



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 115054

(13) C2

(51) МПК

A24B 15/28 (2006.01)

A24B 15/14 (2006.01)

A24D 1/18 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2014 11677	(72) Винахідник(и):	Расулі Фіроз (СН), Секі Джанлука (СН)
(22) Дата подання заявки:	15.03.2013	(73) Власник(и):	ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А., Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland (CH)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	11.09.2017	(74) Представник:	Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Парижської конвенції:	61/640,221, 12166204.3	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 4936920 A, 26.06.1990 US 4002178 A, 11.01.1977
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Парижської конвенції:	30.04.2012, 30.04.2012		
(33) Код держави-учасниці Парижської конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	12.01.2015, Бюл.№ 1		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	11.09.2017, Бюл.№ 17		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/IB2013/052094, 15.03.2013		

## (54) ТЮТЮНОВИЙ СУБСТРАТ

## (57) Реферат:

Курильний виріб (10) включає в себе тютюновий субстрат, який містить тютюн, що має концентрацію  $150 \text{ мг/см}^3$  або менше і твердість 60 % або більше. Тютюновий субстрат може містити тютюновий аерогель (20).

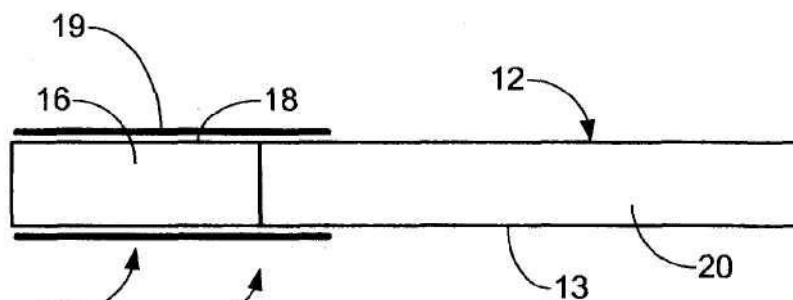


Figure 1

UA 115054 C2



Цей винахід має відношення до курильного виробу з тютюновим субстратом, міцність і характеристики повітряного потоку якого можуть бути по суті незалежними від кількості тютюну в згаданому тютюновому субстраті.

Курильні вироби зазвичай включають в себе тютюновий субстрат. Наприклад, традиційні сигарети мають тютюновий пруток (як тютюновий субстрат), а також фільтр, розміщений торцем до торця зі згаданим тютюновим прутком. У певних прикладах виконання курильний виріб включає в себе тютюновий субстрат, виконаний так, щоб бути нагрітим, а не спаленим. В інших прикладах виконання курильний виріб включає в себе тютюновий субстрат, виконаний так, щоб не бути ані нагрітим, а ні спаленим. У деяких з таких прикладів виконання курильний виріб може бути виконаний так, щоб доставляти один або більше складник(-ів) тютюну за рахунок проходження повітря через курильний виріб, внаслідок хімічної реакції або комбінації проходження повітря і хімічної реакції.

У разі традиційних спалимих курильних виробів деякі споживачі віддають перевагу сигаретам зі зниженим надходженням твердих частинок (на них інколи посилюються як на сигарети з низьким надходженням смоли). Наприклад, деякі з таких сигарет характеризуються надходженням смоли менше ніж 3 мг, надходженням смоли менше ніж 1 мг або надходженням смоли менше ніж 0,1 мг. З цією метою використовують розпушений тютюн. Проте, коли концентрація тютюну є нижчою за певний рівень, міцність і цілісність тютюнового субстрату можуть стати неприйнятними. Крім того, деякі бажані ароматичні складники тютюну випаровуються при формуванні розпушеного тютюну.

Для певних курильних виробів бажаним є протікання повітря через тютюновий субстрат. Бажаним може також бути протікання повітря через тютюновий субстрат з відносно високим рівнем контакту з тютюном тютюнового субстрату.

Крім того, до певних тютюнових субстратів запропоновано додавати певні допоміжні матеріали. Наприклад, запропоновано додавати до тютюнового субстрату каталізatori, сорбенти, ароматизатори або їх комбінації для справляння впливу на одну або більше властивість(-остей) газу і твердих частинок, що проходять через тютюновий субстрат.

Аерогелі являють собою синтетичні високопористі матеріали, які одержують з гелю, в якому рідку складову замінюють на газ. В результаті одержують тверду речовину з відкритою пористою структурою і низькою густиною. Незважаючи на свою назву, аерогелі є жорсткими, сухими матеріалами, які за своїми фізичними властивостями не схожі на гель; їхня назва зумовлена тим, що їх одержують з гелів. По суті, більшість гелів являють собою рідину, але вони поведуться як тверді речовини завдяки наявності в цій рідині тривимірної зшитої сітки. Взагалі, гелі являють собою дисперсію молекул рідини всередині твердого тіла, де згадане тверде тіло являє собою однорідну фазу, а згадана рідина являє собою дисперсну фазу.

Аерогелі часто є крихкими, але зазвичай структурно міцними. У деяких випадках їх значна несуча здатність може бути пояснена дендритними мікроструктурами, в яких сферичні частинки з середнім розміром приблизно 2-5 нм сплавляються в кластери. Ці кластери можуть утворювати тривимірну високопористу структуру майже фрактальних ланцюгів, у деяких випадках з порами ледь меншими за приблизно 100 нм. Середній розмір і щільність пор можуть регулюватись в процесі виробництва.

З метою спрощення ця заявка має відношення до аерогелів, але фахівцеві в цій галузі буде також зрозуміло, що тютюновий субстрат може включати в себе будь-яку відкриту пористу структуру, яку одержують з гелю, наприклад, ксерогелі й кріогелі на додаток або замість аерогелів. Отже, у багатьох варіантах здійснення цього винаходу відкрита пориста структура, яку одержують з гелю, може замінювати описані нижче аерогелі, або аерогель може бути замінений на ксерогель або кріогель.

