УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129153** (13) **C2**

(51) МПК (2025.01)
A24D 1/02 (2006.01)
A24D 3/02 (2006.01)
A24D 3/04 (2006.01)
A24F 47/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **a 2021 02700**

(22) Дата подання заявки: **20.12.2019**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **30.01.2025**

(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: **18214929.4**

(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: **20.12.2018**

(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: **EP**

(41) Публікація відомостей про заявку: **15.09.2021, Бюл.№ 37**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **29.01.2025, Бюл.№ 5**

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору PCT: **PCT/EP2019/086801, 20.12.2019**

(72) Винахідник(и):
Атаррі Жером (CH)

(73) Володілець (володільці):
ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А.,
Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland (CH)

(74) Представник:
Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190

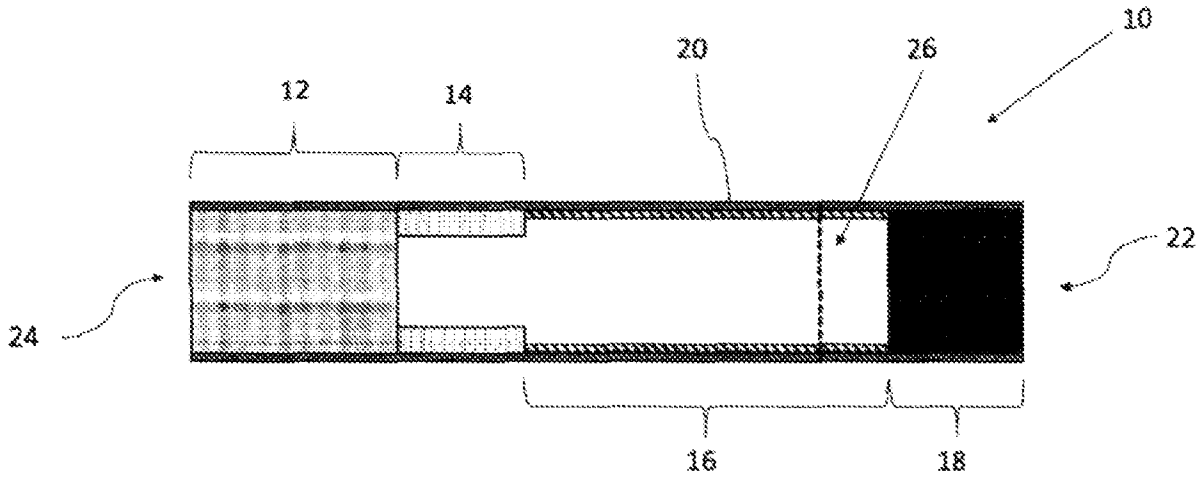
(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
KR 20180088770 A, 07.08.2018
EP 3398460 A1, 07.11.2018

UA 129153 C2

(54) ВИРІБ, ЩО ГЕНЕРУЄ АЕРОЗОЛЬ, З ВЕНТИЛЬОВАНИМ ПОРОЖНИСТИМ СЕГМЕНТОМ

(57) Реферат:

Виріб (10), що генерує аерозоль, для одержання вдихуваного аерозолю при нагріванні, містить: стрижень субстрату (12), що генерує аерозоль; мундштуковий сегмент (18), який містить штранг з фільтрувального матеріалу та розташований нижче за потоком і вирівняний у поздовжньому напрямку зі стрижнем (12); і порожнистий трубчастий сегмент (16) між стрижнем (12) і мундштуковим сегментом (18). Порожнистий трубчастий сегмент (16) вирівняний у поздовжньому напрямку зі стрижнем (12) і мундштуковим сегментом (18) і утворює порожнину, яка проходить по всій довжині до розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента (18). Виріб (10) додатково містить зону (26) вентиляції в місці розташування вздовж порожнистого трубчастого сегмента. Еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента (16) в місці розташування зони (26) вентиляції становить щонайменше приблизно 5 міліметрів. Стрижень (12) субстрату, що генерує аерозоль, містить щонайменше речовину для утворення аерозолю, при цьому стрижень (12) має вміст речовини для утворення аерозолю, що становить щонайменше приблизно 10 відсотків у перерахунку на суху вагу.



Фіг. 1

Даний винахід стосується виробу, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, і пристосований для отримання вдихуваного аерозолю при нагріванні.

Вироби, що генерують аерозоль, у яких субстрат, що генерує аерозоль, такий як тютюновмісний субстрат, нагрівають, а не спалюють, відомі в даній галузі техніки. Зазвичай у таких нагрівних курильних виробах аерозоль генерується за допомогою передачі тепла від джерела тепла до фізично окремого субстрату, що генерує аерозоль, або матеріалу, який може бути розташований у контакті із джерелом тепла, всередині, навколо нього або нижче за потоком відносно нього. Під час застосування виробу, що генерує аерозоль, леткі сполуки вивільняються із субстрату, що генерує аерозоль, за допомогою передачі тепла від джерела тепла й захоплюються повітрям, що втягується через виріб, що генерує аерозоль. У міру охолодження сполук, що вивільняються, вони конденсуються з утворенням аерозолю.

У ряді документів відомого рівня техніки розкриваються пристрої, що генерують аерозоль, для споживання виробів, що генерують аерозоль. Такі пристрої включають, наприклад, пристрої, що електрично нагріваються та генерують аерозоль, у яких аерозоль генерується за допомогою передачі тепла від одного або декількох електричних елементів нагрівача пристрою, що генерує аерозоль, до субстрату, що генерує аерозоль, нагрівного виробу, що генерує аерозоль.

У минулому субстрати для нагрівних виробів, що генерують аерозоль, зазвичай отримували з застосуванням невпорядковано орієнтованих різаних шматочків, ниток або смужок тютюнового матеріалу. Як альтернатива, наприклад, в міжнародній патентній заявці WO-A-2012/164009 були запропоновані стрижні для нагрівних виробів, що генерують аерозоль, утворені із зібраних листів тютюнового матеріалу. Стрижні, що розкриті в заявці WO-A-2012/164009, мають поздовжню поруватість, яка дозволяє повітрю втягуватися через стрижні. По суті складки в зібраних листах тютюнового матеріалу обмежують поздовжні канали через стрижень.

Альтернативні стрижні для нагрівних виробів, що генерують аерозоль, відомі з міжнародної патентної заявки WO-A-2011/101164. Ці стрижні утворені з ниток гомогенізованого тютюнового матеріалу, який можуть бути утворений шляхом лиття, прокатування, каландрування або екструдування суміші, що містить сипучий тютюн і щонайменше одну речовину для утворення аерозолю, з утворенням листа гомогенізованого тютюнового матеріалу. В альтернативних варіантах здійснення стрижні за заявкою WO-A-2011/101164 також можуть бути утворені з ниток гомогенізованого тютюнового матеріалу, отриманих екструдуванням суміші, що містить сипучий тютюн і щонайменше одну речовину для утворення аерозолю, з утворенням гомогенізованого тютюнового матеріалу безперервних довжин.

Субстрати для нагрівних виробів, що генерують аерозоль, зазвичай додатково містять речовину для утворення аерозолю, тобто сполуку або суміш сполук, які при застосуванні полегшують утворення аерозолю і які переважно є по суті стійкими до термічної деградації при робочій температурі виробу, що генерує аерозоль. Приклади відповідних речовин для утворення аерозолю включають; багатоатомні спирти, такі як пропіленгліколь, триетиленгліколь, 1,3-бутандіол і гліцерин; естери багатоатомних спиртів, такі як моно-, ді- або триацетат гліцерину; та аліфатичні естери моно-, ди- або полікарбонових кислот, такі як диметилдодекандіоат і диметилтетрадекандіоат.

Також загальноприйнятим для отримання вдихуваного аерозолю при нагріванні є включення у виріб, що генерує аерозоль, одного або більше додаткових елементів, які піддаються збиранню в одній обгортці з субстратом. Приклади таких додаткових елементів включають мундштуковий фільтрувальний сегмент, опорний елемент, пристосований для надання структурної міцності виробу, що генерує аерозоль, охолоджувальний елемент, пристосований для забезпечення охолодження аерозолю перед досягненням мундштука, тощо. Однак незважаючи на те, що включення таких додаткових елементів було запропоновано з огляду на їх корисні ефекти, вони зазвичай ускладнюють загальну конструкцію виробу, що генерує аерозоль, і роблять його виготовлення більш складним і коштовним. Фактично виготовлення таких багатоелементних виробів, що генерують аерозоль, зазвичай вимагає досить складного виробничого і складального обладнання.

Зважаючи на це були також запропоновані вироби, що генерують аерозоль, які мають більш просту конструкцію. Однак через відсутність деяких додаткових компонентів, таких як, наприклад, елемент, що охолоджує аерозоль, може стати більш складним виготовлення виробів, що генерують аерозоль, які узгоджено забезпечують споживача задовільною доставкою аерозолю та RTD.

Таким чином, було б бажано надати виріб, що генерує аерозоль, який забезпечує узгоджену задовільну доставку аерозолю споживачу під час застосування. Крім того, було б бажано надати такий вдосконалений виріб, що генерує аерозоль, який мав би задовільне значення

RTD. Було б в рівній мірі бажано надати такий виріб, що генерує аерозоль, який можна було б виготовляти ефективно, з високою швидкістю і переважно з низького мінливістю RTD від одного виробу до іншого. Даний винахід спрямований на надання технічного рішення, пристосованого для досягнення щонайменше одного з вищеописаних бажаних результатів.

Згідно з аспектом даного винаходу надається виріб, що генерує аерозоль, для отримання вдихуваного аерозолю при нагріванні, при цьому виріб, що генерує аерозоль, містить:

стрижень субстрату, що генерує аерозоль; мундштуковий сегмент, який містить штранг з фільтрувального матеріалу, причому мундштуковий сегмент розташований нижче за потоком відносно стержня і вирівняний у поздовжньому напрямку з першим сегментом; і порожнистий трубчастий сегмент у місці розташування між стрижнем і мундштуковим сегментом. Порожнистий трубчастий сегмент вирівняний у поздовжньому напрямку зі стрижнем і мундштуковим сегментом. Додатково порожнистий трубчастий сегмент утворює порожнину, яка проходить по всій довжині до розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента. Виріб, що генерує аерозоль, додатково містить зону вентиляції вздовж порожнистого трубчастого сегмента. Еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента в місці розташування зони вентиляції становить щонайменше приблизно 5 міліметрів. Стрижень субстрату, що генерує аерозоль, містить щонайменше речовину для утворення аерозолю, при цьому стрижень субстрату, що генерує аерозоль, має вміст речовини для утворення аерозолю, що становить щонайменше приблизно 10 відсотків у перерахунку на суху вагу.

У контексті даного документа термін "виріб, що генерує аерозоль" використовується для позначення виробу, в якому субстрат, що генерує аерозоль, нагрівається для отримання і доставки вдихуваного аерозолю споживачу. У контексті даного документа термін "субстрат, що генерує аерозоль" позначає субстрат, здатний вивільняти леткі сполуки при нагріванні для генерування аерозолю.

