

Даний винахід відноситься до сигаретного фільтра.

Відомо, що активні форми кисню і вільні радикали мають високу реакційну здатність і викликають різні хвороби. Фахівцям відомо, що вільні радикали містяться у вдихуваному сигаретному димі (в димі «основного потоку»). Тому приділяється велика увага видаленню вільних радикалів з основного потоку сигаретного диму. Вважається, що вільні радикали (алкільні і алкоксильні радикали), присутні в паровій фазі основного потоку сигаретного диму, за винятком фази твердих частинок, утворюються з попередників - монооксиду азоту і таких олефінів як ізопрен [див. Daniel F. Church and William A. Pryor, *Environmental Health Perspectives*, Vol.64, pp.111-126 (1985); and Kaneko et al, *Safety Engineering*, Vol.29, pp.20-26 (1990)]. Потрібно зазначити, що вільних радикалів парової фази не можна затримати звичайним волокнистим фільтром, наприклад, ацетатним або паперовим фільтром.

Звичайно намагалися видалити вільні радикали, додаючи до сигаретного фільтра різні антиоксиданти.

Наприклад, відомий фільтр з доданням пастки радикалів, такий як бензохінон і вітамін С [див. заявку Японії №62-232371]. Однак ці пастки виявилися нездатні ефективно зменшувати кількість вільних радикалів.

Відомий також інший приклад фільтра з доданням антиоксиданту, отриманого з ферменту соєвих бобів [див. заявку Японії №6-62824]. Однак, оскільки в цьому документі вимірювали тільки активні форми кисню, залишилося не ясним, чи впливає антиоксидант на зменшення кількості вільних радикалів.

Крім того, відомий фільтр з доданням екстрактом розмарину [див. японську публікацію (Kohyo) №2001-526913]. Однак, оскільки екстракт розмарину має запах, то він може впливати на смак і аромат сигарети.

Задача даного винаходу полягає в створенні сигаретного фільтра, здатного зменшити кількість вільних радикалів в паровій фазі без зміни смаку і аромату сигарети.

Сигаретний фільтр за винаходом характеризується тим, що до фільтра доданий кунжутний лігнан.

Кунжутний лігнан, використаний в даному винаході, відомий як антиоксидант, що міститься в кунжуті. Кунжутний лігнан, доданий до сигаретного фільтра за винаходом, може являти собою екстракт з кунжуту або синтетичну речовину. Як кунжутний лігнан зокрема використовують щонайменше одну сполуку з групи, яка складається з сезаміну, сезамолу, сезамінолу, сезамолінолу, сезамоліну і піноредінолу.

У сигаретний фільтр за винаходом переважно додають кунжутний лігнан у вигляді пористого матеріалу, просоченого кунжутним лігнаном. Пористий матеріал конкретно не обмежений і включає активоване деревне вугілля, цеоліт і оксиди кремнію/алюмінію.

У даному винаході переважно, щоб кількість доданого кунжутного лігнану становила 0,01-300мг на фільтр.

Автор даного винаходу досліджував різні антиоксиданти, додані до сигаретного фільтра, відносно ефекту зменшення кількості вільних радикалів в паровій фазі.

У результаті автор даного винаходу виявив, що можна зменшити кількість вільних радикалів в паровій фазі без зміни смаку і аромату диму шляхом додання до фільтра кунжутного лігнану (наприклад, сезаміну, сезамолу, сезамінолу, сезамолінолу, сезамоліну або піноредінолу).

Способи додання кунжутного лігнану до сигаретного фільтра включають: спосіб додання до фільтра порошкоподібного або гранульованого кунжутного лігнану (при якому кунжутний лігнан рівномірно додають до волокон фільтра або в порожнині між сегментами фільтра); спосіб нанесення розчину кунжутного лігнану на ацетатні волокна; і спосіб просочення пористого матеріалу, наприклад, активованого деревного вугілля, кунжутним лігнаном з подальшим виготовленням фільтра з цього пористого матеріалу. Можна також комбінувати ці способи.

При використанні пористого матеріалу, наприклад, активованого деревного вугілля, просоченого кунжутним лігнаном, можливий контакт сигаретного диму з кунжутним лігнаном на великій поверхні, що сприяло б зменшенню кількості вільних радикалів. У цьому випадку кількість кунжутного лігнану переважно підтримують на рівні від 0,1 до 5% від ваги активованого вугілля.

Причина того, що кількість доданого кунжутного лігнану встановлена на рівні від 0,01 до 300мг на фільтр, полягає в наступному. Якщо додана кількість складає менше за 0,01мг на фільтр, то неможливо отримати ефект видалення вільних радикалів. Якщо додана кількість перевищує 300мг на фільтр, то виникає небажаний ефект дуже високого опору затягуванню.

Приклади

У прикладах і в порівняльних прикладах, приведених нижче, для введення в фільтр сезамолу - одного з видів кунжутного лігнану, використовували наступні способи (а) або (b).