Бажаним було б надання нових курильних виробів з тютюновим субстратом, що має знижену кількість тютюну в порівнянні з традиційними курильними виробами, зберігаючи при цьому твердість або міцність тютюнового субстрату. Бажаною також була б можливість регулювання характеристик повітряного потоку (наприклад, опору просмоктуванню, тобто RTD) через тютюновий субстрат.

Бажаним також було б надання нового курильного виробу, який включає в себе тютюновий субстрат зі значною площею поверхні, що може сприяти підвищенню ефективності допоміжних матеріалів. Підвищення ефективності допоміжних матеріалів в тютюновому субстраті може призвести до включення меншої кількості допоміжного матеріалу в тютюновий субстрат з одночасним збереженням бажаних результатів, одержаних за допомогою цього допоміжного матеріалу.

Цим винаходом запропонований курильний виріб з тютюновим субстратом, що має концентрацію тютюну 150мг/см<sup>3</sup> або менше і міцність 4 мм або менше (що відповідає твердості

приблизно 60 % або більше). Характеристики повітряного потоку (наприклад, опір просмоктуванню) і міцність або твердість цього курильного виробу є по суті незалежними від кількості тютюну в тютюновому субстраті. Крім того, згаданий курильний виріб може забезпечити рівень надходження смоли, який по суті не залежить від міцності тютюнового субстрату.

У багатьох варіантах здійснення цього винаходу щонайменше частина тютюнового субстрату згаданого курильного виробу є перетвореною з гелю на відкриту пористу структуру, і включає тютюн. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу згаданий курильний виріб має тютюновий субстрат, який включає в себе аерогель і тютюн. Допоміжні матеріали можуть бути дисперговані в аерогелі, а конкретний допоміжний матеріал і кількість цього допоміжного матеріалу можуть вибиратись на основі бажаного результату від цього допоміжного матеріалу. Тютюн може бути диспергований в аерогелі, а кількість тютюну може вибиратись залежно від бажаного результату (наприклад, надходження смоли) від цього тютюнового субстрату. Аерогель може використовуватись для забезпечення структурних властивостей тютюнового субстрату. Наприклад, аерогель може бути утворений у вигляді монолітного або нескінченного елемента, що утворює весь або частину тютюнового субстрату. В інших варіантах здійснення цього винаходу аерогель може бути включений до складу тютюнового субстрату у вигляді множини частинок, диспергованих у згаданому тютюновому субстраті.

Курильні вироби за цим винаходом забезпечують ефективний спосіб поліпшення тютюнового субстрату внаслідок включення тютюну в аерогель. Аерогель забезпечує можливість точного регулювання вмісту тютюну в тютюновому субстраті за бажанням. Аерогель також забезпечує можливість одержання тютюнового субстрату зі значною площею поверхні для контакту з потоками твердих частинок і газу, що протікають через субстрат, підвищуючи ефективність допоміжних матеріалів, диспергованих в аерогелі. Аерогелю може бути надана будь-яка форма, і він може забезпечувати тютюновому субстрату фізичні або структурні властивості, які можуть бути по суті незалежними від кількості тютюну в тютюновому субстраті.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу курильні вироби за цим винаходом включають в себе тютюновий субстрат з аерогелем, що утворює відкриту пористу структуру. Тютюновий субстрат включає в себе тютюн, диспергований в аерогелі. Аерогель може утворювати певну частину або всю фізичну структуру тютюнового субстрату або може бути у вигляді множини частинок аерогелю, диспергованих у тютюновому субстраті. У багатьох прикладах здійснення цього винаходу аерогель утворює фізичну структуру тютюнового прутка. Наприклад, аерогель може забезпечувати структурні властивості, які зумовлюють бажану форму й/або міцність тютюнових прутків.

Термін "відкрита пориста структура" означає структуру, яка включає сітку або матрицю, яка визначає межі взаємопов'язаних порожнин або пор. Аерозоль, газ або пара можуть проходити через відкриту пористу структуру через взаємопов'язані порожнини або пори аерогелю. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу порожнини або пори мають середній розмір менше ніж 500 мкм або менше ніж 250 мкм, або менше ніж 100 мкм. Розмір порожнин або пор може бути визначений розрізанням частини або ділянки монолітного елемента з відкритою пористою структурою, і вимірюванням найбільшого поперечного розміру кожної з порожнин або пор. Середній розмір порожнин або пор являє собою середнє арифметичне цих вимірів. Ця відкрита пориста структура дозволяє газам і в деяких випадках твердим частинкам, захопленим газами, проходити через структуру аерогелю. Розмір пор відкритої пористої структури може бути вибраний так, щоб забезпечувати опір просмоктуванню, подібний до опору просмоктуванню тютюнового прутка традиційного курильного виробу. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу тютюновий пруток, що включає аерогель або відкриту пористу структуру, має опір просмоктуванню в діапазоні від приблизно Юммводн. ст. (98,067 Па) до приблизно 70 мм водн. ст. (686,466 Па) або від приблизно 20 мм водн. ст. (196,133 Па) до приблизно 50 мм водн. ст. (490,333 Па). У багатьох варіантах здійснення цього винаходу курильний виріб (в тому числі тютюновий пруток, який включає аерогель або відкриту пористу структуру, й інші елементи курильного виробу) має опір просмоктуванню в діапазоні від приблизно 50 мм водн. ст. (490,333 Па) до приблизно 140 мм водн. ст. (1372,931 Па) або від приблизно 60 мм водн. ст. (588,399 Па) до приблизно 120 мм водн. ст. (1176,798 Па). Отже, враження від куріння деяких курильних виробів за цим винаходом може бути порівняним з враженням від куріння традиційних курильних виробів.