Звичайна сигарета підпалюється, коли користувач підносить полум'я до одного кінця сигарети та втягує повітря через інший кінець. Локалізоване тепло, забезпечуване полум'ям і киснем у повітрі, що втягується через сигарету, є причиною загоряння кінця сигарети, і зумовлене цим горіння генерує вдихуваний дим. Для порівняння, у нагрівних виробах, що генерують аерозоль, аерозоль генерується в результаті нагрівання субстрату, що генерує аромат, такого як тютюн. Відомі нагрівні вироби, що генерують аерозоль, включають, наприклад, електрично нагрівні вироби, що генерують аерозоль, і вироби, що генерують аерозоль, в яких аерозоль генерується в результаті передачі тепла від горючого елемента, що виділяє тепло, або джерела тепла на фізично відокремлений матеріал, що утворює аерозоль. Наприклад, вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом знаходять конкретне застосування в системах, що генерують аерозоль, які містять пристрій, що електрично нагрівається та генерує аерозоль, який має внутрішню нагрівальну пластину, яка пристосована для введення в стрижень субстрату, що генерує аерозоль. Вироби, що генерують аерозоль, такого типу описані у відомому рівні техніки, наприклад, в документі EP 0822670.

У контексті даного документа термін "пристрій, що генерує аерозоль" стосується пристрою, що містить елемент нагрівача, який взаємодіє з субстратом, що генерує аерозоль, виробу, що генерує аерозоль, для генерування аерозолю.

У цій заявці термін "трубчастий сегмент" використовується для позначення подовженого елемента, що утворює просвіт, або канал для потоку повітря, уздовж його поздовжньої осі. Зокрема, термін "трубчастий" буде далі використовуватися з посиланням на трубчастий елемент, який має по суті циліндричний поперечний переріз і утворює щонайменше один канал для потоку повітря, що встановлює безперервний рідинний зв'язок між розташованим вище за потоком кінцем трубчастого елемента і розташованим нижче за потоком кінцем трубчастого елемента. Проте, слід розуміти, що можливі альтернативні геометрії поперечного перерізу трубчастого елемента.

У контексті даного документа термін "оздовжній'стосується напрямку, що відповідає головній поздовжній осі виробу, що генерує аерозоль, яка проходить між кінцями виробу, що генерує аерозоль, розташованими вище за потоком та нижче за потоком. У контексті даного документа терміни "вище за потоком" і "нижче за потоком" описують відносні положення елементів або частин елементів виробу, що генерує аерозоль, відносно напрямку, в якому аерозоль транспортується через виріб, що генерує аерозоль, під час застосування.

Під час застосування повітря втягується через виріб, що генерує аерозоль, у поздовжньому напрямку. Термін "поперечний" стосується напрямку, який перпендикулярний поздовжній осі. Будь-яке посилання на "переріз" виробу, що генерує аерозоль, або компонента виробу, що генерує аерозоль, відноситься до поперечного перерізу, якщо не вказано інше.

Термін "довжина" позначає розмір компонента виробу, що генерує аерозоль, у поздовжньому напрямку. Наприклад, його можна використовувати для позначення розміру стрижня або подовжених трубчастих елементів у поздовжньому напрямку.

Термін "товщина периферійної стінки трубчастого елемента" використовується в даному описі для позначення мінімальної відстані, виміряної між зовнішньою поверхнею і внутрішньою поверхнею стінки, що обмежує трубчастий елемент по периферії. На практиці відстань в даному місці вимірюється вздовж напрямку, по суті локально перпендикулярного зовнішній поверхні і внутрішній поверхні трубчастого елемента. Для трубчастого елемента, що має по суті круглий поперечний переріз, відстань вимірюється в по суті радіальному напрямку трубчастого елемента.

У деяких варіантах здійснення товщина периферійної стінки трубчастого елемента є постійною. В альтернативних варіантах здійснення товщина периферійної стінки трубчастого елемента змінюється уздовж довжини трубчастого елемента. Причиною цього може бути те, що трубчастий елемент утворений з матеріалу, що має нерівномірну обробку поверхні (наприклад, трубчастий елемент наданий у формі ацетилцелюлозної трубки). Альтернативно причиною цього може бути те, що трубчастий елемент сконструйований так щоб містити секцію, що звужується, тощо. У тих варіантах здійснення, де товщина периферііою стінки трубчастого елемента змінюється уздовж довжини трубчастого елемента, за "товщину периферійної стінки трубчастого елемента" приймають середнє значення, обчислене на основі кількох значень, виміряних як мінімальна відстань між зовнішньою поверхнею і внутрішньою поверхнею стінки в різних місцях розташування уздовж довжини трубчастого елемента.

У будь-якому варіанті здійснення особливо важливим параметром є товщина периферійної стінки трубчастого елемента в місці розташування зони вентиляції.

Вираз "повітронепроникний матеріал" застосовується у всьому цьому описі для позначення матеріалу, що не дає змоги проходити плинним середовищам, зокрема повітрю і диму, через проміжки або пори в матеріалі. Якщо порожнистий трубчастий сегмент утворений з матеріалу, непроникного для повітря і частинок аерозолю, повітря і частинки аерозолю, що втягуються через порожнистий трубчастий сегмент, змушені протікати через канал для потоку повітря, утворений трубчастим порожнистим сегментом всередині нього, і не можуть протікати через периферійну стінку порожнистого трубчастого сегмента.

Використовуваний у даному описі термін "гомогенізований тютюновий матеріал" охоплює будь-який тютюновий матеріал, утворений за допомогою агломерації частинок тютюнового матеріалу. Листи чи полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу утворюють за допомогою агломерації сипучого тютюну, отриманого за допомогою подрібнення або будь-якого іншого перетворення на порошок одного чи обох з пластинок тютюнового листа і стебел тютюнового листа. Додатково, гомогенізований тютюновий матеріал може містити незначну кількість одного або більше із тютюнового пилу, дрібних частинок тютюну та інших побічних продуктів у формі частинок тютюну, які утворюються під час обробляння, переміщення і відвантаження тютюну. Листи гомогенізованого тютюнового матеріалу можуть бути одержані за допомогою процесів формування, екструзії, виготовлення паперу або будь-якими іншими придатними способами, відомими в даній галузі техніки.

У контексті даного документа термін "порожнистий" використовується для позначення матеріалу, в якому надані кілька пор або отворів, які забезпечують проходження повітря через матеріал.

Термін "ступінь вентиляції" використовується по всьому даному опису для позначення об'ємного співвідношення МПК потоком повітря, впущеним у виріб, що генерує аерозоль, через зону вентиляції (потік вентиляційного повітря), і сумою потоку повітря, що містить аерозоль, 1 потоку вентиляційного повітря Чим вище ступінь вентиляції, тим більше розведення потоку аерозолю, який доставляється споживачеві.

Як стисло описано вище, виріб, що генерує аерозоль, згідно із даним винаходом містить стрижень субстрату, що генерує аерозоль; мундштуковий сегмент, який містить штранг з фільтрувального матеріалу; і порожнистий трубчастий сегмент у місці розташування між стрижнем і мундштуковим сегментом. Усі три елементи вирівняні в поздовжньому напрямку. Стрижень субстрату, що генерує аерозоль, містить щонайменше речовину для утворення аерозолю.

На відміну від відомих виробів, що генерують аерозоль, вміст речовини для утворення аерозолю в стрижні субстрату, що генерує аерозоль, становить щонайменше приблизно 10 відсотків в перерахунку на суху вагу. Додатково порожнистий трубчастий сегмент утворює порожнину, яка проходить по всій довжині до розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента, і зона вентиляції знаходиться в місці розташування вздовж

порожнистого трубчастого сегмента. Додатково еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше приблизно 5 міліметрів.

Завдяки наданню виробу, що генерує аерозоль, в якому порожнистий трубчастий елемент розташований між стрижнем субстрату, що генерує аерозоль, і мундштуком і в якому порожнистий трубчастий елемент утворює порожнину, яка проходить по всій довжині до розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента, можна значно знизити загальну структурну складність виробу порівняно з існуючими виробами, що генерують аерозоль. Це переважно спрощує спосіб виготовлення і знижує складність виробничого і складального обладнання, необхідного для реалізації способу виготовлення.

Один такий виріб, що генерує аерозоль, не обов'язково містить елемент, що охолоджує аерозоль, пристосований для зниження температури потоку аерозолю, який втягується через виріб, що генерує аерозоль, як має місце, наприклад, у випадку виробів, що генерують аерозоль, які описані в міжнародній патентній заявці WO 2013/120565.

Автори винаходу виявили, що задовільне охолодження потоку аерозолю, що генерується при нагріванні виробу і втягується через порожнистий трубчастий елемент, досягається завдяки забезпеченню зони вентиляції в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента. Окрім того, автори винаходу несподівано виявили, що завдяки використанню порожнистого трубчастого сегмента, що має еквівалентний внутрішній діаметр, який становить щонайменше приблизно 5 міліметрів, можна протидіяти ефектам збільшеного розведення аерозолю, викликаного впусканням вентиляційного повітря у виріб.

Не обмежуючись теорією, передбачається, що, оскільки температура потоку аерозолю швидко знижується при введенні вентиляційного повітря в міру переміщення аерозолю до мундштукового сегмента, причому вентиляційне повітря впускається в потік аерозолю в місці розташування, відносно близькому до розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента (тобто досить близько до джерела тепла і стрижня субстрату, що генерує аерозоль), досягається різке охолодження потоку аерозолю, що сприятливо впливає на конденсацію і нуклеацію частинок аерозолю. Відповідно, загальне відношення фази аерозолю у вигляді частинок до газової фазі аерозолю може бути покращено порівняно з існуючими невентильованими виробами, що генерують аерозоль.

У той самий час, завдяки використанню порожнистого трубчастого елемента з еквівалентним внутрішнім діаметром, що становить 5 міліметрів або більше, забезпечується, що загальний внутрішній об'єм порожнистого трубчастого елемента, який стає доступним для того, щоб в аерозолі почався процес нуклеації одразу після того, як компоненти аерозолю залишать стрижень субстрату, що генерує аерозоль, і площа поверхні поперечного перерізу порожнистого трубчастого сегмента ефективно приводяться до максимуму, тоді як в той самий час забезпечується, що порожнистий трубчастий сегмент має достатню структурну міцність для запобігання стисканню виробу, що генерує аерозоль, а також для забезпечення деякої опори для стрижня субстрату, що генерує аерозоль, і зведення до мінімуму RTD порожнистого трубчастого сегмента. Великі значення площі поверхні поперечного перерізу порожнини порожнистого трубчастого сегмента пов'язані зі зменшенням швидкості потоку аерозолю, який переміщається уздовж виробу, що генерує аерозоль, що, зрозуміло, сприяє нуклеації аерозолю. На практиці, не обмежуючись теорією, завдяки забезпеченню порожнини, що має настільки ж великий об'єм, як у випадку виробів згідно з даним винаходом, ефективно надана охолоджувальна камера, яка може сприяти конденсації частинок аерозолю вище за потоком відносно кінця, який підносять до рота, виробу, оскільки явища нуклеації посилюються при уповільненні течії потоку аерозолю.

Слід розуміти, що забезпечення досить широкої трубчастої порожнини нижче за потоком відносно стрижня субстрату, що генерує аерозоль, сприяє утворенню задовільної кількості аерозолю під час застосування. У свою чергу, велика частка згенерованих частинок аерозолю починає конденсуватися до досягнення кінця, який підносять до рота, виробу.

