

Даний винахід відноситься до сигаретного фільтра, здатного знижувати кількість альдегідів, що містяться в струмені сигаретного диму.

У струмені диму, який курець виділяє при курінні сигарети, містяться різні хімічні компоненти. З вказаних хімічних компонентів за допомогою звичайного сигаретного фільтра важко поглинути і видалити альдегіди, представлені формальдегідом. Таким чином, бажано видалити альдегіди зі струменя сигаретного диму.

Раніше робилися різні спроби використати в сигаретному фільтрі різні домішки для того, щоб поглинути і видалити альдегіди, які містяться в струмені сигаретного диму. Проте, застосування звичайних домішок викликає проблему, зумовлену тим, що вони псують смак тютюну.

Об'єктом даного винаходу є сигаретний фільтр, який дозволяє ефективно знижувати кількість альдегідів в струмені сигаретного диму і при цьому придушує шкідливу дію, таку як деградація смаку тютюну.

Сигаретний фільтр відповідно до аспекту даного винаходу відрізняється тим, що він включає фільтруюче середовище, що містить основну амінокислоту або основну сіль амінокислоти і зволожуючий агент.

Основну амінокислоту або основну сіль амінокислоти, що застосовується згідно з даним винаходом, вибирають з групи, яка включає аргінін, сіль аргініну, лізин, сіль лізину, гістидин, сіль гістидину, орнітин, сіль орнітину, цитрулін, сіль цитруліну, гідроксизин і сіль гідроксизину. Зволожуючий агент, що застосовується за даним винаходом, забирають з групи, що включає гліцерин, пропіонат натрію і лактат натрію.

Бажано, щоб кількість основної амінокислоти або основної солі амінокислоти, яка міститься в сигаретному фільтрі згідно з даним винаходом, становила 3,5мг або більше.

Бажано, щоб в сигаретному фільтрі згідно з даним винаходом величина відношення основної амінокислоти або основної солі амінокислоти до зволожуючого агента знаходилася в інтервалі від 1:1 до 1:2.

На Фіг.1 схематично показана конструкція апарату для визначення кількості формальдегіду, що міститься в струмені сигаретного диму в прикладах згідно з даним винаходом.

На Фіг.2 приведений вигляд в розрізі, що показує конструкцію сигарети, яка використовується в прикладах згідно з даним винаходом.

На Фіг.3 приведені гістограми, що показують надходження формальдегіду в залежності від типу основної речовини, яка додається в сигаретний фільтр.

На Фіг.4 приведений графік, що показує відношення між кількістю води, що додається в сигаретний фільтр разом з L-аргініном, і надходженням формальдегіду.

На Фіг.5 приведений графік, що показує відношення між кількістю гліцерину, що додається в сигаретний фільтр разом з L-аргініном, і підвищенням вмісту води в сигаретному фільтрі.

На Фіг.6 приведена гістограма, що показує надходження формальдегіду в залежності від типу зволожуючого агента, що додається в сигаретний фільтр разом з L-аргініном.

На Фіг.7 приведена гістограма, що показує взаємозв'язок між відношенням L-аргініну до гліцерину, що додається в сигаретний фільтр, і надходженням формальдегіду.

В результаті інтенсивних досліджень, проведених з різних точок зору над домішками при спробі знизити кількість альдегідів, що містяться в струмені сигаретного диму, автори даного винаходу виявили, що ефективною домішкою є основна амінокислота або основна сіль амінокислоти. Основну амінокислоту або основну сіль амінокислоти, що застосовується згідно з даним винаходом, вибирають з групи, що включає аргінін, сіль аргініну, лізин, сіль лізину, гістидин, сіль гістидину, орнітин, сіль орнітину, цитрулін, сіль цитруліну, гідроксизин і сіль гідроксизину. Зволожуючий агент, що застосовується за даним винаходом, вибирають з групи, що включає гліцерин, пропіонат натрію і лактат натрію. Серед вказаних сполук аргінін і його сіль визнаються харчовими домішками.

Автори даного винаходу також виявили, що альдегіди, які містяться в струмені сигаретного диму, можуть бути більш ефективно видалені, якщо основну амінокислоту або основну сіль амінокислоти застосовують в поєднанні із зволожуючим агентом. Зволожуючий агент, що застосовується згідно з даним винаходом, вибирають з групи, що включає гліцерин, пропіонат натрію і лактат натрію.

Як носій (вихідного матеріалу для фільтра) для основної амінокислоти або основної солі амінокислоти і зволожуючого агента можна використати звичайний фільтруючий матеріал, такий як ацетатний джгут, що фільтрує матеріал з паперу або неткане полотно з волокнистої маси.

