



УКРАЇНА

(19) **UA**(11) **129415**(13) **C2**

(51) МПК

A24B 15/14 (2006.01)**A24B 15/16** (2020.01)**A24D 1/20** (2020.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2022 03581	(72) Винахідник(и):	Аджиткумар Ану (СН), Арндт Даніель (СН), Кампаноні Пріска (СН), де Пало Дам'єн (СН), Дефорель Корінн (СН), Ланг Герхард (СН), Ланглет Дельфін (СН), Шаллер Жан-П'єр (СН), Одот Зоуї (СН)
(22) Дата подання заявки:	24.02.2021	(73) Володілець (володільці):	ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А., Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland (СН)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	17.04.2025	(74) Представник:	Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	20160192.9	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	JP 2019118317 A, 22.07.2019 WO 2015/082651 A1, 11.06.2015 WO 2018/215481 A1, 29.11.2018
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	28.02.2020		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	01.03.2023, Бюл.№ 9		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	16.04.2025, Бюл.№ 16		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2021/054587, 24.02.2021		

(54) СУБСТРАТ, ЩО ГЕНЕРУЄ АЕРОЗОЛЬ**(57) Реферат:**

Виріб (1000)(4000a, 4000b)(5000), що генерує аерозоль, містить субстрат (1020), що генерує аерозоль, причому субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого рослинного матеріалу, що містить: від 1 відсотка за масою до 65 відсотків за масою частинок рослин, що не є тютюном, у перерахунку на суху масу; від 15 відсотків за масою до 55 відсотків за масою речовини для утворення аерозолу в перерахунку на суху масу; від 2 відсотків за масою до 10 відсотків за масою етеру целюлози в перерахунку на суху масу; і від 5 відсотків за масою до 50 відсотків за масою додаткової целюлози в перерахунку на суху масу. Додаткова целюлоза представлена у формі виділеної целюлози та походить не із частинок рослин, що не є тютюном. Відношення додаткової целюлози до етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше 2.

UA 129415 C2

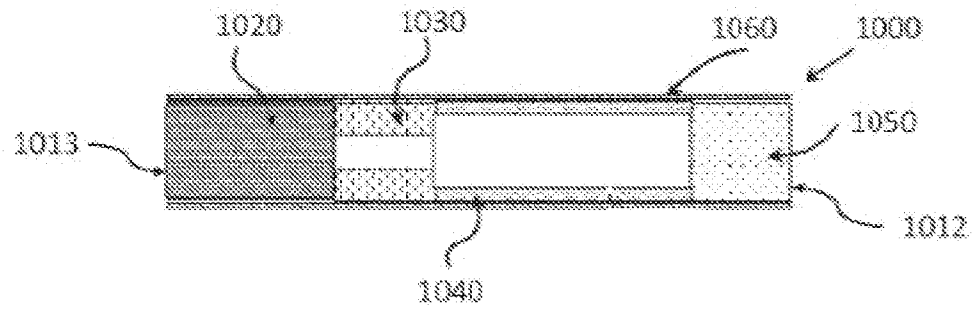


Fig. 1

Даний винахід стосується субстратів, що генерують аерозоль, які містять гомогенізований рослинний матеріал, утворений із частинок рослин, що не є тютюном, і виробів, що генерують аерозоль, які містять такий субстрат, що генерує аерозоль.

Вироби, що генерують аерозоль, в яких субстрат, що генерує аерозоль, такий як тютюновмісний субстрат, нагрівають, а не спалюють, відомі в даній галузі техніки. Зазвичай у таких виробках 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, усередині, довкола нього або далі за ходом потоку відносно нього. Під час використання виробу, що генерує аерозоль, леткі сполуки вивільняються із субстрату за допомогою передачі тепла від джерела тепла й захоплюються повітрям, що втягується через виріб. У міру охолодження сполук, що вивільняються, вони конденсуються з утворенням аерозолі.

Деякі вироби, що генерують аерозоль, містять смакоароматичну добавку, яка доставляється споживачеві під час використання виробу, щоб споживач відчув інші відчуття, наприклад, щоб поліпшити присмак аерозолі. Смакоароматична добавка може використовуватися для доставки смакового відчуття (смаку), нюхового відчуття (запаху), або як смакового, так і нюхового відчуття користувачеві, який вдихає аерозоль. Відоме надання виробів, що генерують аерозоль, які нагріваються і містять смакоароматичні добавки.

Також відоме надання смакоароматичних добавок у звичайних спалюваних сигаретах, під час паління яких підпалюють кінець сигарети, протилежний мундштуку, внаслідок чого тютюновий стрижень згоряє з генеруванням вдихуваного диму. Одна або більше смакоароматичних добавок зазвичай змішуються з тютюном у тютюновому стрижні для надання додаткового присмаку вдихуваному диму під час згоряння тютюну. Такі смакоароматичні добавки можуть бути надані, наприклад, у вигляді ефірної олії.