Фактично автори винаходу несподівано виявили, яким чином сприятливий ефект поліпшеної нуклеації може значно протидіяти менш бажаним ефектам розведення так, що виробами, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом узгоджено досягаються задовільні значення доставки аерозолю. Це є особливо переважним для "коротких" виробів, що генерують аерозоль, таких як вироби, в яких довжина стрижня субстрату, що генерує аерозоль, становить менше приблизно 40 міліметрів, переважно менше 25 міліметрів, ще більш переважно менше 20 міліметрів, або в яких загальна довжина виробу, що генерує аерозоль, становить менше приблизно 70 міліметрів, переважно менше приблизно 60 міліметрів, ще більш переважно менше 50 міліметрів. Слід розуміти, що в таких виробах, що генерують аерозоль, є мало часу і

місця для утворення аерозолю і для того, щоб зробити фазу аерозолю у вигляді частинок доступною для доставки споживачеві.

Крім того, оскільки порожнистий трубчастий елемент по суті не впливає на RTD виробу, що генерує аерозоль, у виробах, що генерують аерозоль, згідно із даним винаходом загальне RTD виробу можна переважно точно регулювати шляхом регулювання довжини і щільності стрижня субстрату, що генерує аерозоль, або довжини і щільності сегмента з фільтрувального матеріалу мундштука. Це дозволяє виготовляти субстрати, що генерують аерозоль, які мають заданий RTD, якісно і з більшою точністю, і, таким чином, для споживача можна забезпечити задовільні рівні RTD навіть у присутності вентиляції.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом можуть бути виготовлені в безперервному процесі, який може бути ефективно здійснений з високою швидкістю, і їх можна зручно виготовляти на існуючих виробничих лініях для виготовлення нагрівних виробів, що генерують аерозоль, без необхідності у великих модифікаціях виробничого обладнання.

Стрижень субстрату, що генерує аерозоль, переважно має зовнішній діаметр, який приблизно дорівнює зовнішньому діаметру виробу, що генерує аерозоль.

Переважно, стрижень субстрату, що генерує аерозоль, має зовнішній діаметр щонайменше 5 міліметрів. Стрижень субстрату, що генерує аерозоль, може мати зовнішній діаметр від приблизно 5 міліметрів до приблизно 12 міліметрів, наприклад, від приблизно 5 міліметрів до приблизно 10 міліметрів або від приблизно 6 міліметрів до приблизно 8 міліметрів у переважному варіанті здійснення стрижень субстрату, що генерує аерозоль, має зовнішній діаметр 7,2 міліметра з точністю до 10 відсотків.

Стрижень субстрату, що генерує аерозоль, може мати довжину від приблизно 5 міліметрів до приблизно 100 мм. Переважно стрижень субстрату, що генерує аерозоль, має довжину щонайменше приблизно 5 міліметрів, більш переважно щонайменше приблизно 7 міліметрів. Як доповнення або альтернатива, стрижень субстрату, що генерує аерозоль, переважно має довжину менше приблизно 80 міліметрів, більш переважно менше приблизно 65 міліметрів, ще більш переважно менше приблизно 50 міліметрів. В особливо переважних варіантах здійснення стрижень субстрату, що генерує аерозоль, має довжину менше приблизно 35 міліметрів, більш переважно менше 25 міліметрів, ще більш переважно менше приблизно 20 міліметрів. В одному варіанті здійснення стрижень субстрату, що генерує аерозоль, може мати довжину приблизно 10 міліметрів. У переважному варіанті здійснення стрижень субстрату, що генерує аерозоль, має довжину приблизно 12 міліметрів.

Переважно стрижень субстрату, що генерує аерозоль, має по суті рівномірний поперечний переріз по довжині стрижня. Особливо переважно стрижень субстрату, що генерує аерозоль, має по суті круглий поперечний переріз.

У переважних варіантах здійснення субстрат, що генерує аерозоль, містить один або більше зібраних листів гомогенізованого тютюнового матеріалу. Переважно один або більше листів гомогенізованого тютюнового матеріалу текстуровані. У контексті даного документа термін "текстурований лист" означає лист, який був гофрований, виконаний конгревним тисненням, виконаний блінтовим тисненням, перфорований або іншим чином деформований. Текстуровані листи з гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування у винаході можуть містити множину рознесених виїмок, виступів, перфораційних отворів або їх комбінацію. Згідно з особливо переважним варіантом здійснення винаходу стрижень субстрату, що генерує аерозоль, містить зібраний гофрований лист гомогенізованого тютюнового матеріалу, оточений обгорткою.

У контексті даного документа термін "гофрований лист" призначений для застосування по сутіяк синонім терміна "крепований лист" і позначає лист, що має множину по суті паралельних складок або гофрів. Переважно гофрований лист гомогенізованого тютюнового матеріалу має кілька складок або гофрів, по суті паралельних циліндричній вісі стрижня згідно з винаходом. Це переважно полегшує збирання гофрованого листа гомогенізованого тютюнового матеріалу для утворення стрижня. Однак слід розуміти, що гофровані листи гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування у винаході альтернативно або додатково можуть мати сукупність по суті паралельних складок або гофрів, розташованих під гострим або тупим кутом до циліндричної осі стрижня, у певних варіантах здійснення листи гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування у стрижні виробу згідно з даним винаходом можуть бути по суті рівномірно текстурованими на по суті всій їхній поверхні. Наприклад, гофровані листи гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування при виготовленні стрижня, використовуваного у виробі, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом можуть містити кілька по суті паралельних складок або гофрів, які по суті рівномірно рознесені по ширині листа.

Листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування у винаході можуть мати вміст тютюну щонайменше приблизно 40 відсотків за вагою в перерахунку на суху вагу, більш переважно щонайменше приблизно 60 відсотків за вагою в перерахунку на суху вагу, ще більш переважно або щонайменше приблизно 70 відсотків за вагою в перерахунку на суху вагу і найбільш переважно щонайменше приблизно 90 відсотків за вагою в перерахунку на суху вагу.

Листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування в субстраті, що генерує аерозоль, можуть містити одне або кілька внутрішніх зв'язуючих, які являють собою тютюнові ендогенні зв'язуючі, одне або кілька зовнішніх зв'язуючих, які являють собою екзогенні зв'язуючі, або їхню комбінацію для підтримки агломерування тютюну у формі частинок. Як альтернатива або додатково листи гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування в субстраті, що генерує аерозоль, можуть містити інші добавки, включаючи, але без обмеження, тютюнові й нетютюнові волокна, ароматизатори, наповнювачі, водні й неводні розчинники та їх комбінації.

Підходящі зовнішні зв'язуючі для включення в листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування в субстраті, що генерує аерозоль, відомі з рівня техніки й включають, але без обмеження: смоли, наприклад такі, як гуарова смола, ксантанова смола, гуміарабік і смола плодів ріжкового дерева; целюлозні зв'язуючі, такі як, наприклад, гідроксипропілцелюлоза, карбоксиметилцелюлоза, гідроксиетилцелюлоза, метилцелюлоза й етилцелюлоза; полісахариди, такі як, наприклад, крохмалі; органічні кислоти, такі як альгінова кислота; солі основ, сполучених з органічними кислотами, такі як альгінат натрію, агар і пектини; та їх комбінації.

Придатні нетютюнові волокна для включення в листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування в субстраті, що генерує аерозоль, відомі з рівня техніки й включають, але без обмеження: целюлозні волокна; волокна деревини м'яких порід; волокна деревини твердих порід; джутові волокна та їх комбінації. Перед включенням в листи гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування в субстраті, що генерує аерозоль, нетютюнові волокна можуть бути піддані обробці придатними способами, відомими з рівня техніки, включаючи, але без обмеження: механічне одержання пульпи; очищення; хімічне одержання пульпи; знебарвлення; сульфатне одержання пульпи; та їх комбінації.

Переважно листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу містять речовину для утворення аерозолю. У контексті даного документа термін "речовина для утворення аерозолю" описуєбудь-яку придатну відому сполуку або суміш сполук, яка під час застосування спрощує утворення аерозолю та яка є по суті стійкою до термічної деградації за робочої температури виробу, що генерує аерозоль.

Придатні речовини для утворення аерозолю добре відомі з рівня техніки й включають, але без обмеження: багатоатомні спирти, такі як пропіленгліколь, триетиленгліколь, 1,3-бутандіол і гліцерин; естери багатоатомних спиртів, такі як гліцерол моно-, ди- або триацетат; і аліфатичні естери моно-, ди- або полікарбонових кислот, такі як диметилдодекандіоат і диметилтетрадекандіоат.

Переважними речовинами для утворення аерозолю є багатоатомні спирти або їхні суміші, такі як пропіленгліколь, триетиленгліколь, 1,3-бутандіол і, найбільш переважно гліцерин.

Листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу можуть містити єдину речовину для утворення аерозолю. Альтернативно листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу можуть містити комбінацію з двох або більше речовин для утворення аерозолю.

Листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу мають вміст речовини для утворення аерозолю більше 10 відсотків у перерахунку на суху вагу. Переважно листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу мають вміст речовини для утворення аерозолю більше 12 відсотків у перерахунку на суху вагу. Більш переважно листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу мають вміст речовини для утворення аерозолю більше 14 відсотків у перерахунку на суху вагу. Ще більш переважно листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу мають вміст речовини для утворення аерозолю більше 16 відсотків у перерахунку на суху вагу.

Вміст речовини для утворення аерозолю в листах гомогенізованого тютюнового матеріалу може становити від приблизно 10 відсотків до приблизно 30 відсотків у перерахунку на суху вагу. Переважно листи або полотна гомогенізованого тютюнового матеріалу мають вміст речовини для утворення аерозолю менше 25 відсотків у перерахунку на суху вагу.

У переважному варіанті здійснення вміст речовини для утворення аерозолю в листах гомогенізованого тютюнового матеріалу становить приблизно 20 відсотків у перерахунку на суху вагу.

Листи або полотна гомогенізованого тютюну, для застосування у виробі, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом можуть бути виготовлені відомими з рівня техніки способами, наприклад способами, розкритими в міжнародній патентній заявці WO-A-2012/164009 A2. У переважному варіанті здійснення листи гомогенізованого тютюнового матеріалу для застосування у виробі, що генерує аерозоль, утворені за допомогою процесу лиття із суспензії, що містить дисперсний тютюн, гуарову смолу, целюлозні волокна та гліцерин.

Альтернативні розташування гомогенізованого тютюнового матеріалу в стрижні для застосування у виробі, що генерує аерозоль, відомі фахівцям у даній галузі техніки і можуть включати кілька покладених у стопку листів гомогенізованого тютюнового матеріалу, кілька подовжених трубчастих елементів, утворених шляхом скручування смужок гомогенізованого тютюнового матеріалу навколо їхніх поздовжніх осей, тощо.