Автори вважають, що в сигаретному фільтрі згідно з даним винаходом кількість альдегідів в струмені сигаретного диму зменшується по приведеному нижче механізму. На першій стадії альдегіди, що містяться в струмені сигаретного диму, розчиняються у воді, наявній в зволожуючому агенті, який входить до складу фільтра. Далі, альдегіди, що розчинилися у воді, реагують з основною амінокислотою або основною сіллю амінокислоти, яка міститься в фільтрі, таким чином, що вони виявляються захопленими всередині фільтра. Потрібно зазначити, що призначення зволожуючого агента полягає в тому, щоб стійко втримувати воду, яка служить для розчинення альдегідів.

У сигаретному фільтрі згідно з даним винаходом основна амінокислота або основна сіль амінокислоти повинна міститися в кількості 3,5мг або більше, оскільки важко досягти ефекту зниження вмісту альдегідів в тому випадку, коли ця кількість складає менше 3,5мг.

Крім того, відповідно до вимог, в сигаретному фільтрі згідно з даним винаходом величина відношення основної амінокислоти або основної солі амінокислоти до зволожуючого агента повинна знаходитися в інтервалі від 1:1 до 1:2. Якщо величина вказаного вище відношення не попадає у вказаний вище інтервал, то важко досягти достатнього ефекту зниження кількості альдегідів.

Для того, щоб отримати фільтруюче середовище, що містить основну амінокислоту або основну сіль амінокислоти і зволожуючий агент, можна використати такі способи як розпилення, занурення або перенесення за допомогою вальцюваного станка.

Фільтруюче середовище, крім основної амінокислоти або основної солі амінокислоти і зволожуючого агента, може також містити активоване вугілля.

Конфігурація фільтруючого мундштука може бути простого типу, подвійного типу або багатосегментного типу, який включає три і більше сегментів, або ж фільтруючий мундштук може бути влаштований по типу

набивання-вільне простір-набивання. Основна амінокислота або основна сіль амінокислоти і зволожуючий агент можуть міститися в одній частині або ж у всіх сегментах фільтруючого мундштука.

Сигаретний фільтр згідно з даним винаходом може являти собою фільтр, який приєднаний до секції сигарети, що містить тютюн, як компонент тієї частини сигарети, яку вміщують в рот, або ж являти собою фільтр у вигляді сигаретного патрона.

Приклади

У способі визначення кількості альдегідів, що містяться в струмені сигаретного диму, який використовують в приведених нижче прикладах, методом високошвидкісної рідинної хроматографії (HPLC, PXBT) вимірюють кількість похідних 2,4-динітрофенілгідазину (DNPH) як уловної речовини. Вказаними речовинами, які можуть бути визначені вказаним методом одночасно, є вісім компонентів, що включають формальдегід, ацетальдегід, ацетон, акролеїн, пропіоновий альдегід, кротоновий альдегід, метилетилкетон і н-бутиловий альдегід. У приведених нижче прикладах з альдегідів (карбонільних сполук), вміст яких необхідно визначити, опис в основному приводиться для формальдегіду.

На першій стадії готують уловний розчин, розчиняючи 9,51г 2,4-динітрофенілгідазину (DNPH) в 1л ацетонітрилу, а потім додають 5,6мл 60%-ний перхлорної кислоти і отриманий розчин далі розбавляють ультрачистою водою до об'єму 2л.

Далі приводиться опис апарату для проведення вимірювань з посиланням на Фіг.1. Як показано на Фіг.1, уловний розчин DNPH 12 вміщують в пастку типу склянки Дрекселя 11. Внутрішній об'єм пастки типу склянки Дрекселя 11 становить 250мл, кількість уловного розчину DNPH становить 100мл і, таким чином, вільний об'єм склянки становить 150мл. Пастку типу склянки Дрекселя 11 для охолодження вміщують на баню з води з льодом 13. Нижній кінець скляної трубки 14, до верхнього кінця якої кріпиться сигарета 1, занурюють в уловний розчин 12, що знаходиться в пастці типу склянки Дрекселя 11. Далі, до вільного об'єму пастки типу склянки Дрекселя 11 приєднують скляну трубку 15 і кембріджський фільтр 16, а потім до кембріджського фільтра 16 приєднують автоматичну аналітичну машину для розкурювання сигарет 17.

Сигарету 1 закріплюють в скляній трубці 14 таким чином, щоб сигарету 1 можна було б автоматично розкурювати в стандартних умовах для куріння, встановлених в стандартах системи ISO. Якщо більш точно, то операцію поглинання 35мл диму за одне затягування протягом двох секунд повторюють з інтервалами в 58сек. для однієї сигарети. По мірі барботажу струменя диму вісім компонентів, представлених карбонільними сполуками, перетворюються в похідні DNPH. Для проведення кожного вимірювання використовують по дві сигарети.