Термін "міцність" означає опір стиску. Міцність зазвичай визначають розміщенням 15 сигарет у трьох рівнях по шість, п'ять і чотири сигарети(-ет) в тримачі, який має опорну подушку трапецієподібної форми і фіксованої площі. Цей тримач має таку форму, що шість сигарет займають нижній рівень, п'ять сигарет займають середній рівень, і чотири сигарети займають

верхній рівень. Бічні стінки тримача щільно прилягають до сигарет. Завдяки відкритій верхній частині тримача чотири сигарети верхнього рівня опиняються відкритими під натискною пластиною. Тримач, заповнений сигаретами, розміщують під натискною пластиною так, що натискна пластина займає необхідне положення для контактування з центральною 40 мм ділянкою тютюнового субстрату чотирьох сигарет (ширина згаданої пластини є достатньою для контактування з усіма чотирма верхніми сигаретами; довжина цієї пластини становить 40 мм для контактування з центральною 40 мм ділянкою, як було зазначено). Сигарети спочатку стискають із застосуванням пластини масою 100 г, доки вони не стабілізуються на місці. Потім до досліджуваного зразка протягом 30 с докладають додаткове навантаження у 1400 г. Через 30 с вимірюють в міліметрах величину стиску, яка відповідає міцності сигарет. Це випробування здійснюють при температурі навколишнього середовища  $22 \pm 2$  °C. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу міцність курильного виробу становить приблизно 4 мм або менше, 3,5 мм або менше, 3 мм або менше чи 2,5 мм або менше. У певних варіантах здійснення цього винаходу, яким віддають перевагу, міцність курильного виробу становить від приблизно 3,5 мм до приблизно 2,5 мм.

Термін "твердість" також означає опір стиску. Твердість зазвичай визначають докладанням до десяти сигарет навантаження у 2 кг протягом 20 с, і вимірюванням середнього діаметру зім'ятих сигарет. Твердість = (діаметр зім'ятої сигарети/номінальний діаметр незім'ятої сигарети)  $\times 100$  %. Це випробування здійснюють при температурі навколишнього середовища  $22 \pm 2$  °C. Випробування може бути здійснене із застосуванням пристрою, наявного на ринку під торговою маркою щільномір DD60A (компанія Borgwaldt KC GmbH, Гамбург, Німеччина). Такий пристрій має дві пари паралельних металевих циліндрів, при цьому кожен циліндр має довжину 160 мм і діаметр 10 мм. Два циліндри розташовують паралельно на відстані 16 мм один від іншого під сигаретами, і вони відіграють роль опори для сигарет. Сигарети розташовують так, що тютюнові прутки перекидаються між двома згаданими циліндрами як місток (під час випробування жоден фільтр не повинен контактувати з циліндрами). Другу пару циліндрів розміщують на одній прямій з першою парою циліндрів так, що під час випробування перша пара циліндрів і друга пара циліндрів наближаються одна до одної з сигаретами між ними. Пара циліндрів, яка підтримує сигарети, під час випробування залишається нерухомою. Інша пара циліндрів виконана так, щоб переміщуватись в напрямку десяти сигарет, і докладати до тютюнових прутків згаданих десяти сигарет навантаження у 2 кг. Це навантаження витримують протягом 20 с, і вимірюють розмір вм'ятини. Після цього випробування вважають завершеним. Сигарети також розміщують окремо одна від одної так, щоб вони не контактували між собою під час випробування. Для підтримки кінців десяти сигарет може бути використана рамка, яка забезпечує паралельність десяти сигарет і однакову відстань між ними під час випробування.

Твердість може також залежати від кількості випарюваних речовин (OV) у тютюновому прутку, унаслідок чого на згадану кількість випарюваних речовин має бути зроблена поправка. Відкориговане значення твердості визначають за такою формулою: виправлена твердість = виміряна твердість + (стандартна кількість випарюваних речовин - виміряна кількість випарюваних речовин)  $\times$  поправковий коефіцієнт. Стандартну кількість випарюваних речовин зазвичай приймають на рівні 12,5 %, але за необхідності може бути застосоване інше стандартне значення. Поправковий коефіцієнт становить -3,3.

Зрозуміло, що величина міцності відповідає величині твердості. Щодо міцності, чим вищою є її величина, тим м'якшою є сигарета. Щодо твердості, чим вищою є її величина, тим твердішою є сигарета. Для сигарети стандартного діаметру (тобто 7,85 мм), рівняння для визначення твердості виглядає приблизно так: твердість =  $100 - 10 \times (\text{міцність})$ . Наприклад, у деяких варіантах здійснення цього винаходу тютюновий субстрат має міцність приблизно 4,0 мм або менше (твердість приблизно 60 % або більше), приблизно 3,5 мм або менше (твердість приблизно 65 % або більше), приблизно 3,0 мм або менше (твердість приблизно 70 % або більше) чи 2,5 мм або менше (твердість приблизно 75 % або більше). У деяких варіантах здійснення цього винаходу тютюновий субстрат має міцність у межах від приблизно 3,5 мм (твердість приблизно 65 %) до приблизно 2,5 мм (твердість приблизно 75 %).

Для визначення кількості випарюваних речовин може бути застосоване описане нижче випробування. Зразок тютюнового матеріалу поміщають в ущільнений контейнер за нормальних атмосферних умов (відносна вологість 60 % при температурі 22 °C), і зважують цей зразок разом з контейнером. Потім цей контейнер поміщають в піч при температурі 103 °C, і кришку контейнера відсовують для піддання зразка впливу умов, що панують у печі. Зразок і відкритий контейнер залишають в печі при температурі 103 °C впродовж 100 хв. Потім зразок і контейнер витягують з печі, кришку встановлюють на місце, й ущільнений контейнер і зразок залишають охолоджуватись поза піччю протягом щонайменше 20 хв. Після цього повторно визначають

загальну масу контейнера зі зразком, і кількість випарюваних речовин обчислюють за такою формулою:  $\text{виміряна кількість випарюваних речовин} = ((\text{перша виміряна маса} - \text{друга виміряна маса}) / (\text{перша виміряна маса} - \text{маса контейнера})) \times 100$ .

Термін "концентрація тютюну" означає масу тютюну (виражену в грамах) на одиницю об'єму тютюнового субстрату або прутка (виражену у  $\text{см}^3$ ).