Як додаткова альтернатива стрижень субстрату, що генерує аерозоль, може містити нікотиновмісний матеріал на нетютюновій основі, такий як лист сорбувального нетютюнового матеріалу з введеними в нього нікотином (наприклад у формі солі нікотину) та речовиною для утворення аерозолю. Приклади таких стрижнів описані в міжнародній заявці WO-A-2015/052652. Як доповнення або альтернатива, стрижень субстрату, що генерує аерозоль, може містити нетютюновий рослинний матеріал, такий як ароматичний нетютюновий рослинний матеріал.

У стрижні субстрату, що генерує аерозоль, виробів згідно з даним винаходом субстрат, що генерує аерозоль, переважно оточений обгорткою. Обгортка може бути утворена з поруватого або непоруватого листового матеріалу. Обгортка може бути утворена з будь-якого придатного матеріалу або комбінації матеріалів. Переважно обгортка є паперовою обгорткою.

Мундштуковий сегмент містить штранг з фільтрувального матеріалу, виконаний із можливістю видалення компонентів у вигляді частинок, газоподібних компонентів або їх комбінації. Придатні фільтрувальні матеріали відомі в даній галузі техніки і включають, але без обмеження: волокнисті фільтрувальні матеріали, такі як, наприклад, ацетилцелюлозне волокно; віскозні волокна, волокна полігідроксиалканоатів (PHA), волокна полімолочної кислоти (PLA) і папір; адсорбенти, такі як, наприклад, активований глинозем, цеоліти, молекулярні сита і силікагель; та їх комбінації. Крім того, штранг з фільтрувального матеріалу може додатково містити один або більше засобів, що модифікують аерозоль. Придатні засоби, що модифікують аерозоль, відомі в даній галузі техніки і включають, але без обмеження, ароматизатори, такі як, наприклад, ментол. У деяких варіантах здійснення мундштук може додатково містити заглиблення на кінці, який підносять до рота, нижче за потоком відносно штранга з фільтрувального матеріалу. Наприклад, мундштук може містити порожнисту трубку, вирівняну у поздовжньому напрямку зі штрангом з фільтрувального матеріалу і безпосередньо нижче за потоком відносно щтрангу з фільтрувального матеріалу, при цьому порожниста трубка утворює на кінці, який підносять до рота, порожнину, відкриту в зовнішнє середовище на розташованому нижче за потоком кінці мундштука і виробу, що генерує аерозоль.

Довжина мундштука становить переважно щонайменше приблизно 4 міліметри, більш переважно щонайменше приблизно 6 міліметрів, ще більш переважно щонайменше приблизно 8 міліметрів. Як доповнення або альтернатива, довжина мундштука становить переважно менше 25 міліметрів, більш переважно менше 20 міліметрів, ще більш переважно менше 15 міліметрів. У деяких переважних варіантах здійснення довжина мундштука становить від приблизно 4 міліметрів до приблизно 25 міліметрів, більш переважно, від приблизно 6 міліметрів до приблизно 20 міліметрів. У прикладі варіанта здійснення довжина мундштука становить приблизно 7 міліметрів. В іншому прикладі варіанта здійснення довжина мундштука становить приблизно 12 міліметрів.

Порожнистий трубчастий сегмент переважно являє собою кільцеву трубку, що обмежує і утворює повітряний проміжок всередині виробу, що генерує аерозоль. На практиці порожнистий трубчастий сегмент забезпечує камеру для випаровування компонентів аерозолю, що вивільняються при нагріванні субстрату, що генерує аерозоль, для їх накопичення і затікання. Як було стисло описано вище, ця камера проходить у поздовжньому напрямку по всій довжині до розташованого вище за потоком кінця мундштука. Це означає, що між порожнистим трубчастим сегментом і мундштуком не наданий проміжний елемент і що, коли аерозоль, що протікає через виріб, що генерує аерозоль, досягає розташованого нижче за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента, аерозоль, що протікає через виріб, що генерує аерозоль, також ефективно досягає розташованого вище за потоком кінця мундштука. Більш докладно, аерозоль, що протікає через виріб, що генерує аерозоль, зазвичай досягає розташованого вище за потоком кінця сегмента з фільтрувального матеріалу мундштука.

Таким чином, у виробах, що генерують аерозоль, згідно із даним винаходом порожнистий трубчастий сегмент утримує стрижень субстрату, що генерує аерозоль, на заданій відстані від

мундштука та забезпечує подовжений канал для потоку повітря, призначений для утворення аерозолю і його протікання до мундштука. Під час застосування уздовж цього каналу для потоку повітря виникає перепад температур. На практиці різниця температур забезпечується таким чином, що температура випаровування компонентів аерозолю, що потрапляють в порожнистий трубчастий сегмент на розташованому вище за потоком кінці, більше температури випаровування компонентів аерозолю, що залишають порожнистий трубчастий сегмент на розташованому нижче за потоком кінці (тобто, на розташованому вище за потоком кінці мундштука).

З іншого боку, від порожнистого трубчастого сегмента потрібно, щоб він витримував будь-яке осьове стискне навантаження або згинальний момент, який може прикладатися до порожнистого трубчастого сегмента під час виготовлення виробу, що генерує аерозоль. Крім того, від порожнистого трубчастого сегмента потрібно, щоб він надавав структурну міцність виробу, що генерує аерозоль, для того щоб споживач міг легко його утримувати і вводити у пристрій, що генерує аерозоль, для застосування. З іншого боку, переважно, щоб загальний об'єм камери, утвореної порожнистим трубчастим сегментом всередині нього, був якомога більше, щоб сприяти утворенню аерозолю і полегшувати доставку аерозолю споживачеві.

Щоб задовольнити ці вимоги, як стисло описано вище, еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше 5 міліметрів. У контексті даного документа термін "еквівалентний внутрішній діаметр" використовується для позначення діаметра кола, яке має таку ж площу поверхні, що і поперечний переріз каналу для потоку повітря, утвореного порожнистим трубчастим сегментом всередині нього. Поперечний переріз каналу для потоку повітря може мати будь-яку придатну форму. Однак, як було стисло описано вище, круглий поперечний переріз є переважним, тобто порожнистий трубчастий сегмент фактично являє собою циліндричну трубку, в цьому випадку еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента фактично збігається з внутрішнім діаметром циліндричної трубки.

Більш переважно еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше приблизно 5,25 міліметра, ще більш переважно щонайменше приблизно 5,5 міліметрів. У деяких варіантах здійснення еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше приблизно 6 міліметрів, або щонайменше приблизно 6,5 міліметра, або щонайменше приблизно 7 міліметрів.

Додатково еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента переважно становить менш ніж приблизно 10 міліметрів. Більш переважно еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента становить менше приблизно 9,5 міліметра, ще більш переважно менше приблизно 9 міліметрів.

Еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента вимірюють в місці розташування зони вентиляції.

У переважних варіантах здійснення еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента є по суті незмінним уздовж довжини порожнистого трубчастого сегмента. В інших варіантах здійснення еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента може змінюватися уздовж довжини порожнистого трубчастого сегмента.

Автори винаходу несподівано виявили, що вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом, які містять порожнистий трубчастий сегмент, який має еквівалентний внутрішній діаметр у межах вищеописаних діапазонів, можуть забезпечувати особливо задовільні значення доставки аерозолю. Без обмеження теорією вважається, що потік аерозолю, що протікає вздовж порожнистого трубчастого сегмента, який має еквівалентний внутрішній діаметр у межах вищеописаних діапазонів, змушений протікати з відносно низькою швидкістю при надходженні вхідного потоку охолоджувального вентиляційного повітря в потік аерозолю і змішуванні з потоком аерозолю. Оскільки потік аерозолю просувається уздовж порожнистого трубчастого сегмента відносно повільно, сприятливий вплив охолодження на нуклеацію аерозолю, як очікується, в цих умовах буде доведений до максимуму.

Переважно еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента є по суті незмінним уздовж довжини порожнистого трубчастого сегмента. Однак у деяких варіантах здійснення площа поверхні поперечного перерізу порожнистого трубчастого сегмента може змінюватися уздовж довжини порожнистого трубчастого сегмента. У таких варіантах здійснення еквівалентний внутрішній діаметр вимірюють в місці розташування зони вентиляції.

У переважних варіантах здійснення товщина периферійної стінки порожнистого трубчастого сегмента становить менше 1,5 міліметра. Більш переважно товщина периферійної стінки порожнистого трубчастого сегмента становить менше 1250 мікрометрів, ще більш переважно менше 1000 мікрометрів, найбільш переважно менше 900 мікрометрів. В особливо переважних

варіантах здійснення товщина периферійної стінки порожнистого трубчастого сегмента становить менше 800 мікрометрів.

Як доповнення або альтернатива, товщина периферійної стінки порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше приблизно 100 мікрометрів. Переважно товщина периферійної стінки порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше приблизно 200 мікрометрів.

Не обмежуючись теорією, як виявилося, при застосуванні порожнистого трубчастого сегмента, що містить периферійну стінку з товщиною, що знаходиться в межах вищеописаних діапазонів, переважно можливим є обмеження або навіть по суті запобігання дифузії вентиляційного повітря до його входження в контакт і зміщування з потоком аерозолю. Це, як зрозуміло, додатково сприяє явищам нуклеації. На практиці, завдяки забезпеченню більш контрольовано локалізованого охолодження потоку випарених сполук, що втягуються через порожнистий трубчастий сегмент, можна посилити вплив охолодження на утворення нових частинок аерозолю.

Як було коротко описано вище, вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом містять зону вентиляції, розташовану вздовж порожнистого трубчастого сегмента. Переважно зона вентиляції надана в місці розташування на відстані менше приблизно 18 міліметрів від розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента. Переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем порожнистого трубчастого сегмента становить менше приблизно 15 міліметрів. Ще більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем порожнистого трубчастого сегмента становить менше приблизно 10 міліметрів.

Як доповнення або альтернатива, відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем порожнистого трубчастого сегмента переважно становить щонайменше 2 міліметри. Більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше приблизно 4 міліметри. Ще більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше приблизно 6 міліметрів.

Переважно зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані щонайменше 2 міліметри від розташованого вище за потоком кінця мундштука. Переважно зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані щонайменше 4 міліметри від розташованого вище за потоком кінця мундштука. Ще більш переважно зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані щонайменше 6 міліметрів від розташованого вище за потоком кінця мундштука.

Коли суміш повітря і частинок аерозолю, яка протікає через виріб, що генерує аерозоль, досягає зони вентиляції, зовнішнє повітря, що втягується в порожнистий трубчастий сегмент через зону вентиляції, змішується з аерозолем. Це швидко знижує температуру аерозольної суміші і, в той же час, частково розбавляє суміш повітря і частинок аерозолю. Проте, як буде докладніше описано нижче, завдяки забезпеченню зони вентиляції відносно розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента на відстані, що знаходиться в межах вищеописаних діапазонів, безпосередньо вище за потоком відносно мундштука ефективно надана охолоджувальна камера, що переважно сприяє нуклеації і зростанню частинок аерозолю. Таким чином, ефект розведення вентиляційним повітрям, що впускається в порожнистий трубчастий сегмент, щонайменше частково зустрічає протидію, що переважно забезпечує задовільні рівні доставки аерозолю споживачеві.