Отримані вказаним чином похідні вимірюють методом PXBT. Спочатку уловний розчин відфільтровують, а потім відфільтрований розчин розбавляють розчином Trizma Base (4мл уловного розчину: 6мл розчину Trizma Base). Після цього розбавлений розчин вимірюють методом PXBT. Умови для проведення вимірювань методом PXBT наступні:

Колонка: HP LiChrospher 100RP-18 (5μ) 250x4мм;

Захисна колонка: HP LiChrospher 100RP-18 (5μ) 4x4мм;

Температура колонки: 30°C;

Довжина хвилі детектування: DAD 356nm;

Інжектований об'єм: 20мкл;

Рухома фаза: Градієнтне елюювання трьома фазами (розчин А: ультрачистий водний розчин, що містить 30% ацетонітрилу, 10% тетрагідрофурану і 1% ізопропілового спирту (ІПС); розчин В: ультрачистий водний розчин, що містить 65% ацетонітрилу, 1% тетрагідрофурану і 1% ізопропілового спирту (ІПС); і розчин С: 100%-ний ацетонітрил.

Далі з посиланням на вигляд в розрізі, приведений на Фіг.2, описується конструкція сигарети, яку використовують як випробуваний зразок. Як показано на Фіг.2, сигарета має заповнену тютюном секцію 20, в якій нарізаний тютюн 21 обгорнутий в цигарковий папір 22, і секцію фільтра 30, в якій фільтр 31 обгорнутий в формувальний папір 32. Секція фільтра 30 сполучена із заповненою тютюном секцією 20 за допомогою склеювального паперу 40. Як фільтруючий матеріал можна використати, наприклад, джгут з ацетату целюлози.

При проведенні випробувань сигарети, виготовленої з використанням фільтра, що тестується, до складу якого введена основна амінокислота або основна сіль амінокислоти і зволожуючий агент, заповнену тютюном секцію вибирають, відрізавши ацетатний фільтр у сигарети, що є на ринку, із вмістом 6мг смоли і потім приєднують заповнену тютюном секцію до фільтра, що тестується; тим самим отримують зразок, що тестується. Для введення основної амінокислоти або основної солі амінокислоти і зволожуючого агента в фільтр, що тестується, застосовують розпилювач.

Тест 1:

Як базовий фільтр готують ацетатний фільтр довжиною 25мм. Крім того, для порівняння готують фільтр, що тестується, таким чином, щоб він містив 6,5мг води. Далі, готують фільтри, що тестуються, таким чином, щоб вони містили 6,5мг води і 3,5мг домішки. Домішку вибирають з групи, що включає L-аргінін, глютамат аргініну, форміат гідазину, аміак, ацетамід і сечовину, які класифікують як азотовмісні речовини, що володіють основними властивостями.

Щоб отримати зразок сигарети для випробувань, кожний фільтр приєднують до вказаної вище секції, яка містить тютюн, і надходження формальдегіду (мкг/сигарета) разом з струменем диму на одну сигарету визначають за допомогою приведеного вище методу. На Фіг.3 приведена гістограма, що показує отримані результати. Фіг.3 ясно підтверджує, що L-аргінін, який являє собою основну амінокислоту, і глютамат аргініну, який являє собою основну сіль амінокислоти, особливо ефективні для зниження надходження формальдегіду, в порівнянні з випадком, коли базовий фільтр містить одну лише воду.

Несподівано було встановлено, що для зменшення надходження формальдегіду кількість L-аргініну або глютамату аргініну в фільтрі переважно повинно становити 3,5мг або більше.

Тест 2:

У базовий фільтр вміщують 3,5мг L-аргініну і різну кількість води. Для отримання зразка сигарети для випробувань кожний з фільтрів, що розрізняються за вмістом води, приєднують до вказаної вище секції, яка містить тютюн, і величину надходження формальдегіду (мкг/сигарета) разом з струменем диму на одну сигарету вимірюють за допомогою описаного вище методу. Результати показані на Фіг.4 у вигляді графіка. Як видно з Фіг.4, вміст формальдегіду в струмені диму може бути ефективно зменшений, якщо вміст води в фільтрі становить 5мг або більше для випадку, коли фільтр містить 3,5мг L-аргініну.

Тест 3:

У базовий фільтр вміщують L-аргінин і гліцерин, який використовують як зволожуючий агент, з метою дослідження підвищеної кількості води в фільтрі. Вміст L-аргініну становить 3,5мг, 7,0мг або 10,5мг. Вміст гліцерину становить 18мг або 52мг. Результати представлені у вигляді графіка на Фіг.5. З Фіг.5 ясно видно, що кількість води, яка втримується фільтром, може бути збільшена при збільшенні кількості зволожуючого агента, тобто гліцерину.

