиры глицерина, сложные эфиры полиоксиэтилена, сложные эфиры ангидросорбита, этоксилированные сложные эфиры сорбита, этоксилированные природные жиры, масла и воски, эфиры глицерина и жирных кислот, полиоксиэтилированные амиды жирных кислот, блок-сополимеры полиалкиленоксидов и полиоксиэтилен, содержащий звенья оксипропилена. Другие подходящие ПАВ можно также использовать, что понятно специалисту из настоящего описания.

Фильтры, содержащие добавки других веществ

Фильтр может дополнительно включать одно или более других веществ, которые фильтруют или инактивируют токсичные или мутагенные компоненты табачного дыма. Примерами таких веществ являются антиоксиданты и акцепторы радикалов, такие как глутатион, цистеин, N-ацетилцистеин, месна, аскорбат и N,N'-дифенил-п-фенилендиамин; инактиваторы альдегидов, такие как эндиольные соединения, амины и аминоктиолы; ловушки для нитрозоаминов и инактиваторы канцерогенов, такие как ионообменные смолы, хлорофилл; и вещества, улавливающие никотин, такие как дубильная кислота и другие органические кислоты. В одном предпочтительном варианте осуществления изобретения фильтр

содержит коллоидный кремнезем, соединение, которое может улавливать вторичные амины из табачного дыма, тем самым предотвращая превращение вторичных аминов в нитрозоамины в организме. Можно также использовать и другие подходящие вещества, как могут понять специалисты в данной области на основании этого описания. В предпочтительном варианте другие вещества присутствуют в количестве от примерно 0,1 до примерно 10% и более предпочтительно от примерно 0,1 до примерно 2% от веса фильтра.

Фильтры, содержащие некоторые комбинации описанных здесь веществ

Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения предлагается фильтр табачного дыма, содержащий комбинации описанных здесь веществ. В предпочтительном варианте фильтр содержит увлажнитель, такой как пироглутамат натрия, в комбинации с сухой водой. Это сочетание дает синергетический эффект, улучшая влажное фильтрование табачного дыма. В одном варианте осуществления изобретения фильтр содержит пироглутамат натрия в количестве примерно от 1% до 20% от веса воды, содержащейся в сухой воде. В предпочтительном варианте фильтр содержит пироглутамат натрия в количестве от примерно 5 до 10% от веса воды, содержащейся в сухой воде.

В другом предпочтительном варианте фильтр содержит медьсодержащий порфирин, такой как фталоцианин меди, в комбинации с увлажнителем, таким как пироглутамат натрия, сухой водой или с обоими этими компонентами. Эти комбинации особенно предпочтительны потому, что медьсодержащие порфирины лучше улавливают канцерогены в водных средах. В одном варианте осуществления медьсодержащий порфирин содержит от примерно 0,5% до примерно 5% сухой воды (по весу).

В другом предпочтительном варианте фильтр содержит хлорофиллин в сочетании с увлажнителем, сухой водой или с обоими этими компонентами. В еще одном варианте осуществления изобретения хлорофиллин содержит от примерно 0,5% до примерно 4% сухой воды, а содержание увлажнителя составляет от примерно 1% до 20% от веса сухой воды.

Особым примером такой комбинации является голубая вискоза (вискоза, пропитанная фталоцианином меди), в сочетании с сухой водой. При содержании от примерно 10 до 100 мг в ближней к табаку части длиной 0,30 см стандартного табачного фильтра из ацетата целлюлозы эта комбинация не мешает затяжке, но снижает мутагенное действие табачного дыма на 75 - 80% согласно тесту Ames. Кроме того, эти компоненты недороги, безопасны и не наносят ущерба окружающей среде.

Комбинации "сухой воды" и порфирина получают, например, путем добавления сухого порфирина в количествах, достигающих количества метилированного диоксида кремния по отношению к весу "сухой воды", приготовленной согласно данному описанию. Порфирин должен быть добавлен

после того, как "сухая вода" образовала стабильную эмульсию. Растворение порфирина в воде перед эмульгированием в метилированном диоксиде кремния дает нестабильное соединение порфирина с сухой водой. В предпочтительном варианте осуществления изобретения порфирин добавляют в количествах примерно 0,1-0,5 г на 1 г метилированного диоксида кремния. Аналогичный способ используют для получения комбинации "сухой воды" и волокна, модифицированного порфирином, такого как голубой хлопок или голубая вискоза. После смешения двух веществ смесь встряхивают при перемешивании до получения гомогенной смеси.