У деяких варіантах здійснення співвідношення між відстанню від зони вентиляції до розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента та еквівалентним внутрішнім діаметром порожнистого трубчастого сегмента в місці розташування зони вентиляції становить менше 4. Переважно співвідношення між відстанню від зони вентиляції до розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента та еквівалентним внутрішнім діаметром порожнистого трубчастого сегмента в місці розташування зони вентиляції становить менше 3,5. Більш переважно співвідношення між відстанню від зони вентиляції до розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента та еквівалентним внутрішнім діаметром порожнистого трубчастого сегмента в місці розташування зони вентиляції становить менше 3. Ще більш переважно співвідношення між відстанню від зони вентиляції до розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента та еквівалентним внутрішнім діаметром порожнистого трубчастого сегмента в місці розташування зони вентиляції становить менше 2,5.

В особливо переважних варіантах здійснення співвідношення між відстанню від зони вентшіяції до розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента та еквівалентним внутрішнім діаметром порожнистого трубчастого сегмента в місці розташування зони вентиляції становить менше 2, більш переважно менше 1,5, ще більш переважно менше 1,2.

Переважно зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані щонайменше 10 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента. Більш переважно зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані щонайменше 12 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента. Ще більш переважно зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані щонайменше 15 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента. Це є переважним в тому, що забезпечує відсутність перекривання зони вентиляції губами споживача під час застосування.

Як доповнення або альтернатива, переважно зона вентиляції знаходиться в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані менше 25 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента. Більш переважно зона вентиляції знаходиться в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані менше 20 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента. Це переважно забезпечує те, що під час застосування, коли виріб, що генерує аерозоль, розміщений у нагрівальній камері пристрою, що електрично нагрівається та генерує аерозоль, зона вентиляції фактично знаходиться в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента, що виступає назовні з нагрівальної камери так, що зовнішнє охолоджувальне повітря може легко втягуватися в порожнистий трубчастий сегмент.

У деяких переважних варіантах здійснення зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані від приблизно 10 міліметрів до приблизно 25 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента, переважно від приблизно 12 міліметрів до приблизно 20 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента. У наведеному як приклад варіанті здійснення зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані 18 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента. В іншому наведеному як приклад варіанті здійснення зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані 13 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента.

Виріб, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом зазвичай може мати ступінь вентиляції, який становить щонайменше приблизно 10 відсотків, переважно щонайменше приблизно 20 відсотків.

У переважних варіантах здійснення виріб, що генерує аерозоль, має ступінь вентиляції, що становить щонайменше приблизно 30 відсотків. Більш переважно виріб, що генерує аерозоль, має ступінь вентиляції, що становить щонайменше приблизно 35 відсотків. Як доповнення або альтернатива, виріб, що генерує аерозоль, переважно має ступінь вентиляції, що становить менше приблизно 60 відсотків. Більш переважно виріб, що генерує аерозоль, має ступінь вентиляції, що становить менше приблизно 50 відсотків. У найбільш переважних варіантах здійснення виріб, що генерує аерозоль, має ступінь вентиляції, що становить від приблизно 30 відсотків до приблизно 60 відсотків. Більш переважно ступінь вентиляції виробу, що генерує аерозоль, становить від приблизно 35 відсотків до приблизно 50 відсотків. У деяких особливо переважних варіантах здійснення ступінь вентиляції виробу, що генерує аерозоль, становить приблизно 40 відсотків.

Не обмежуючись теорією, автори винаходу виявили, що перепад температури, викликаний впусканням охолоджувача, зовнішнього повітря, в порожнистий трубчастий сегмент через зону вентиляції, може надавати переважний вплив на нуклеацію і зростання частинок аерозолю.

Утворення аерозолю з газоподібної суміші, що містить різні хімічні сполуки, залежить від тонкої взаємодії нуклеації, випаровування і конденсації, а також злиття крапель, з одночасним врахуванням змін в концентрації пари, температурі і полях швидкостей. Так звана класична теорія нуклеації заснована на припущенні, що частка молекул в газовій фазі є досить великою для того, щоб вони залишалися зчепленими протягом тривалого часу з достатньою ймовірністю (наприклад, з ймовірністю п'ятдесят на п'ятдесят). Ці молекули являють собою деякі критичні порогові молекулярні кластери серед короткочасних молекулярних агрегатів, і це означає, що, в цілому, молекулярні кластери меншого розміру в газовій фазі з більшою ймовірністю розпадаються досить швидко, тоді як кластери більшого розміру, в цілому, з більшою

ймовірністю ростуть. Такий критичний кластер ототожнюють з ключовим ядром нуклеації, з якого очікується зростання крапель внаслідок конденсації молекул з пари. Передбачається, що первинні краплі, які щойно утворилися, з'являються з певним початковим діаметром, а потім можуть зростати на кілька порядків величини. Це спрощується і може прискорюватися завдяки швидкому охолодженню навколишньої пари, яка викликає конденсацію. Так, це допомагає врахувати, що випаровування і конденсація є двома сторонами одного механізму, а саме перенесення маси між газом і рідиною. Тоді як випаровування відноситься до чистого перенесення маси з рідких крапель в газову фазу, конденсація являє собою чисте перенесення маси з газової фази у фазу крапель. Випаровування (або конденсація) буде викликати зменшення (або збільшення) об'єму крапель, але не буде змінювати кількість крапель.

У даному сценарії, який може додатково ускладнюватися явищами злиття крапель, температура і швидкість охолодження можуть відігравати важливу роль у визначенні відгуку системи. В цілому, різні швидкості охолодження можуть призводити до поведінки, що значно відрізняється в часі в тому, що стосується утворення рідкої фази (крапель), оскільки процес нуклеації зазвичай є нелінійним. Не обмежуючись теорією, передбачається що, охолодження може викликати швидке зменшення кількісної концентрації крапель, за яким йде сильне короткочасне збільшення їхнього зростання (сплеск нуклеації). Даний сплеск нуклеації може виявитися більш значним при менш високих температурах. Крім того, може виявитися, що більш високі швидкості охолодження можуть сприяти більш ранньому початку нуклеації. Для порівняння, зменшення швидкості охолодження може надавати сприятливий ефект на кінцевий розмір, якого в кінцевому підсумку досягають краплі аерозолю.

Таким чином, швидке охолодження, викликане впусканням зовнішнього повітря в порожнистий трубчастий сегмент через зону вентиляції, може бути вигідно використано для сприяння нуклеації і зростанню крапель аерозолю. Однак, в той же час, безпосереднім недоліком впуску зовнішнього повітря в порожнистий трубчастий сегмент є розведення потоку аерозолю, що доставляється споживачеві.

Автори винаходу несподівано виявили, що вплив розведення на аерозоль, який можна оцінити шляхом вимірювання, зокрема, впливу на доставку гліцерину, який міститься в субстраті, що генерує аерозоль, як речовини для утворення аерозолю, сприятливо зводиться до мінімуму, коли ступінь вентиляції становить від зо відсотків до 50 відсотків. Зокрема, було виявлено, що ступені вентиляції від 35 відсотків до 42 відсотків призводять до особливо задовільних значень доставки гліцерину.

Додатково автори винаходу виявили, що у виробах, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом вплив охолодження і розведення, викликаних впусканням вентиляційного повітря в місці розташування уздовж каналу, утвореного вищеописаним порожнистим трубчастим сегментом, має несподіваний зменшувальний вплив на генерування і доставку сполук, що містять фенол.

Зона вентиляції може містити один або більше рядів перфораційних отворів, утворених з проходженням крізь периферійну стінку порожнистого трубчастого сегмента. Переважно зона вентиляції містить тільки один ряд перфораційних отворів. Слід розуміти, що це є переважним в тому, що завдяки зосередженню охолоджувальної дії, обумовленої вентиляцією, на короткій частині порожнини, утвореній порожнистим трубчастим сегментом, можна додатково поліпшити нуклеацію аерозолю. Причиною цього є те, що більш швидке і різке охолодження потоку випаровування сполук, як очікується, особливо сприяє утворенню нових зародків частинок аерозолю.

Переважно один або більше рядів перфораційних отворів розташовані по окружності стінки порожнистої трубки. Якщо зона вентиляції містить два або більше рядів перфораційних отворів, утворених крізь периферійну стінку порожнистого трубчастого сегмента, ряди рознесені один від одного в поздовжньому напрямку вздовж порожнистого трубчастого сегмента. Наприклад, суміжні ряди перфораційних отворів можуть бути рознесені один від одного в поздовжньому напрямку на відстань від приблизно 0,25 міліметра до 0,75 міліметра.

Еквівалентний діаметр щонайменше одного з вентиляційних перфораційних отворів становить переважно щонайменше приблизно 100 мікрометрів. Переважно еквівалентний діаметр щонайменше одного з вентиляційних перфораційних отворів становить щонайменше приблизно 150 мікрометрів. Ще більш переважно еквівалентний діаметр щонайменше одного з вентиляційних перфораційних отворів становить щонайменше приблизно 200 мікрометрів. Як доповнення або альтернатива, еквівалентний діаметр щонайменше одного з вентиляційних перфораційних отворів становить переважно менше приблизно 500 мікрометрів. Більш переважно еквівалентний діаметр щонайменше одного з вентиляційних перфораційних отворів становить менше приблизно 450 мікрометрів. Ще більш переважно еквівалентний діаметр

щонайменше одного з вентиляційних перфораційних отворів становить менше приблизно 400 мікрометрів. У контексті даного документа термін "еквівалентний діаметр" використовується для позначення діаметра кола, яке має таку ж площу поверхні, що і поперечний переріз вентиляційного перфораційного отвору. Поперечний переріз вентиляційних перфораційних отворів може мати будь-яку придатну форму. Однак переважними є круглі вентиляційні перфораційні отвори.

Вентиляційні перфораційні отвори можуть мати однаковий розмір. Як альтернатива вентиляційні перфораційні отвори можуть змінюватися за розміром. Шляхом змінювання кількості та розміру вентиляціїїних перфораційних отворів можливо відрегулювати кількість зовнішнього повітря, яке впускається у порожнистий трубчастий сегмент, коли користувач затягується на мундштуку виробу, що генерує аерозоль, під час застосування. Зокрема, можна переважно регулювати ступінь вентиляції виробу, що генерує аерозоль.

Вентиляційні перфораційні отвори можуть бути утворені з використанням будь-якої зручної методики, наприклад за допомогою лазерної технології, механічної перфорації порожнистого трубчастого сегмента як частини виробу, що генерує аерозоль, або попередньої перфорації порожнистого трубчастого сегмента перед його об'єднанням з іншими елементами для утворення виробу, що генерує аерозоль. Переважно вентиляційні перфораційні отвори утворюють за допомогою потокової лазерної перфорації.

Довжина порожнистого трубчастого сегмента переважно становить щонайменше приблизно 10 міліметрів. Більш переважно довжина порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше приблизно 15 міліметрів. Як доповнення або альтернатива, довжина порожнистого трубчастого сегмента переважно становить менше приблизно 30 міліметрів. Переважно довжина порожнистого трубчастого сегмента становить менше приблизно 25 міліметрів. Ще більш переважно довжина порожнистого трубчастого сегмента становить менше приблизно 20 міліметрів. У деяких переважних варіантах здійснення довжина порожнистого трубчастого сегмента становить від приблизно 10 міліметрів до приблизно 30 міліметрів, більш переважно від приблизно 12 міліметрів до приблизно 25 міліметрів, ще більш переважно від приблизно 15 міліметрів до приблизно 20 міліметрів. Наприклад, в особливо переважному варіанті здійснення довжина порожнистого трубчастого сегмента становить приблизно 18 міліметрів. В іншому особливо переважному варіанті здійснення довжина порожнистого трубчастого сегмента становить приблизно 13 міліметрів.