Аерогелі, придатні для тютюнового субстрату, можуть мати густину менше ніж приблизно  $0,35 \text{ г/см}^3$  або менше ніж приблизно  $0,1 \text{ г/см}^3$ , або менше ніж приблизно  $0,05 \text{ г/см}^3$ . Ці аерогелі можуть мати площу поверхні більше ніж приблизно  $500 \text{ м}^2/\text{г}$  або більше ніж приблизно  $750 \text{ м}^2/\text{г}$  чи більше ніж приблизно  $1000 \text{ м}^2/\text{г}$  у разі визначення методом ртутної порометрії. Ці аерогелі можуть мати щонайменше приблизно 50 % пористість (або об'єм газової фази) або щонайменше приблизно 75 % пористість, або щонайменше приблизно 90 % пористість.

Аерогелі, придатні для використання в тютюновому субстраті, можна одержати утворенням гелю в розчині з подальшим ретельним видаленням рідини для збереження структури аерогелю непорушеною. Гель одержують, наприклад, об'єднанням тютюну з гелетвірним агентом і рідиною. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу рідину видаляють з гелю надкритичним екстрагуванням або надкритичним висушуванням.

Надкритичне екстрагування або висушування здійснюють за рахунок підвищення температури й тиску в гелі, щоб здійснити примусове переведення рідини в стан надкритичного плинного середовища (де рідка і газоподібна фази стають нерозрізненими). Унаслідок падіння тиску рідина випаровується, видаляється, і утворюється аерогель.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу гель поміщають в автоклав, і цей автоклав заповнюють рідким діоксидом вуглецю. Рідкий діоксид вуглецю по суті являє собою розчинник, який може витіснити рідину (наприклад, воду або розчинник) в порах гелю. Гель просочують рідким діоксидом вуглецю протягом декількох днів. Діоксид вуглецю замінює рідину в порах гелю. Потім діоксид вуглецю нагрівають понад його критичну температуру ( $31^\circ\text{C}$ ) при критичному тиску (73 атм). Після цього здійснюють ізотермічне скидання тиску автоклава, і одержують аерогель.

У багатьох варіантах здійснення цього винаходу гель одержують об'єднанням тютюну, гелетвірного агента і води. Тютюн може утворювати частину відкритої пористої структури аерогелю, і може визначити межі щонайменше частини відкритих пор або порожнин, що утворюють відкриту пористу структуру. Тютюн може бути використаний в будь-якій зручній формі, і є присутнім у гелі й аерогелі у вигляді множини тютюнових частинок або елементів.

У варіантах здійснення цього винаходу, за якими тютюновий субстрат містить аерогель, цей аерогель переважно являє собою органічний аерогель. Термін "органічний аерогель" означає аерогель, який за варіантом, якому віддають перевагу, містить щонайменше приблизно 75 % (мас), за варіантом, якому віддають більшу перевагу, щонайменше 90 % (мас), за варіантом, якому віддають ще більшу перевагу, складається по суті з, або за варіантом, якому віддають найбільшу перевагу, складається з органічних сполук. До органічних сполук належать будь-які сполуки, які зазвичай називають органічними, наприклад, сполуки, які підпадають під номенклатуру ІЮПАК органічної хімії (на яку часто посилаються як на "Блакитну книгу"). До прикладів належать природні або синтетичні полімери, цукри, білки, целюлозний матеріал тощо.

Тут не враховані інші матеріали, наприклад, матеріали на основі активованого вугілля, які зазвичай не вважають органічними сполуками. Наприклад, деякі матеріали (в тому числі деякі органічні сполуки) можна карбонізувати, піролізувати або по-іншому нагрівати для утворення активованих вуглецевих структур, але після того, як матеріал був активований, його більше не можна вважати органічною сполукою. У деяких випадках органічний аерогель не карбонізують, не піролізують або не нагрівають по-іншому до температури понад  $150^\circ\text{C}$ .

Крім того, матеріали аерогелю переважно не є зшитими для збереження відкритої пористої структури.

У багатьох варіантах здійснення цього винаходу середній розмір частинок тютюну є більшим ніж приблизно 25 мкм або більшим ніж приблизно 50 мкм, або більшим ніж приблизно 100 мкм. Альтернативно або на додаток середній розмір частинок тютюну є меншим ніж приблизно 1000 мкм або меншим ніж приблизно 750 мкм, або меншим ніж приблизно 500 мкм. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу тютюн є присутнім у гелі або в аерогелі в подрібненому вигляді, де середнє відношення довжини до діаметру для коротких волокон складає щонайменше приблизно 3 або щонайменше приблизно 5. У цьому винаході "розміром частинок" вважають найбільший розмір поперечного перерізу окремих частинок в межах великодисперсного матеріалу. "Середній" розмір частинок означає середній арифметичний розмір частинок.

Розподіл частинок зразка великодисперсного матеріалу за розмірами може бути виконаний із застосуванням відомого ситового аналізу.

У деяких варіантах здійснення цього винаходу середній розмір дрібних частинок тютюну становить менше ніж 50 мкм або менше ніж 25 мкм, або менше ніж 10 мкм, або від приблизно 3 мкм до 50 мкм, або від приблизно 3 мкм до 25 мкм. У певних варіантах здійснення цього винаходу тютюн являє собою суміш дрібних і більших за розміром частинок тютюну, описаних вище.

Тютюн може бути спеціально введений до складу гелю і одержаного аерогелю для забезпечення бажаної кількості тютюну в тютюновому субстраті. Тютюн може бути поєднаний з матеріалами-попередниками аерогелю (наприклад, гелетвірним агентом і рідиною), і бути використаний для одержання тютюну, диспергованого в аерогелі. Вміст тютюну можна регулювати для досягнення заданого вмісту смоли в традиційному курильному виробі.