Тест 4:

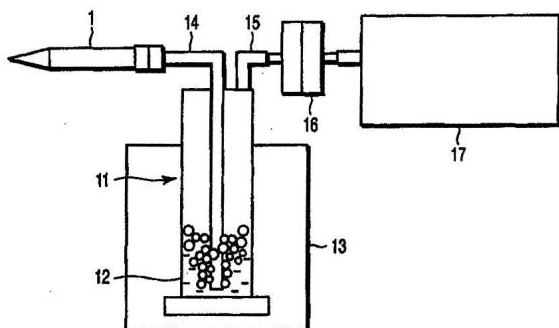
Фільтр, що тестується, для порівняння, який не містить зволожуючого агента, виготовляють, додавши в фільтр 3,5мг одного лише L-аргініну. Крім того, виготовляють фільтри, що тестуються, додаючи в базовий фільтр 3,5мг L-аргініну і зволожуючого агента. Зволожуючий агент вибирають з групи, що включає гліцерин, ксиліт, пантотенат натрію, піролідонкарбонат натрію (sodium PCA), лактат натрію, пропіонат натрію, натрієву сіль DL-яблучної кислоти, D-манозу і хлориду кальцію. Кожний фільтр, що тестується, приєднують до вказаної вище секції, яка містить тютюн, і отримують зразок сигарети для випробувань, а потім величину надходження формальдегіду (мкг/сигарета) в струмені диму на одну сигарету вимірюють по описаному вище методу. Результати приведені у вигляді гістограми на Фіг.6. З Фіг.6 видно, що гліцерин, лактат натрію і пропіонат натрію, які використовують як зволожуючий агент, дозволяють ефективно знизити надходження формальдегіду, в порівнянні з випадком, коли базовий фільтр містить один лише L-аргінин. Вказані зволожуючі агенти прийнятні також з точки зору способу виготовлення фільтра.

Тест 5:

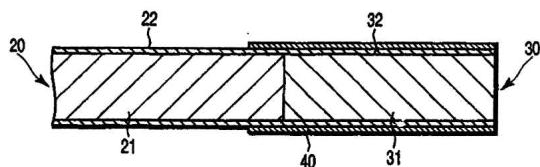
Готують різні фільтри, що тестуються, базові фільтри яких містять 3,5мг L-аргініну і різні кількості лактату натрію, що використовується як зволожуючий агент. Відношення лактату натрію до L-аргініну встановлюють рівним 1:1, 1:2 і 1:3.

Кожний фільтр, що тестується, приєднують до вказаної вище секції, яка містить тютюн, і отримують зразок сигарети для випробувань, а потім величину надходження формальдегіду (мкг/сигарета) в струмені диму на одну сигарету вимірюють по описаному вище методу. Результати приведені у вигляді гістограми на Фіг.7. З Фіг.7 видно, що надходження формальдегіду в струмені диму може бути ефективно знижене за допомогою базового фільтра, в який вводять L-аргінин і лактат натрію в співвідношенні 1:1 або 1:2.

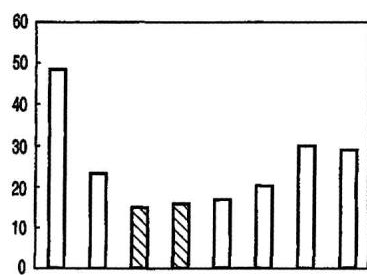
Сигаретний фільтр згідно з даним винаходом дозволяє ефективно знизити кількість альдегідів, що містяться в струмені сигаретного диму.



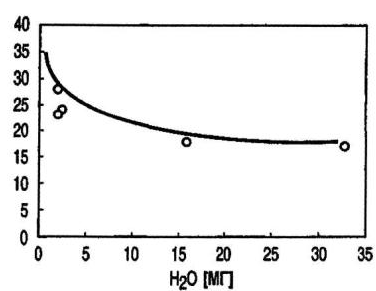
Фіг. 1



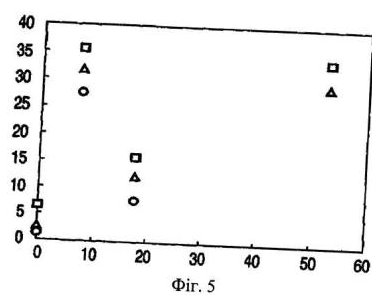
Фіг. 2



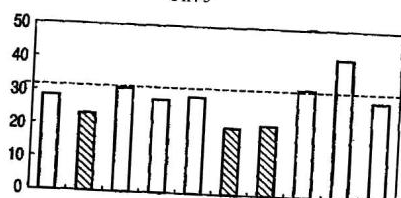
Фиг. 3



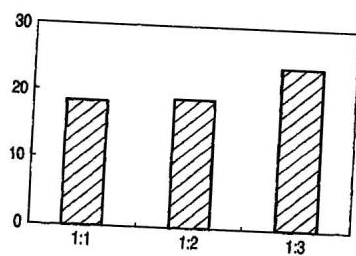
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7