Загальна довжина виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом становить переважно щонайменше приблизно 40 міліметрів. Як доповнення або альтернатива, загальна довжина виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом становить переважно менше приблизно 70 міліметрів, більш переважно менше 60 міліметрів, ще більш переважно менше 50 міліметрів. У переважних варіантах здійснення загальна довжина виробу, що генерує аерозоль, становить від приблизно 40 міліметрів до приблизно 70 міліметрів. У наведеному як приклад варіанті здійснення загальна довжина виробу, що генерує аерозоль, становить приблизно 45 міліметрів.

Порожнистий трубчастий сегмент переважно утворений з по суті повітронепроникного матеріалу. Відповідно, повітря і частинки аерозолю, що втягуються через порожнистий трубчастий сегмент, змушені протікати через порожнистий трубчастий сегмент від його розташованого вище за потоком кінця до його розташованого нижче за потоком кінця, але не можуть протікати через периферійну стінку порожнистого трубчастого елемента.

У деяких варіантах здійснення порожнистий трубчастий сегмент містить обгортку, при цьому обгортка також оточує стрижень і мундштуковий сегмент. На практиці обгортка, що має товшлну в межах вищеописаних діапазонів, використовується для оточення і з'єднання стрижня субстрату, що генерує аерозоль, і мундштукового сегмента, при цьому обгортка фактично утворює периферійну стінку порожнистого трубчастого елемента.

Наприклад, одна така об'єднувальна обгортка, яка з'єднує стрижень і мундштуковий сегмент, може мати базову вагу менше ніж щонайменше приблизно 70 грам/квадратний метр (г/м2). Переважно одна така об'єднувальна обгортка, яка з'єднує стрижень і мундштуковий сегмент, має основну вагу щонайменше приблизно 80 грам/квадратний метр, більш переважно щонайменше приблизно 90 грам/квадратний метр. В особливо переважних варіантах здійснення об'єднувальна обгортка, яка з'єднує стрижень і мундштуковий сегмент, має основну вагу щонайменше приблизно 110 грам/квадратний метр, більш переважно щонайменше приблизно 130 грам/квадратний метр.

В інших варіантах здійснення порожнистий трубчастий сегмент містить трубку, утворену з полімерного матеріалу або целюлозного матеріалу, при цьому нагрівний виріб, що генерує

аерозоль, додатково містить обгортку, яка оточує стрижень, трубку та мундштуковий сегмент. Наприклад, целюлозний матеріал може містити папір або картон, або їх суміш.

Наприклад, порожнистий трубчастий сегмент може містити трубку, що утворена з екструдованої пластмасової трубки. Як альтернатива порожнистий трубчастий сегмент може містити трубку, яку виконано з кількох паперових шарів, що перекриваються, таких як кілька паралельних намотаних паперових шарів або кілька спірально намотаних паперових шарів. Утворення трубки з кількох паперових шарів, що перекриваються, може допомогти додатково покращити опір руйнуванню або деформації. Переважно трубка містить два або більше паперових шарів. Альтернатива або додатково трубка переважно містить менше одинадцяти паперових шарів.

Одна така трубка може бути виконана як повітронепроникна з використанням по суті повітронепроникного паперу. У контексті даного документа термін "по суті повітронепроникний папір" використовується для позначення паперу, що має повітропроникність менше приблизно 20 одиниць CORESTA, більш переважно менше приблизно 10 одиниць CORESTA, найбільш переважно менше приблизно 5 одиниць CORESTA, виміряних згідно з ISO 2965:2009. В як альтернатива суміжні паперові шари в трубці можуть утримуватися разом клеєм, що надає трубці герметизувальні властивості.

Придатні матеріали для утворення трубки відомі в даній галузі техніки і включають, але без обмеження, ацетилцелюлозу, жорсткий папір (тобто папір, що має базову вагу щонайменше 90 грамів/квадратний метр), полімерні плівки, такі як целюлозні плівки, і картон.

У деяких варіантах здійснення співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента і об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом, переважно становить менше 1 міліграма/кубічний міліметр. Більш переважно співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента і об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом, становить менше 0,5 міліграма/кубічний міліметр.

В особливо переважних варіантах здійснення співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента і об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом, становить менше 0,25 міліграма/кубічний міліметр. Більш переважно співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента і об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом, становить менше 0,2 міліграма/кубічний міліметр. Ще більш переважно співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента і об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом, становить менше 0,1 міліграма/кубічний міліметр.

У порожнистих трубчастих сегментах, які мають співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента І об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом, яке знаходиться в межах вищеописаних діапазонів, об'єм порожнини переважно доведений до максимуму, і в той же час забезпечується те, що порожнистий трубчастий сегмент сприяє загальній структурній міцності виробу, що генерує аерозоль, і ефективно уфимує стрижень субстрату, що генерує аерозоль, на відстані від мундштука.

У прикладі варіанту здійснення порожнистий трубчастий сегмент має внутрішній еквівалентний діаметр 7 міліметрів і утворений з обгортки, що має базову вагу 110 г/м2, при цьому він має вагу 2,5 міліграма/міліметр. Для одного такого порожнистого трубчастого сегмента співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента і об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом, становить приблизно 0,065 міліграма/кубічний міліметр.

У іншому прикладі варіанту здійснення порожнистий трубчастий сегмент має внутрішній еквівалентний діаметр 5,3 міліметра і може бути наданий як ацетилцелюлозна трубка з вагою 9,5 міліграма/міліметр. Для одного такого порожнистого трубчастого сегмента співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента і об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом, становить приблизно 0,43 міліграма/кубічний міліметр.

У виробі, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом загальне RTD виробу залежить по суті від RTD стрижня і від RTD мундштука, оскільки порожнистий трубчастий сегмент є по суті порожнім і, як такий, по суті лише незначно впливає на загальне RTD. На практиці порожнистий трубчастий сегмент може бути пристосований для генерування RTD у діапазоні від приблизно 0 міліметра вод. ст. (приблизно 00 Па) до приблизно 20 міліметрів вод. ст. (приблизно 200 Па). Переважно порожнистий трубчастий сегмент виконаний із можливістю генерування RTD від приблизно 0 міліметрів вод. ст. (приблизно 00 Па) до приблизно 10 міліметрів вод. ст. (приблизно 100 Па).

Виріб, що генерує аерозоль, переважно має загальне RTD менше приблизно 90 міліметрів вод. ст. (приблизно 900 Па). Більш переважно виріб, що генерує аерозоль, має загальне RTD

менше приблизно 80 міліметрів вод. ст. (приблизно 800 Па). Ще біль переважно виріб, що генерує аерозоль, має загальне RTD менше приблизно 70 міліметрів вод. ст. (приблизно 700 Па).

Як доповнення або альтернатива, виріб, що генерує аерозоль, переважно має загальне RTD щонайменше приблизно 30 міліметрів вод. ст. (приблизно 300 Па). Більш переважно виріб, що генерує аерозоль, має загальне RTD щонайменше приблизно 40 міліметрів вод. ст. (приблизно 400 Па). Ще більш переважно виріб, що генерує аерозоль, має загальне RTD щонаймешне приблизно 50 міліметрів вод. ст. (приблизно 500 Па).

RTD виробу, що генерує аерозоль, може бути визначене як негативний тиск, який необхідно прикласти в умовах випробування, визначених у ISO 3402, до розташованого нижче за потоком кінця мундштука для підтримки рівномірного об'ємного потоку повітря 17,5 мл/с через мундштук. Перелічені вище значення RTD призначені для вимірювання відносно самого виробу, що генерує аерозоль (тобто до введення виробу в пристрій, що генерує аерозоль), без блокування перфораційних отворів зони вентиляції.

За бажанням або при необхідності, наприклад, для досягнення досить високого RTD виробу, що генерує аерозоль, можна регулювати довжину і щільність (в одиницях деньє на волокно) фільтрувального матеріалу мундштука. Як доповнення або альтернатива, у виріб, що генерує аерозоль, може бути включена додаткова фільтрувальна секція. Наприклад, така додаткова фільтрувальна секція може бути включена між стрижнем субстрату, що генерує аерозоль, і порожнистим трубчастим сегментом. Переважно така додаткова фільтрувальна секція містить фільтрувальний матеріал, такий як, наприклад, ацетат целюлози. Переважно довжина додаткової фільтрувальної секції становить від приблизно 4 міліметрів до приблизно 8 міліметрів, переважно від приблизно 5 міліметрів до приблизно 7 міліметрів.

У деяких варіантах здійснення виріб, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом може містити додатковий опорний елемент, розташований між стрижнем субстрату, що генерує аерозоль, і порожнистим трубчастим сегментом і вирівняний у поздовжньому напрямку з ними. Докладніше, опорний елемент переважно наданий безпосередньо нижче за потоком відносно стрижня і безпосередньо вище за потоком відносно порожнистого трубчастого елемента.

Опорний елемент наданий як трубчастий елемент. Опорний елемент може бути виконаний із будь-якого придатного матеріалу або комбінації матеріалів. Наприклад, опорний елемент може бути виконаний з одного або декількох матеріалів, вибраних із групи, що складається з: ацетилцелюлози; картону; гофрованого паперу, такого як гофрований теплостійкий папір або гофрований пергаментний папір; і полімерних матеріалів, таких як поліетилен низької щільності (LDPE). У переважному варіанті здійснення опорний елемент виконаний як порожниста ацетилцелюлозна трубка.

Опорний елемент переважно має зовнішній діаметр, який приблизно дорівнює зовнішньому діаметру виробу, що генерує аерозоль. Опорний елемент може мати зовнішній діаметр від приблизно 5 міліметрів до приблизно 12 міліметрів, наприклад, від приблизно 5 міліметрів до приблизно 10 міліметрів або від приблизно 6 міліметрів до приблизно 8 міліметрів, у переважному варіанті здійснення опорний елемент має зовнішній діаметр приблизно 7,2 міліметра.

Периферійна стінка опорного елемента може мати товщину щонайменше 1 міліметр, переважно щонайменше приблизно 1,5 міліметра, ще більш переважно щонайменше приблизно 2 міліметри.

Опорний елемент може мати довжину від приблизно 5 міліметрів до приблизно 15 міліметрів. У переважному варіанті здійснення опорний елемент має довжину приблизно 8 міліметрів.