(а) Виготовлення фільтра, до якого додають порошок сезамолу: при формуванні фільтра за допомогою намотувальної машини до фільтра додають порошок сезамолу. На цій стадії порошок сезамолу рівномірно диспергується в ацетатному волокні за допомогою вібраційного конвеєра. Ацетатне волокно, що використовується, має товщину нитки 3 деньє. Кількість доданого сезамолу визначали по різниці ваги фільтра з добавкою сезамолу і фільтру без сезамолу. Максимальна кількість доданого сезамолу становила 100мг на фільтр. При подальшому збільшенні кількості добавки в цьому способі опір затягуванню ставав таким високим, що перевищував допустиму межу, важливу для якості сигарети з даним фільтром. Потрібно зазначити, що використання гранульованої форми дозволяє збільшити кількість доданого сезамолу.

(b) Виготовлення фільтра з активованого вугілля з доданням активованого вугілля, просоченого сезамолом.

Сезамол розчиняли в етанолі, активоване вугілля вміщували в отриманий розчин і витримували при періодичному перемішуванні. Розчин відфільтровували через паперовий фільтр, і активоване вугілля сушили у вакуумі для формування просочення сезамолом. Вимірюючи поглинання (при довжині хвилі 280nm) фільтрату і порівнюючи концентрації сезамолу до просочення і після, розраховували кількість сезамолу, введенного просоченням в активоване вугілля. Потім виготовляли звичайним способом вугільний фільтр, що містить активоване вугілля, просочене сезамолом, в доповнення до ацетатного волокна.

Приклад 1:

Ацетатний фільтр, до якого був доданий порошок сезамолу в кількості 38мг/фільтр, отримували способом (а).

Приклад 2:

Ацетатний фільтр, до якого був доданий порошок сезамолу в кількості 96мг/фільтр, отримували способом (а).

Приклад 3:

Активоване вугілля, просочене 0,2ваг.% сезамолу, отримували способом (b) і потім виготовляли фільтр з активованого вугілля, до якого було додане просочене активоване вугілля в кількості 30мг/фільтр.

Приклад 4:

Активоване вугілля, просочене 0,5ваг.% сезамолу, отримували способом (b) і потім виготовляли фільтр з активованого вугілля, до якого було додане просочене активоване вугілля в кількості 30мг/фільтр.

Приклад 5:

Активоване вугілля, просочене 1,1ваг.% сезамолу, отримували способом (b) і потім виготовляли фільтр з активованого вугілля, до якого було додане просочене активоване вугілля в кількості 30мг/фільтр.

Приклад 6:

Активоване вугілля, просочене 4,5ваг.% сезамолу, отримували способом (b) і потім виготовляли фільтр з активованого вугілля, до якого було додане просочене активоване вугілля в кількості 30мг/фільтр.

Приклад 7:

Активоване вугілля, просочене 1,1ваг.% сезамолу, отримували способом (b) і потім виготовляли фільтр, до якого було додане просочене активоване вугілля і порошок сезамолу. Кількість просоченого активованого вугілля становила 30мг/фільтр, а кількість порошку сезамолу - 42мг/фільтр.

Порівняльний приклад 1:

Використовували звичайний ацетатний фільтр без додання сезамолу.

Порівняльний приклад 2:

Отримували активоване вугілля, просочене 1,0ваг.% вітаміну С, а потім виготовляли фільтр з активованого вугілля, до якого було додане просочене активоване вугілля в кількості 30мг/фільтр.

Виготовляли сигарети з використанням кожного з фільтрів, описаних вище. Потім розраховували швидкість видалення вільних радикалів способом (с), а смак і аромат сигарет оцінювали способом (d).

(с) Вимірювання кількості вільних радикалів в паровій фазі і розрахунок швидкості видалення вільних радикалів:

Як розчин-пастка використовували бензольний розчин N-трет-бутил- α -фенілнітрон (PBN). Розчин-пастку вміщували в газопоглинальну промивну посудину і витримували при 10°C. Сигарету викурювали в стандартних умовах, і парову фазу сигаретного диму, що проходить через кембріджський фільтр, вловлювали розчином-пасткою. Після цієї операції розчин продували аргонном, і кількість вільних радикалів визначали методом електронного парамагнітного резонансу (ЕПР). Швидкість видалення вільних радикалів розраховували по формулі, приведеній нижче:

Швидкість видалення (%) = $100 \{1 - (\text{виміряна кількість вільних радикалів}) / (\text{кількість вільних радикалів, виміряна в порівняльному прикладі 1})\}$.

(d) Оцінка смаку і аромату

Смак і аромат сигарети оцінювали по шкалі від одного до п'яти на експертній панелі.

Результати оцінки приведені в таблиці.

Таблиця

	Швидкість видалення вільних радикалів	Оцінка смаку і аромату
Приклад 1	13,3%	5
Приклад 2	18,2%	5
Приклад 3	11,2%	5
Приклад 4	31,8%	5
Приклад 5	30,3%	5
Приклад 6	19,8%	5
Приклад 7	35,5%	5
Порівняльний приклад 1	0%	5
Порівняльний приклад 2	9,0%	4

Як випливає з таблиці, швидкість видалення вільних радикалів на фільтрах кожного з прикладів 1-7, до яких був доданий сезамол, вища, ніж на фільтрі з порівняльного прикладу 2, до якого був доданий вітамін С, без помітних відмінностей у смаку і ароматі сигарети.

Як показано вище, даний винахід пропонує сигаретний фільтр, що дозволяє зменшити кількість вільних радикалів в паровій фазі, не змінюючи смаку і аромату сигарети.