Кількість тютюну в аерогелі може становити щонайменше приблизно 5 % (мас.) або щонайменше 10 % (мас), або щонайменше приблизно 25 % (мас). Альтернативно або на додаток кількість тютюну в аерогелі може бути менше ніж 40 % (мас.) або менше ніж 30 % (мас). Порівняно з традиційними сигаретами з фільтром курильні вироби за цим винаходом можуть містити щонайменше приблизно на 10 % (мас.) менше тютюну або щонайменше приблизно на 20 % (мас) менше тютюну, або щонайменше приблизно на 30 % (мас.) менше тютюну в розрахунку на одиницю ваги, зберігаючи при цьому міцність тютюнового прутка. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу тютюнові субстрати за цим винаходом можуть містити менше ніж приблизно 300 мг тютюну або менше ніж 225 мг тютюну, або менше ніж 150 мг тютюну, зберігаючи при цьому щонайменше однакову або більшу міцність тютюнового прутка у зіставленні з традиційним тютюновим прутком. Отже, міцність тютюнового прутка загалом не залежить від кількості тютюну в тютюновому прутку.

Традиційні тютюнові прутки можуть мати концентрацію тютюну приблизно  $240 \text{ мг/см}^3$  при міцності приблизно 3,0 мм. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу тютюновий субстрат, відповідно цьому винаходу, має концентрацію тютюну менше ніж приблизно  $200 \text{ мг/см}^3$  або менше ніж  $150 \text{ мг/см}^3$ , або менше ніж приблизно  $100 \text{ мг/см}^3$ , або менше ніж приблизно  $80 \text{ мг/см}^3$ . Згаданий тютюновий субстрат може також мати концентрацію тютюну більше ніж приблизно  $25 \text{ мг/см}^3$  або більше ніж приблизно  $40 \text{ мг/см}^3$ , або більше ніж приблизно  $60 \text{ мг/см}^3$ . Згаданий тютюновий субстрат може також мати концентрацію тютюну від приблизно  $25 \text{ мг/см}^3$  до приблизно  $200 \text{ мг/см}^3$  або від приблизно  $25 \text{ мг/см}^3$  до приблизно  $150 \text{ мг/см}^3$ . У деяких варіантах здійснення цього винаходу тютюновий субстрат має міцність приблизно 4,0 мм або менше (твердість 60 % або більше), приблизно 3,5 мм або менше (твердість 65 % або більше), приблизно 3,0 мм або менше (твердість 70 % або більше) чи 2,5 мм або менше (твердість 75 % або більше). У деяких варіантах здійснення цього винаходу тютюновий субстрат має міцність у межах від приблизно 3,5 мм (твердість приблизно 65 %) до приблизно 2,5 мм (твердість приблизно 75 %).

Курильні вироби за цим винаходом можуть забезпечити певний рівень смоли, зберігаючи при цьому певну міцність тютюнового субстрату. Конкретні кількості тютюну можуть бути об'єднані з гелетвірним агентом і водою для одержання певного рівня смоли в готовому курильному виробі з тютюновим аерогелем. Вміст смоли може бути вибраний від приблизно 0,1 мг до приблизно 10 мг або від приблизно 0,1 мг до приблизно 6 мг, або від приблизно 0,1 мг до приблизно 3 мг. Рівень смоли може бути визначений при курінні курильного виробу за умов ISO (35 затяжок тривалістю 2 с кожна, кожні 60 с). Термін "вміст смоли" означає рівень вільних від нікотину сухих твердих частинок (NFDPM) у курильному виробі за умов ISO.

Термін "гелетвірний агент" означає матеріал, який при змішуванні з тютюном і рідиною у відповідних пропорціях і за відповідних умов обробки перетворює тютюн і рідину з плинної рідини на сформовану тверду речовину, напівтверду речовину або гель. Гелі включають в себе тверду тривимірну сітку, яка охоплює об'єм рідкого середовища, і огортає його за рахунок поверхневого натягу.

У багатьох варіантах здійснення цього винаходу гелетвірний агент являє собою полісахарид або білок чи комбінації одного або більше полісахариду(-ів) і одного або більше білка(-ів). Полісахариди можуть включати, наприклад, крохмалі, рослинні камеді, агар, карагенан або пектини чи їх комбінації. Гелетвірні агенти можуть також включати, наприклад, альгінати або альгінатні солі, такі як альгінова кислота, альгінат натрію, альгінат калію, альгінат амонію або альгінат кальцію чи їх комбінації. Білкові гелетвірні агенти можуть включати, наприклад, желатин. Ці гелетвірні агенти є прийнятними для використання при спалюванні тютюну. Інші гелетвірні агенти також можуть бути прийнятними, наприклад, якщо курильний виріб являє собою неспалимий курильний виріб. Як приклади додаткові гелетвірні агенти включають

синтетичний або природний полімер, такий як ацетат целюлози, полістирол, полімолочна кислота тощо. У деяких варіантах здійснення цього винаходу гелетвірним агентом є папір або целюлозний матеріал. Гелетвірні агенти, яким віддають перевагу, включають пектин, альгінат натрію, альгінат кальцію, арабійську камедь і колагени, такі як желатин.

5 Рідина може бути об'єднана з тютюном та гелетвірним агентом для одержання гелю і готового аерогелю. Рідини можуть включати розчинники й/або воду. Придатні розчинники включають, наприклад, етанол, метанол, ацетон, метилетилкетон, 2-пропанол, діоксид вуглецю, гексан і толуол.

10 Тютюновому аерогелю може бути надана будь-яка прийнятна або бажана форма. Тютюновому гелю може бути надана будь-яка придатна форма формуванням з подальшим видаленням рідини і одержанням аерогельного елемента аналогічної форми. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу згаданий аерогельний елемент являє собою нескінченний елемент, що утворює принаймні частину тютюнового субстрату або тютюнового прутка курильного виробу. Отже, тютюновий аерогель забезпечує структурні властивості тютюнового субстрату і бажану міцність зі зменшеною кількістю тютюну в порівнянні з традиційними тютюновими прутками. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу тютюновий аерогельний елемент являє собою монолітний або нескінченний структурний елемент, який утворює тютюновий пруткоп сирарети.