Аерозоль зі звичайної сигарети, який містить сукупність компонентів, що взаємодіють із рецепторами, розташованими в роті, забезпечує відчуття "заповнювання ротової порожнини", тобто порівняно сильне відчуття в роті. "Відчуття в роті" у контексті даного документа стосується фізичних відчуттів у роті, спричинених їжею, напоєм або аерозолем, і відрізняється від смаку. Це фундаментальний атрибут, що відчувається, який разом зі смаком і запахом визначає загальний присмак продукту харчування або аерозолі. Однак аерозоль із традиційної сигарети також може викликати небажане відчуття подразнення, гіркоти або в'язучого смаку.

Існують труднощі, пов'язані з відтворенням споживчих відчуттів, забезпечуваних звичайними спалюваними сигаретами, у виробках, що генерують аерозоль, у яких субстрат, що генерує аерозоль, нагрівається, а не спалюється. Частково це пов'язано з більш низькими температурами, що досягаються під час нагрівання таких виробів, що генерують аерозоль, що зумовлює інший профіль летких сполук, що вивільняються.

Було б бажано надати новий субстрат, що генерує аерозоль, для виробу, що генерує аерозоль, який нагрівається і надає аерозоль із поліпшеними присмаком і відчуттям заповнювання ротової порожнини. Було б особливо бажано, щоб такий субстрат, що генерує аерозоль, міг би надавати аерозоль із сенсорними відчуттями, які можна зіставити з тими, що надає звичайна спалювана сигарета. Було б особливо бажано, щоб такий субстрат, що генерує аерозоль, міг би надати аерозоль зі зменшеним відчуттям подразнення, гіркоти та в'язучого смаку в порівнянні з відчуттями, що надає звичайна спалювана сигарета.

Також було б бажано надати такий субстрат, що генерує аерозоль, який може бути легко включений у виріб, що генерує аерозоль, і який може бути виготовлений із використанням існуючих високошвидкісних способів і пристроїв.

Даний винахід стосується виробу, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, причому субстрат, що генерує аерозоль, утворений із гомогенізованого рослинного матеріалу. Гомогенізований рослинний матеріал може містити від 1 відсотка за вагою до 65 відсотків за вагою частинок рослин, що не є тютюном, або від 1 відсотка за вагою до 65 відсотків за вагою частинок тютюну в перерахунку на суху вагу. Гомогенізований рослинний матеріал може містити від 15 відсотків за вагою до 55 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу. Гомогенізований рослинний матеріал може містити від 3 відсотків за вагою до 10 відсотків за вагою етеру целюлози в перерахунку на суху вагу. Гомогенізований рослинний матеріал може містити від 5 відсотків за вагою до 50 відсотків за вагою додаткової целюлози в перерахунку на суху вагу. Додаткова целюлоза може бути одержана не із частинок рослин, що не є тютюном. Відношення додаткової целюлози до етеру целюлози може становити щонайменше 2.

Згідно із цим винаходом наданий виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, причому субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого

рослинного матеріалу, що містить: від 1 відсотка за вагою до 65 відсотків за вагою частинок рослин, що не є тютюном, у перерахунку на суху вагу; від 15 відсотків за вагою до 55 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолу в перерахунку на суху вагу; від 2 відсотків за вагою до 10 відсотків за вагою етеру целюлози в перерахунку на суху вагу; і від 5 відсотків за вагою до 50 відсотків за вагою додаткової целюлози в перерахунку на суху вагу. Згідно із цим винаходом додаткова целюлоза одержана не із частинок рослин, що не є тютюном, і відношення додаткової целюлози до етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше 2.

Згідно із цим винаходом додатково наданий виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, причому субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого рослинного матеріалу, що містить: від 1 відсотка за вагою до 65 відсотків за вагою частинок тютюну в перерахунку на суху вагу; від 15 відсотків за вагою до 55 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолу в перерахунку на суху вагу; від 2 відсотків за вагою до 10 відсотків за вагою етеру целюлози в перерахунку на суху вагу; і від 5 відсотків за вагою до 50 відсотків за вагою додаткової целюлози в перерахунку на суху вагу. Згідно із цим винаходом додаткова целюлоза одержана не із частинок тютюну й відношення додаткової целюлози до етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше 2.