Фильтры, имеющие защитную оболочку по окружности фильтра

Фильтры по изобретению предпочтительно снабжены внешней, расположенной вокруг фильтра, влагонепроницаемой защитной оболочкой или кожухом для предотвращения попадания влаги на руки курильщика. Такую оболочку можно изготовить из полимерного материала, такого как сополимер этилена и винилацетата, полипропилен или нейлон, как понятно специалистам в данной области.

Расположение веществ внутри фильтра. Вещества, описанные здесь, можно размещать в фильтрах по изобретению в различных конфигурациях. Например, вещество или вещества можно распределять по всему фильтру практически равномерно. Альтернативно, вещество или вещества можно диспергировать только в одном участке фильтра, например в ближней трети (конец, ближайший ко рту курильщика), в средней трети или в дальней трети фильтра (конец, ближайший к табачному стержню).

В другом варианте по меньшей мере одно вещество диспергировано в одной части фильтра и по меньшей мере одно из других веществ диспергировано в другой части фильтра. Эти две части могут иметь перекрывающиеся участки (могут частично перекрываться). Например, фильтр по изобретению может содержать "сухую воду", диспергированную в дальней от курильщика трети фильтра, и медьсодержащий порфирин, диспергированный в ближней трети фильтра. Или, например, фильтр по изобретению может содержать микрокапсулы, распределенные в дальней от курильщика половине фильтра, и пироглутамат натрия, диспергированный в ближних двух третях фильтра, так что эти два вещества распределены в перекрывающемся участке фильтра, а также и в неперекрывающихся участках.

В другом варианте вещество или вещества могут вводиться в фильтр, который затем прикрепляется к концу стандартного фильтра табачного дыма. В предпочтительном варианте осуществления изобретения вещество или вещества вводятся в фильтр табачного дыма, который похож на укороченный вариант стандартного фильтра, и укороченный фильтр затем прикрепляется к концу стандартного фильтра. В этом варианте пользователь не будет знать о наличии дополнительного укороченного фильтра вследствие его сходства по конструкции со стандартным фильтром в отличие от выпускаемых промышленностью

фильтров, которые присоединяются к мундштучному (ближнему от курильщика) концу курительного изделия.

Кроме того, вещество или вещества согласно изобретению можно ввести в слой фильтра между волокнистым материалом, составляющим остаток фильтра и заполняющим остальную часть фильтра, и табачным стержнем из измельченного табака.

Курительные изделия, содержащие фильтры по изобретению

Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения предлагается курительное изделие, содержащее фильтр для табачного дыма, описанный здесь, который прикреплен к табачному стержню. Например, такое курительное изделие может представлять собой сигарету с фильтром, содержащим диспергированные в нем микрокапсулы, содержащие пироглутамат натрия.

Способ фильтрации табачного дыма

Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения предложен способ фильтрации табачного дыма в курительном изделии. Способ включает следующие стадии: сначала приготавливают курительное изделие, содержащее фильтр для табачного дыма по изобретению, в котором фильтр прикреплен к табачному стержню из измельченного табака. После этого поджигают табачный стержень так, чтобы дым проходил через стержень и поступал в фильтр. Затем дыму дают проходить через фильтр, в результате чего происходит фильтрация дыма.

Способ изготовления курительного изделия

Согласно другому варианту изобретения предлагается способ изготовления курительного изделия. Способ состоит из следующих стадий: сначала приготавливают фильтр для табачного дыма согласно настоящему изобретению, после этого фильтр прикрепляют к табачному стержню из измельченного табака.

Хотя настоящее изобретение было рассмотрено весьма подробно согласно некоторым предпочтительным вариантам его осуществления, возможны и другие варианты его осуществления. Поэтому сущность и объем прилагаемой формулы изобретения не ограничиваются описанными здесь предпочтительными вариантами изобретения.