20 Вдодж нескінченного аерогельного елемента може бути розташована множина відкритих каналів. Ці відкриті канали можуть бути утворені будь-яким прийнятним методом. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу ці відкриті канали утворюються під час процесу формування. Тютюновий гелъ може бути розміщений в порожнині формувального елемента, межі якого визначені бічними поверхнями і нижньою поверхнею. У деяких варіантах здійснення цього винаходу елементи множини елементів, які утворюють видовжені канали, прикріплені до нижньої поверхні й проходять вдодж тютюнового аерогелю. В інших варіантах здійснення цього винаходу елементи множини елементів, які утворюють видовжені канали, прикріплені до опорного елемента, виконаного так, щоб пересуватись відносно формувального елемента. Після завершення формування тютюнового аерогелю і видалення його з порожнини формувального елемента згадані елементи, які утворюють видовжені канали, визначають межі незаповненого простору або каналу через тютюновий аерогель.

30 Елементи, які утворюють видовжені канали, можуть мати будь-який прийнятний діаметр, наприклад, приблизно 25 мкм або менше або приблизно 15 мкм або менше. В порожнині формувального елемента може бути розміщена будь-яка прийнятна кількість елементів, які утворюють канали, наприклад, щонайменше приблизно 10 або щонайменше приблизно 20. Елементи, які утворюють канали, можуть проходити вдодж усієї довжини тютюнового аерогелю або щонайменше приблизно 90 %, або щонайменше приблизно 75 % довжини тютюнового аерогелю. У деяких варіантах здійснення цього винаходу тютюновий аерогель одержують у вигляді множини частинок, які мають будь-який прийнятний розмір. У цих варіантах здійснення цього винаходу частинки тютюнового аерогелю мають середній розмір щонайменше приблизно 40 50 мкм або щонайменше приблизно 100 мкм, або щонайменше приблизно 250 мкм. Альтернативно або на додаток частинки тютюнового аерогелю мають середній розмір менше ніж приблизно 5000 мкм або менше ніж приблизно 1000 мкм, або менше ніж приблизно 500 мкм.

45 Аерогель може факультативно містити допоміжний матеріал. Цей допоміжний матеріал може бути об'єднаний з гелетвірним агентом, тютюном і водою або розчинником для утворення гелю і готового аерогелю. Цей допоміжний матеріал може бути диспергований у межах відкритої пористої структури аерогелю. Аерогель забезпечує значну площу поверхні, що може підвищити ефективність допоміжного матеріалу. Отже, при відкритій пористій структурі аерогелю може бути використана менша кількість допоміжного матеріалу порівняно зі традиційними курильними виробами. Допоміжний матеріал може бути включений в структуру аерогелю, що по суті "блокує" допоміжний матеріал в аерогельній матриці або структурі. Допоміжний матеріал може включати ароматизувальну речовину або матеріал, який поглинає або перетворює певні складники диму.

Ароматизувальна речовина включає рідкий ароматизатор або частинки сорбенту чи целюлозного матеріалу, просочені рідким ароматизатором або трав'янистим матеріалом. 55 Ароматизатори включають, але не обмежуються ними, природний або синтетичний ментол, м'яту перцеву, м'яту кучеряву, каву, чай, спеції (такі як кориця, гвоздика та імбир), какао, ваніль, фруктові ароматизатори, шоколад, евкالیпт, герань, еugenol, агаву, ялівець, анетол і ліналоол. Крім того, ароматизатор включає ефірну олію або суміш однієї або більше ефірної(-их) олій(-ий). "Ефірна олія" означає олію, що має характерний запах і смак рослини, з якої її одержують. 60 Прийнятні ефірні олії включають, але не обмежуються ними, олію м'яту перцевої і олію м'яту

кучерявої. У багатьох варіантах здійснення цього винаходу ароматизатор містить ментол, евгенол або комбінацію ментолу й евгенолу.

Термін "трав'янистий матеріал" використовують для позначення матеріалу з трав'янистої рослини. "Трав'яниста рослина" означає ароматичну рослину, листя або інші частини якої використовують в лікувальних, кулінарних або ароматизувальних цілях, і які здатні вивільняти аромат в дим, утворений курильним виробом. Трав'янистий матеріал включає листя трави або інший трав'янистий матеріал з трав'янистих рослин, у тому числі, але не обмежуючись ними, м'ят, таких як м'ята перцева і м'ята кучерява, меліси, базиліку, кориці, базиліку лимонного, шніт-цибулі, коріандру, лаванди, шавлії, чаю, чебрецю і кмину. Термін "м'яти" використаний для позначення рослин роду *Mentha*. М'ятний лист прийняттого типу можна одержати з сортів рослин, включаючи, але не обмежуючись ними, *Mentha piperita*, *Mentha arvensis*, *Mentha niliaca*, *Mentha citrata*, *Mentha spicata*, *Mentha spicata crispa*, *Mentha cordifolia*, *Mentha longifolia*, *Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens* і *Mentha suaveolens variegata*.

Матеріал, який поглинає або перетворює певні складники диму, включає сорбенти, такі як активоване вугілля, вугілля з покриттям, активний алюміній, цеоліти, сепіоліти, молекулярні сита і силікагель. Матеріал, який поглинає або перетворює певні складники диму, включає каталізатори, такі як матеріали на основі марганцю, хрому, заліза, кобальту, нікелю, міді, цирконію, олова, цинку, вольфраму, титану, молібдену, ванадію.

Термін "дим" або "тютюновий дим" означає аерозоль або пару, що виділяється тютюновим матеріалом, який піддають спалюванню, піролізу, нагріванню, або який бере участь у хімічній реакції.

У багатьох варіантах здійснення цього винаходу загальна довжина курильного виробу становить від приблизно 70 мм до приблизно 128 мм або приблизно 84 мм. Зовнішній діаметр курильного виробу може бути в межах від приблизно 5 мм до приблизно 8,5 мм або від приблизно 5 мм до приблизно 7,1 мм у разі тонких курильних виробів, або від приблизно 7,1 мм до приблизно 8,5 мм у разі курильних виробів звичайного розміру.