Використовуваний у даному документі термін "виріб, що генерує аерозоль" стосується виробу для одержання аерозолу, причому виріб містить субстрат, що генерує аерозоль, який є придатним і призначений для нагрівання або спалювання для вивільнення летких сполук, які можуть утворювати аерозоль. 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. Навпаки, у "виробах, що генерують аерозоль, які нагріваються" аерозоль генерується завдяки нагріванню субстрату, що генерує аерозоль, а не спалювання субстрату, що генерує аерозоль. Відомі вироби, які нагріваються, що генерують аерозоль, включають, наприклад, вироби, що генерують аерозоль, які електрично нагріваються, і вироби, що генерують аерозоль, в яких аерозоль генерується в результаті теплопередачі від горючого елемента, що виділяє тепло, або джерела тепла до фізично окремого субстрату, що генерує аерозоль.

Також відомі вироби, що генерують аерозоль, які пристосовані для використання в системі, що генерує аерозоль, яка подає речовину для утворення аерозолу у вироби, що генерують аерозоль. У такій системі субстрат, що генерує аерозоль, у виробах, що генерують аерозоль, містить по суті менше речовини для утворення аерозолу відносно того субстрату, що генерує аерозоль, який містить і забезпечує по суті всю речовину для утворення аерозолу, використовувану для утворення аерозолу, під час роботи.

Використовуваний у даному документі термін "субстрат, що генерує аерозоль" стосується субстрату, здатного випускати під час нагрівання леткі сполуки, які можуть утворювати аерозоль. Аерозоль, що генерується із субстратів, що генерують аерозоль, може бути видимим або невидимим для людського ока та може містити пари (наприклад, тонкодисперсні частинки речовин, які перебувають у газоподібному стані та за кімнатної температури зазвичай є рідкими або твердими), а також гази та краплі рідини конденсованих парів.

Використовуваний у даному документі термін "гомогенізований рослинний матеріал" охоплює будь-який рослинний матеріал, утворений за допомогою агломерації частинок рослини. Наприклад, листи або полотна гомогенізованого рослинного матеріалу для субстратів, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом можуть бути утворені шляхом агломерації частинок рослинного матеріалу, одержаних завдяки стиранню в порошок, подрібненню або перемелюванню нетютюнового рослинного матеріалу та необов'язково одного або більше з пластинок тютюнового листа та стебел тютюнового листа. Гомогенізований рослинний матеріал може бути одержаний за допомогою процесів формування, екструзії, виготовлення паперу або будь-якими іншими придатними способами, відомими в даній галузі техніки.

У контексті цього документа термін "частинки рослин" охоплює частинки, одержані з будь-якого придатного рослинного матеріалу й здатні генерувати одне або більше летких ароматичних сполук при нагріванні. Цей термін слід розглядати як такий, що як виключає частинки нейтрального рослинного матеріалу, такого як целюлоза, які не роблять внесок в ефект, що відчувається, субстрату, що генерує аерозоль. Залежно від рослини, з якої одержані частинки рослин, частинки рослин можуть бути виготовлені зі здрібнених або порошкоподібних пластинок листів, фруктів, черешків, стебел, коріння, насіння, бруньок або кори або будь-якої іншої придатної частини рослини.

Згідно з одним аспектом цього винаходу частинки рослин містять частинки рослин, що не є тютюном. Частинки рослин, що не є тютюном, можуть використовуватися в комбінації із частинками тютюну, або гомогенізований рослинний матеріал може по суті не містити тютюну. Згідно з іншим аспектом цього винаходу частинки рослин являють собою частинки тютюну. У контексті цього документа термін "частинки рослин" відноситься до частинок рослин, що не є тютюном, частинкам тютюну або їхній комбінації, як надано в гомогенізованому рослинному матеріалі.

У контексті даного документа термін "додаткова целюлоза" охоплює будь-який целюлозний матеріал, уведений у гомогенізований рослинний матеріал, який не одержують із частинок рослин, що не є тютюном, або частинок тютюну, забезпечених у гомогенізованому рослинному матеріалі. Додаткову целюлозу вводять у гомогенізований рослинний матеріал на додаток до нетютюнового рослинного матеріалу або тютюнового матеріалу як джерело целюлози, відокремлене та відмінне від будь-якої целюлози, по суті забезпеченої у будь-яких присутніх частинках рослин. Зокрема, додаткова целюлоза має форму ізольованої целюлози. Це означає, що целюлозу одержують із рослинного матеріалу, але не екстрагують і відокремлюють від інших компонентів рослинного матеріалу, таких як лігнін і геміцелюлоза. Отже, надання додаткової целюлози не пов'язане з будь-яким присутнім рослинним матеріалом і її щонайменше частково очищають.