Формула изобретения:

1. Фильтр табачного дыма, содержащий пористую основу с диспергированным в ней веществом, способствующим удалению из дыма нежелательных соединений, отличающийся тем, что указанным веществом является фталоцианин меди.

2. Фильтр по п.1, отличающийся тем, что пористая основа дополнительно содержит диспергированные в нем микрокапсулы.

3. Фильтр по п.2, отличающийся тем, что микрокапсулы содержат пироглутамат натрия.

4. Фильтр по п.2, отличающийся тем, что микрокапсулы содержат метилцеллюлозу.

5. Фильтр по п.1, отличающийся тем, что пористая основа дополнительно содержит диспергированную в ней "сухую воду".

6. Фильтр по п.1, отличающийся тем, что пористая основа дополнительно содержит диспергированные в ней "сухую воду" и

микрокапсулы.

7. Фильтр по п.1, отличающийся тем, что пористая основа дополнительно содержит диспергированные в ней "сухую воду" и пироглутамат натрия.

8. Фильтр по п.1, отличающийся тем, что пористая основа дополнительно содержит диспергированный в ней пироглутамат натрия.

9. Фильтр табачного дыма, содержащий пористую основу с диспергированными в ней веществами, способствующими удалению из дыма нежелательных соединений, отличающийся тем, что указанными веществами является порфирин и микрокапсулы.

10. Фильтр по п.9, отличающийся тем, что микрокапсулы содержат пироглутамат натрия.

11. Фильтр по п.9, отличающийся тем, что микрокапсулы содержат метилцеллюлозу.

12. Фильтр табачного дыма, содержащий пористую основу с диспергированным в ней веществом, способствующим удалению из дыма нежелательных соединений, отличающийся тем, что указанным веществом является медьсодержащий порфирин.

13. Фильтр табачного дыма, содержащий пористую основу с диспергированным в ней веществом, способствующим удалению из дыма нежелательных соединений, отличающийся тем, что указанным веществом являются микрокапсулы, содержащие пироглутамат натрия.

14. Фильтр табачного дыма, содержащий пористую основу с диспергированными в ней веществами, способствующими удалению из дыма нежелательных соединений, отличающийся тем, что указанными веществами являются "сухая вода" и порфирин.

15. Фильтр табачного дыма, состоящий в основном из пористой основы с диспергированными в ней веществами, способствующими удалению дыма из нежелательных соединений, отличающийся тем, что указанными веществами являются пироглутамат натрия и медьсодержащий порфирин.

16. Курительное устройство, содержащее фильтр табачного дыма, присоединенный к корпусу с измельченным табаком, отличающийся тем, что указанным фильтром табачного дыма является фильтр по любому из пп.1 - 15.

17. Способ фильтрации табачного дыма в курительном устройстве, предусматривающий стадии а) обеспечения курительного устройства, содержащего фильтр табачного дыма, прикрепленный к корпусу с измельченным табаком, б) поджигание корпуса с измельченным табаком так, чтобы дым проходил через корпус и через фильтр, и с) пропускание дыма через фильтр, фильтруя, тем самым, табачный дым, отличающийся тем, что в качестве указанного фильтра табачного дыма используют фильтр по любому из пп.1 - 15.

18. Способ изготовления курительного устройства, предусматривающий стадии а) обеспечения фильтра табачного дыма и б) прикрепления фильтра к корпусу с измельченным табаком, отличающийся тем, что в качестве указанного фильтра используют фильтр по любому из пп.1 - 15.

Таблица

Испытание!	Фильтр	! Оптическое поглоще- ! ! ние на волне 350 ! ! нм (А.И. - усл.ед.) !	Прибавка веса (мг)
1	Cell-Ас	0,470	35
2	Cell-Ас	0,381	30
3	SoPyro	0,731	71
4	SoPyro	0,625	60
5	Аквафильтр	0,540	*
6		0,560	*

*) Прибавку веса, обусловленную абсорбцией компонентов дыма на Аквафильтре, нельзя было определить, так как Аквафильтр в действительности теряет вес при пропускании через него дыма, предположительно из-за испарения воды.

RU 2155529 C2

RU 2155529 C2