Опір просмоктуванню (RTD) для курильних виробів за цим описом може змінюватись в залежності від включення тютюнового аерогелю до тютюнового субстрату та його структури. Опір просмоктуванню для курильних виробів означає різницю статичного тиску між двома кінцями зразка при перетинанні цього зразка потоком повітря за стаціонарних умов, за яких об'ємна витрата на вихідному кінці становить 17,5 мл/с. Опір просмоктуванню зразка можна виміряти методом, викладеним в стандарті ISO 6565:2002.

Будь-який з вищевказаних тютюнових субстратів може бути використаний в традиційному спалюваному курильному виробі, такому як сигарета, або може бути використаний в неспалюваному курильному виробі, наприклад, курильному виробі, виконаному так, щоб доставляти певні складники тютюну з використанням тепла, повітряного потоку або хімічної реакції.

Курильні вироби за цим винаходом можуть бути упаковані у вмістища, наприклад, в м'які пакки або пакки з відкидною кришкою, з внутрішнім вкладишем, покритим одним або більше ароматизатором(-ами).

Цей винахід описаний нижче лише як приклад з посиланням на прикладні фігури, на яких:  
на Фіг. 1 схематично показаний вид у поперечному розрізі курильного виробу за цим винаходом, цей курильний виріб має тютюновий субстрат, утворений з тютюнового аерогелю;  
на Фіг. 2 схематично показаний вид в поперечному розрізі курильного виробу за цим винаходом, цей курильний виріб має тютюновий субстрат, утворений з множини частинок тютюнового аерогелю, диспергованих в тютюновому прутку;  
на Фіг. 3 схематично показаний вид збоку формувального елемента;  
на Фіг. 4 схематично показаний вид збоку іншого формувального елемента.

Курильний виріб 10, показаний на Фіг. 1 і Фіг. 2, включає в себе тютюновий субстрат або тютюновий пруток 12, прикріплений до розташованого співвісно фільтра 14. Фільтр 14 включає в себе відрізок 16 штранга фільтра, який може бути утворений з ацетату целюлози, обгорнутого в обгортку 18 для штранга. Тютюновий пруток 12 до розташованого співвісно фільтра 14 приєднує обідковий папір 19.

Обгортка 13 сигарети оточує тютюновий субстрат, який може включати в себе тютюновий аерогель 20 (Фіг. 1), або може включати в себе різаний тютюновий наповнювач 11 й частинки 20 тютюнового аерогелю (Фіг. 2). На Фіг. 1 показаний монолітний тютюновий аерогельний елемент 20, який утворює структуру тютюнового субстрату 12. Показаний на Фіг. 1 монолітний аерогельний тютюновий елемент 20 являє собою циліндричний елемент, який утворює тютюновий субстрат 12 курильного виробу 10.

На Фіг. 2 показаний тютюновий субстрат 12, утворений з множини частинок 20 тютюнового аерогелю, диспергованих у тютюновому матеріалі або в різаному тютюновому наповнювачі 11.

На Фіг. 3 схематично показаний вид збоку формувального елемента 30, який може бути використаний при формуванні тютюнового аерогелю 20. Тютюновий гель розміщують в порожнині 36 формувального елемента 30. Межі порожнини 36 визначені бічними поверхнями 32 і нижньою поверхнею 34. Множина елементів 40, які утворюють видовжені канали, прикріплена до нижньої поверхні 34, і проходить через усю довжину тютюнового аерогелю 20. Згадані елементи 40, які утворюють видовжені канали, визначають межі незаповненого простору або каналу через тютюновий аергель 20 після завершення формування цього тютюнового аерогелю 20 і видалення його з порожнини 36 формувального елемента 30.

Елементи 40, які утворюють видовжені канали, можуть мати будь-який прийнятний діаметр, наприклад, приблизно 25 мкм або менше чи приблизно 15 мкм або менше. В порожнині 36 формувального елемента 30 може бути розташована будь-яка прийнятна кількість елементів 40, які утворюють канали, наприклад, щонайменше приблизно 10 або щонайменше приблизно 20. Елементи 40, які утворюють канали, можуть проходити вздовж усієї довжини тютюнового аерогелю 20 або щонайменше вздовж приблизно 90 % або щонайменше приблизно 75 % довжини тютюнового аерогелю 20.