При введенні нагрівального елементу пристрою, що генерує аерозоль, у субстрат, що утворює аерозоль, виробу, що генерує аерозоль, від користувача може знадобитися прикладання деякого зусилля для подолання опору субстрату, що утворює аерозоль, виробу, що генерує аерозоль, для введення нагрівального елементу пристрою, що генерує аерозоль. Це може пошкоджувати виріб, що генерує аерозоль, та/або нагрівальний елемент пристрою, що генерує аерозоль. Додатково прикладання зусилля при введенні нагрівального елементу пристрою, що генерує аерозоль, у субстрат, що утворює аерозоль, виробу, що генерує аерозоль, може зміщувати субстрат, що утворює аерозоль, всередині виробу, що генерує аерозоль. Це може призводити до неповного введення нагрівального елементу пристрою, що генерує аерозоль, в субстрат, що утворює аерозоль, що може призводити до нерівномірного та неефективного нагрівання субстрату, що утворює аерозоль, виробу, що генерує аерозоль. Опорний елемент переважно виконаний з можливістю опору переміщенню субстрату, що

утворює аерозоль, нижче за потоком під час введення нагрівального елементу пристрою, що генерує аерозоль, у субстрат, що утворює аерозоль, виробу, що генерує аерозоль.

Переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем виробу, що генерує аерозоль, становить менше приблизно 50 міліметрів. Більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем виробу, що генерує аерозоль, становить менше приблизно 45 міліметрів. Ще більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем виробу, що генерує аерозоль, становить менше приблизно 40 міліметрів.

Як доповнення або альтернатива, відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем виробу, що генерує аерозоль, переважно становить щонайменше приблизно 12 міліметрів. Більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем виробу, що генерує аерозоль, становить переважно щонайменше приблизно 15 міліметрів. Ще більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем виробу, що генерує аерозоль, становить переважно щонайменше приблизно 20 міліметрів. В особливо переважних варіантах здійснення відстань між зоною вентиляції і розташованим вище за потоком кінцем виробу, що генерує аерозоль, становить переважно щонайменше приблизно 25 міліметрів.

Переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим нижче за потоком кінцем стрижня субстрату, що генерує аерозоль, становить щонайменше приблизно 2 міліметри. Більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим нижче за потоком кінцем стрижня субстрату, що генерує аерозоль, становить щонайменше приблизно 5 міліметрів. Ще більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим нижче за потоком кінцем стрижня субстрату, що генерує аерозоль, становить щонайменше приблизно 10 міліметрів. У деяких особливо переважних варіантах здійснення відстань між зоною вентиляції і розташованим нижче за потоком кінцем стрижня субстрату, що генерує аерозоль, може бути щонайменше приблизно 15 міліметрів.

Як доповнення або альтернативи, відстань між зоною вентиляції і розташованим нижче за потоком кінцем стрижня субстрату, що генерує аерозоль, переважно становить менше приблизно 35 міліметрів. Більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим нижче за потоком кінцем стрижня субстрату, що генерує аерозоль, становить менше приблизно 30 міліметрів. Ще більш переважно відстань між зоною вентиляції і розташованим нижче за потоком кінцем стрижня субстрату, що генерує аерозоль, становить менше приблизно 25 міліметрів.

На практиці зона вентиляції ділить порожнину, утворену порожнистим трубчастим сегментом всередині нього, на розташовану вище за потоком підпорожнину, яка проходить в поздовжньому напрямку від розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента до місця розташування зони вентиляції, і розташовану нижче за потоком підпорожнину, яка проходить в поздовжньому напрямку від місця розташування зони вентиляції до розташованого нижче за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента. Не обмежуючись теорією, слід розуміти, що в розташованій вище за потоком підпорожнині випарені сполуки з потоку аерозолю просуваються уздовж порожнистого трубчастого сегмента і повільно охолоджуються, виділяючи деяке тепло в периферійну стінку порожнистого трубчастого сегмента, і, таким чином, починають зароджуватися частинки аерозолю. З іншого боку, в розташованій нижче за потоком підпорожнині потік аерозолю і вентиляційне повіфя швидко змішуються, що викликає швидке охолодження випарених сполук з потоку аерозолю і, таким чином, сприяє нуклеації нових частинок аерозолю і зростанню вже існуючих частинок аерозолю в міру просування аерозолю до мундштука.

Переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком порожнини і довжиною розташованої нижче за потоком порожнини становить менше 1,5. Більш переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком порожнини і довжиною розташованої нижче за потоком порожнини становить менше 1. Ще більш переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком порожнини і довжиною розташованої нижче за потоком порожнини становить менше 0,67.

Як доповнення або альтернатива, співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком порожнини і довжиною розташованої нижче за потоком порожнини становить переважно щонайменше приблизно 0,15. Більш переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком порожнини і довжиною розташованої нижче за потоком порожнини становить переважно щонайменше 0,2. Ще більш переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком порожнини і довжиною розташованої нижче за потоком порожнини становить переважно щонайменше 0,35.

Аналогічно зона вентиляції ділить виріб, що генерує аерозоль, на дві секції, відповідно, розташовані вище і нижче за потоком відносно місця розташування зони вентиляції.

Переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, і довжиною розташованої нижче за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, становить менше 2,5. Більш переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, і довжиною розташованої нижче за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, становить менше 2. Ще більш переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, і довжиною розташованої нижче за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, становить менше 1,5. В особливо переважних варіантах здійснення співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, і довжиною розташованої нижче за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, становить менше 1.

Як доповнення або альтернатива, співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, і довжиною розташованої нижче за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, становить переважно щонайменше приблизно 0,25. Більш переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, і довжиною розташованої нижче за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, становить щонайменше приблизно 0,33. Ще більш переважно співвідношення між довжиною розташованої вище за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, і довжиною розташованої нижче за потоком секції виробу, що генерує аерозоль, становить щонайменше приблизно 0,5.

У виробах, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом регулювання і контроль загального RTD виробу є переважно простими. Це обумовлене тим, що, загальне RTD виробу залежить від RTD кінцевої невеликої кількості компонентів, і зменшенню загального RTD виробу також сприяє забезпечення зони вентиляції. Тому можна переважно зменшити мінливість RTD між виробами, що генерують аерозоль.

Відповідно даний винахід також може надати пачку, яка містить десять або більше вищеописаних виробів, що генерують аерозоль, в яких різниця між RTD виробу, що генерує аерозоль, який має найвищий RTD серед щонайменше десяти виробів, що генерують аерозоль, і RTD виробу, що генерує аерозоль, який має найнижчий RTD серед щонайменше десяти виробів, що генерують аерозоль, становить менше 10 мм вод. ст. (приблизно 100 паскаль). Переважно в одній такій пачці різниця між RTD виробу, що генерує аерозоль, який має найвищий RTD серед щонайменше десяти виробів, що генерують аерозоль, і RTD виробу, що генерує аерозоль, який має найнижчий RTD серед щонайменше десяти виробів, що генерують аерозоль, становить менше 9 мм вод. ст. (приблизно 90 паскаль), переважно менше 8 мм вод. ст. (приблизно 80 паскаль), ще більш переважно менше 7 мм вод. ст. (приблизно 70 паскаль).

Далі винахід буде додатково описаний із посиланням на графічні матеріали доданих фігур, на яких:

на фіг. 1 показаний схематичний вигляд збоку в розрізі виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом;

на фіг. 2 показаний схематичний вигляд збоку в розрізі іншого прикладу виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом; та

на фіг. 3 показаний схематичний вигляд збоку в розрізі ще одного прикладу виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом.

Виріб 10, що генерує аерозоль, показаний на фіг. 1, містить стрижень субстрату 12, що генерує аерозоль, порожнисту ацетилцелюлозну трубку 14, порожнистий трубчастий сегмент 16 і мундштуковий сегмент 18. Ці чотири елементи розташовані у поздовжньому вирівнюванні кінцем до кінця й оточені обгорткою 20 з утворенням виробу 10, що генерує аерозоль. Виріб 10, що генерує аерозоль, має кінець 22, який підносять до рота, і розташований вище за потоком дальній кінець 24, що знаходиться на кінці вироби, протилежному кінцю 22, який підносять до рота. Виріб 10, що генерує аерозоль, показаний на фіг. 1, є особливо придатним для використання з електричним пристроєм, що генерує аерозоль, що містить нагрівач для нагрівання стрижня субстрату, що генерує аерозоль.

Стрижень субстрату 12, що генерує аерозоль, має довжину приблизно 12 міліметрів і діаметр приблизно 7 міліметрів. Стрижень 12 має циліндричну форму і має по суті круглий поперечний переріз. Стрижень 12 містить зібраний лист гомогенізованого тютюнового матеріалу. Лист гомогенізованого тютюнового матеріалу містить 10 відсотків за вагою в перерахунку на суху вагу гліцерину. Порожниста ацетилцелюлозна трубка 14 має довжину приблизно 8 міліметрів і товщину 1 міліметр.

Мундштуковий сегмент 18 містить ацетилцелюлози є волокно зі щільністю 8 деньє на волокно і має довжину приблизно 7 міліметрів.

Порожнистий трубчастий сегмент 16 наданий як циліндрична трубка, що має довжину приблизно 18 міліметрів, а товщина стінки трубки становить приблизно 100 мікрометрів.

Більш докладно, порожнистий трубчастий сегмент 16 може бути утворений, наприклад, з паперу, що має базову вагу 110 г/м2 і вагу 45 міліграм (тобто 2,5 міліграма/міліметр довжини). Еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента 16 становить приблизно 7 міліметрів. Таким чином, об'єм порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом 16 всередині нього, становить приблизно 693 кубічних міліметри. Таким чином, співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента та об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом 16, становить приблизно 0,065. Виріб 10, що генерує аерозоль, містить зону 26 вентиляції на відстані приблизно 5 міліметрів від розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента 18. Таким чином, зона 26 вентиляції розташована на відстані приблизно 12 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця виробу, що генерує аерозоль, і на відстані приблизно 13 міліметрів від розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента.

Таким чином, зона 26 вентиляції розташована на відстані приблизно 21 міліметр від розташованого нижче за потоком кінця стрижня 12. На фіг. 2 зображений інший приклад виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом. Виріб 30, що генерує аерозоль, показаний на фіг. 2, має таку саму конструкцію, як виріб 10, що генерує аерозоль, показаний на фіг. 1, і відрізняється від виробу 10, що генерує аерозоль, по суті тільки довжиною деяких компонентів, і він буде описаний нижче лише настільки, наскільки він відрізняється від виробу 10, що генерує аерозоль. Нижче для відповідних компонентів, які мають однакову конструктивну або функціональну функцію, у міру можливості будуть використані однакові посилальні позиції.

У виробі 30, що генерує аерозоль, показаному на фіг. 2, стрижень 12 і порожниста ацетилцелюлозна трубка 14 мають таку саму довжину, як у виробі 10, що генерує аерозоль, показаному на фіг. 1. Однак мундштуковий сегмент містить ацетилцелюлозне волокно зі щільністю 11 деньє на волокно, який має довжину приблизно 12 міліметрів, і порожнистий трубчастий сегмент 14, який має довжину приблизно 13 міліметрів. Зона 26 вентиляції надана на відстані приблизно 6 міліметрів від розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента 18 і на відстані приблизно 7 міліметрів від розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента. Таким чином, зона 26 вентиляції розташована на відстані приблизно 15 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця стрижня 12.