На Фіг. 4 схематично показаний вид збоку іншого формувального елемента 31. У цьому варіанті здійснення цього винаходу елементи 40, які утворюють видовжені канали, виконані так, щоб пересуватися відносно порожнини 36 формувального елемента 30. Елементи 40, які утворюють видовжені канали, прикріплені до опорного елемента 42, виконаного так, щоб поздовжньо пересуватися відносно порожнини 36 формувального елемента 30 вздовж бічних поверхонь 32. Опорний елемент 42 пересувається в напрямку до і від нижньої поверхні 34. Описані вище елементи 40, які утворюють видовжені канали, проходять через довжину тютюнового аерогелю 20. Елементи 40, які утворюють видовжені канали, визначають межі незаповненого простору або каналу через тютюновий аергель 20, цей незаповнений простір або канал утворюється після завершення формування тютюнового аерогелю 20 і вилучення його із порожнини 36 формувального елемента 30, та відокремлення від елементів 40, які утворюють видовжені канали.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Курильний виріб, що включає в себе тютюновий субстрат, причому цей тютюновий субстрат містить тютюн, причому концентрація тютюну становить близько  $150 \text{ мг/см}^3$  або менше і твердість 60 % або більше.
2. Курильний виріб за п. 1, який **відрізняється** тим, що принаймні частина згаданого тютюнового субстрату перетворена з гелю на відкриту пористу структуру.
3. Курильний виріб за п. 1, який **відрізняється** тим, що тютюновий субстрат містить аергель.
4. Курильний виріб за п. 3, який **відрізняється** тим, що аергель містить щонайменше близько 5 % (мас.) тютюну.
5. Курильний виріб за пп. 2-4, який **відрізняється** тим, що аергель або відкрита пориста структура містять полісахарид або білок.
6. Курильний виріб за пп. 2-5, який **відрізняється** тим, що аергель або відкрита пориста структура мають густину менше ніж близько  $0,35 \text{ г/см}^3$ .
7. Курильний виріб за пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що тютюновий субстрат являє собою елемент сигаретного прутка.
8. Курильний виріб за пп. 2-6, який **відрізняється** тим, що аергель або відкрита пориста структура являють собою нескінченний елемент, що утворює тютюновий субстрат.
9. Курильний виріб за пп. 2-6, який **відрізняється** тим, що аергель або відкрита пориста структура являють собою множину частинок.
10. Курильний виріб за пп. 2-9, який **відрізняється** тим, що аергель або відкрита пориста структура містять допоміжний матеріал, який поглинає або перетворює певні складники диму.
11. Спосіб, який включає:  
об'єднання тютюну з гелетвірним агентом і розчинником для утворення тютюнового гелю; і видалення розчинника з тютюнового гелю для утворення тютюнового субстрату, який **відрізняється** тим, що цей тютюновий субстрат має концентрацію тютюну близько  $150 \text{ мг/см}^3$  або менше і твердість 60 % або більше.
12. Спосіб за п. 11, який включає:  
розміщення тютюнового гелю у формувальному елементі;  
розташування множини подовжених елементів по довжині тютюнового гелю;

формування тютюнового субстрату у формувальному елементі за рахунок видалення з тютюнового гелю розчинника, причому цей тютюновий субстрат має множину відкритих каналів, які проходять через довжину тютюнового субстрату.

13. Тютюновий субстрат, що містить тютюн, диспергований в аерогелі.

5 14. Тютюновий субстрат за п. 13, який відрізняється тим, що аерогель має густину менше ніж близько  $0,35 \text{ г/см}^3$ .

15. Тютюновий субстрат за п. 13, який відрізняється тим, що аерогель містить щонайменше близько 5 % (мас.) тютюну.

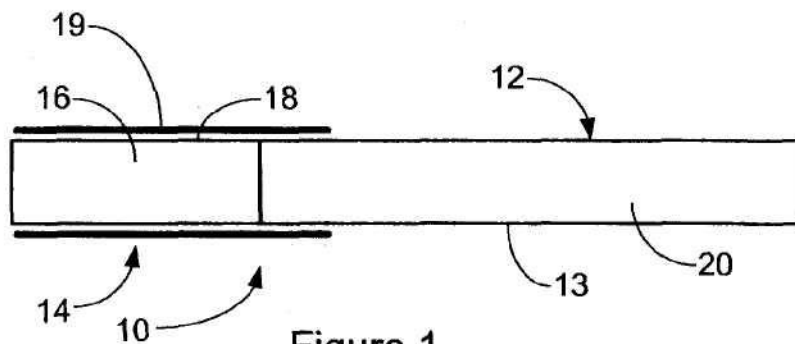


Figure 1

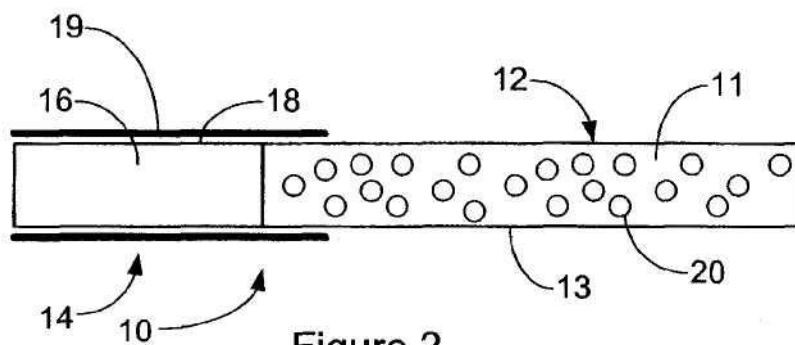


Figure 2

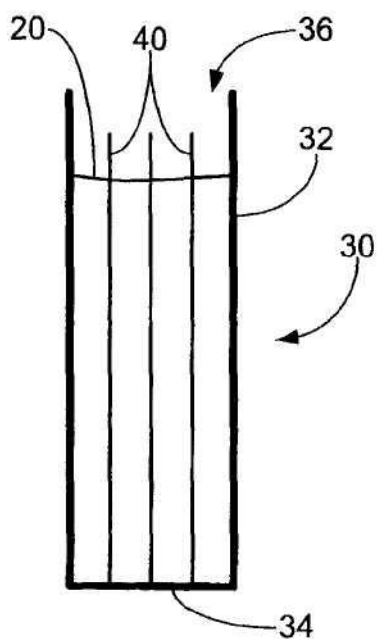


Figure 3

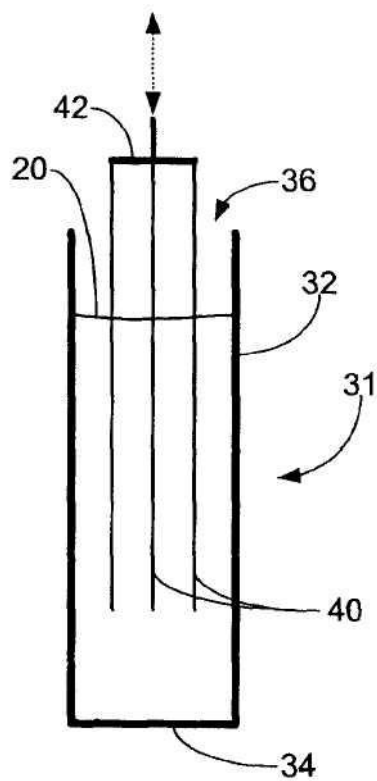


Figure 4

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601