У варіанті здійснення, показаному на фіг. 2, порожнистий трубчастий сегмент 16 може бути виконаний, наприклад, у вигляді циліндричної трубки з ацетилцелюлози, що має довжину приблизно 18 міліметрів і товщину периферійної стінки приблизно 1 міліметр, з вагою 171 міліграм (тобто 9,5 міліграма/міліметр довжини).

Еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента 16 може становити приблизно 5,3 міліметра. Таким чином, об'єм порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом 16 всередині нього, становить приблизно 397 кубічних міліметри. Таким чином, співвідношення між вагою порожнистого трубчастого сегмента та об'ємом внутрішньої порожнини, утвореної порожнистим трубчастим сегментом 16, становить приблизно 0,43. На фіг. 3 зображений ще один приклад виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом. Виріб 40, що генерує аерозоль, показаний на фіг. 3, конструктивно відрізняється від виробу 10, що генерує аерозоль, показаного на фіг. 1, і виробу 30, що генерує аерозоль, показаного на фіг. 2, тим, що він не містить порожнистої ацетилцелюлозної трубки як опорного елемента. Відповідно, також відрізняються довжини трьох основних компонентів. Нижче для відповідних компонентів, які мають однакову конструктивну або функціональну функцію, у міру можливості будуть використані однакові посилальні позиції.

У виробі 40, що генерує аерозоль, показаному на фіг. 3, стрижень 12 має довжину приблизно 12 міліметрів, порожнистий трубчастий сегмент 14 має довжину приблизно 26 міліметрів, і мундштуковий сегмент 18, що містить ацетилцелюлозне волокно, має довжину приблизно 12 міліметрів і щільність 11 деньє на волокно. Зона 26 вентиляції виконана на відстані приблизно 5 міліметрів від розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента 18, і на відстані приблизно 21 міліметр від розташованого вище за потоком кінця порожнистого трубчастого сегмента, який у цьому варіанті здійснення збігається з розташованим нижче за потоком кінцем стрижня 12.

У наступному прикладі зареєстровані експериментальні результати, отримані під час випробувань, здійснених відносно конкретного варіанту здійснення виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом. Умови паління і технічні характеристики курильної машини

викладені у стандарті ISO 3308 (ISO 3308:2000). Атмосферні умови підготовки та випробування викладені у стандарті ISO 3402.

Приклад 1.

Даний експеримент виконували з метою оцінки впливу включення порожнистого трубчастого сегмента, при цьому в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента за даним винаходом надана зона вентиляції. В експерименті досліджували вплив ступеня вентиляції на доставку нікотину і речовини для утворення аерозолю (гліцерину). Також представлено порівняльне вимірювання з еталонним виробом, що генерує аерозоль, без вентиляції.

Матеріали та способи

Виріб А являє собою виріб, що генерує аерозоль, утворений з: стрижня субстрату, що генерує аерозоль, який містить зібраний лист гомогенізованого тютюнового матеріалу і приблизно 18 відсотків в перерахунку на суху вагу гліцерину, при цьому стрижень має довжину 12 міліметрів; опорного елемента у формі порожнистої ацетилцелюлозної трубки, вирівняної зі стрижнем і розташованої безпосередньо нижче за потоком відносно стрижня, при цьому опорний елемент має довжину 8 міліметрів; порожнистого трубчастого сегмента у формі картонної трубки, вирівняної зі стрижнем і розташованої безпосередньо нижче за потоком відносно стрижня, при цьому порожнистий трубчастий сегмент має довжину 13 міліметрів; і мундштукового сегмента з фільтрувального матеріалу, вирівняного з порожнистим трубчастим сегментом і розташованого безпосередньо нижче за потоком відносно порожнистого трубчастого сегмента, при цьому мундштуковий сегмент має довжину 12 міліметрів. Зона вентиляції надана в місці розташування уздовж порожнистого трубчастого сегмента на відстані 18 міліметрів від розташованого нижче за потоком кінця мундштукового сегмента. Ступінь вентиляції виробу А, що генерує аерозоль, становить 30 відсотків.

Виріб В являє собою еталонний виріб, що генерує аерозоль, який має таку ж конструкцію, що і виріб А, але без зони вентиляції. Таким чином, ступінь вентиляції виробу В, що генерує аерозоль, становить 0 відсотків. Значення доставки нікотину та гліцерину вимірювали методом газової хроматофафії/часопролітної мас-спектромефії (GC/MS-TOF) відносно нікотину і гліцерину, зібраних на фільфувальній прокладці Cambridge. Цикли виконували, як описано у прикладі 1

Результати. Середні значення доставки нікотину й гліцерину з виробу А та виробу В показані нижче в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив ступеня вентиляції на значення доставки нікотину й гліцерину

	Вентиляція [%]	Доставка нікотину (мг)	Гліцерин (мг)
Виріб А	30	1,41	5,6
Виріб В	0	1,17	3,5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Виріб, що генерує аерозоль, для отримання вдихуваного аерозолю при нагріванні, при цьому виріб, що генерує аерозоль, містить:

стрижень субстрату, що генерує аерозоль;

мундштуковий сегмент, який містить штранг з фільтрувального матеріалу, причому мундштуковий сегмент розташований нижче за потоком відносно стрижня і вирівняний у поздовжньому напрямку зі стрижнем; і

порожнистий трубчастий сегмент у певному місці між стрижнем і мундштуковим сегментом, причому порожнистий трубчастий сегмент вирівняний у поздовжньому напрямку зі стрижнем і мундштуковим сегментом, при цьому порожнистий трубчастий сегмент утворює порожнину, яка проходить по всій довжині до розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента;

зону вентиляції в певному місці, що відповідає розташуванню порожнистого трубчастого сегмента;

при цьому стрижень субстрату, що генерує аерозоль, має довжину менше 35 міліметрів;

при цьому еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента в місці розташування зони вентиляції становить щонайменше 5,5 міліметрів;

при цьому стрижень субстрату, що генерує аерозоль, містить щонайменше одну речовину для утворення аерозолю, при цьому вміст речовини для утворення аерозолю в стрижні субстрату, що генерує аерозоль, становить щонайменше 10 відсотків у перерахунку на суху вагу; і

при цьому виріб, що генерує аерозоль, має загальний опір затяжці (RTD) менше 70 міліметрів вод. ст. (700 Па).

2. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 1, який **відрізняється** тим, що порожнистий трубчастий сегмент містить обгортку, при цьому обгортка також оточує стрижень і мундштуковий сегмент.

3. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 1, який **відрізняється** тим, що порожнистий трубчастий сегмент містить трубку, утворену з целюлозного матеріалу.

4. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 3, який **відрізняється** тим, що він додатково містить обгортку, яка оточує стрижень, трубку та мундштуковий сегмент.

5. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що еквівалентний внутрішній діаметр порожнистого трубчастого сегмента є постійним по всій довжині порожнистого трубчастого сегмента.

6. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що зона вентиляції розташована на відстані щонайменше 2 міліметри від розташованого вище за потоком кінця мундштукового сегмента.

7. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що ступінь вентиляції виробу, що генерує аерозоль, становить щонайменше 10 відсотків.

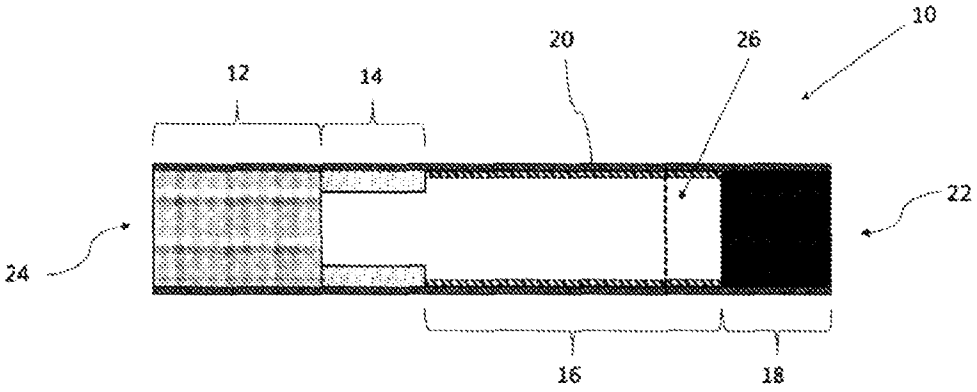
8. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що ступінь вентиляції виробу, що генерує аерозоль, становить менше 60 відсотків.

9. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що порожнистий трубчастий сегмент має довжину від 10 до 30 міліметрів.

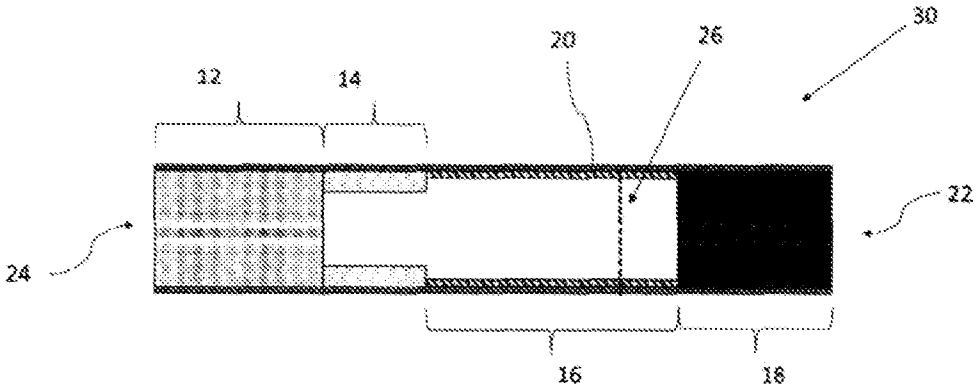
10. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що товщина периферійної стінки порожнистого трубчастого сегмента у місці розташування зони вентиляції становить менше 1,5 міліметра.

11. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що товщина порожнистого трубчастого сегмента становить щонайменше 100 мікрометрів.

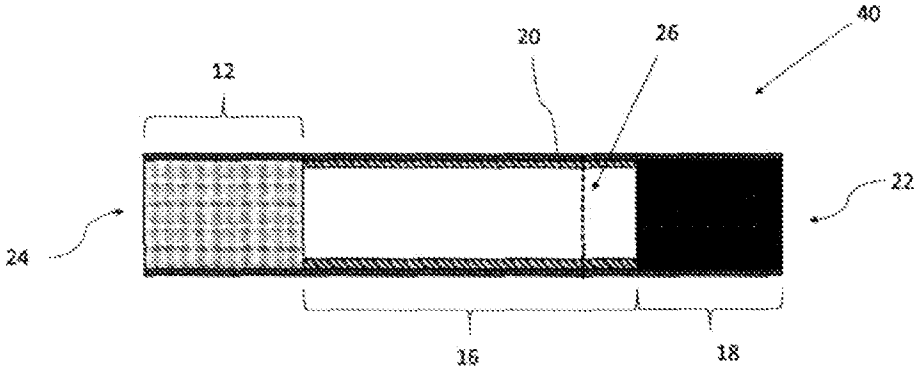
12. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що загальний опір затяжці (RTD) виробу, що генерує аерозоль, становить щонайменше 30 міліметрів вод. ст. (300 Па).



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка В. Юкін

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601