Переважаюча додаткова целюлоза має форму інертного целюлозного матеріалу, який має нейтральний вплив на органи чуття. Отже, додаткова целюлоза по суті не впливає на органолептичні характеристики аерозолі, що генерується із субстрату, що генерує аерозоль. Наприклад, додаткова целюлоза переважно являє собою матеріал по суті без смаку й запаху.

Переважаюча менше ніж приблизно 2 відсотків за вагою кожної характерної сполуки, що присутня в гомогенізованому рослинному матеріалі, як визначено нижче, походить від додаткової целюлози, більш переважно менше ніж приблизно 1 відсотка за вагою до найбільш переважно приблизно 0 відсотків за вагою в перерахунку на суху вагу.

Переважаюча менше ніж приблизно 2 відсотків за вагою будь-якого нікотину, що присутній в гомогенізованому рослинному матеріалі, як визначено нижче, походить від додаткової целюлози, більш переважно менше ніж приблизно 1 відсотка за вагою до найбільш переважно приблизно 0 відсотків за вагою в перерахунку на суху вагу.

Отже, додаткова целюлоза переважно надає незначні кількості й переважно по суті нульову кількість будь-яких характерних сполук із нетютюнового матеріалу або тютюнового матеріалу.

Додаткова целюлоза може складатися з одного типу целюлозного матеріалу або може являти собою комбінацію різних типів целюлозного матеріалу, які забезпечують різні властивості, як докладніше описане нижче.

У цьому винаході надається виріб, що генерує аерозоль, який містить новий субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого рослинного матеріалу, утвореного із щонайменше одним із частинок рослин, що не є тютюном, і частинок тютюну в комбінації із етером целюлози й додатковим целюлозним матеріалом. Було виявлено, що комбінація етеру целюлози і додаткового целюлозного матеріалу на певному рівні і з певним відношенням переважно забезпечує гомогенізований рослинний матеріал, що має поліпшену міцність на розрив і однорідність.

Для певних рослин, що не є тютюном, раніше було виявлено, що технічно складно виготовити гомогенізований рослинний матеріал, що має припустиму міцність на розрив, коли пропорція частинок рослин, що не є тютюном, вище певного рівня. Отже, з такими рослинами складно забезпечити придатний для використання гомогенізований рослинний матеріал, що має досить високий рівень частинок рослин, що не є тютюном, для досягнення бажаного рівня ароматизатора в аерозолі, що генерується. Було виявлено, що вище граничного рівня частинок рослин, що не є тютюном, гомогенізований рослинний матеріал має низьку міцність на розрив і має неоднорідну текстуру. Якщо міцність на розрив гомогенізованого рослинного матеріалу є занадто низькою, він є крихким і не може бути ефективно оброблений для утворення субстрату, що генерує аерозоль, зокрема в промисловому масштабі.

Автори цього винаходу виявили, що шляхом використання певної комбінації етеру целюлози та додаткової целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі, як визначено вище, можна досягти більш ефективної дії зв'язування частинок рослин, що не є тютюном, і одержаний у результаті гомогенізований рослинний матеріал має суттєво більшу міцність на розрив. Отже, одержаний у результаті гомогенізований рослинний матеріал можна легко обробити для утворення субстрату, що генерує аерозоль, використовуючи існуючі високошвидкісні установки й методики. Отже, для певних нетютюнових рослинних матеріалів можливо створювати

припустимі гомогенізовані рослинні матеріали, що мають більш високий рівень частинок рослин, що не є тютюном, ніж було можливо раніше.

Крім цього, було виявлено, що використання цієї комбінації етеру целюлози й додаткової целюлози в субстраті, що генерує аерозоль, виробів, що генерують аерозоль, згідно із цим винаходом забезпечує поліпшену доставку аерозолі з субстрату, що генерує аерозоль. Зокрема, можна досягти істотного поліпшення доставки аерозолі з субстратів, що генерують аерозоль, які нагрівають до порівняно низької температури при використанні для того, щоб генерувати аерозоль. Наприклад, як докладніше описано нижче, було виявлено, що цей винахід особливо ефективний для субстратів, що генерують аерозоль, пристосованих для нагрівання до температури нижче 275 градусів Цельсія при використанні.

Як визначено вище, гомогенізований рослинний матеріал, який утворює субстрат, що генерує аерозоль, виробів, що генерують аерозоль, згідно із цим винаходом містить від приблизно 2 відсотків за вагою до приблизно 10 відсотків за вагою етеру целюлози в перерахунку на суху вагу. Було виявлено, що етер целюлози забезпечує високоефективні властивості зв'язування при використанні разом із частинками рослин у гомогенізованому рослинному матеріалі.

Гомогенізований рослинний матеріал містить щонайменше приблизно 2 відсотка за вагою етеру целюлози, переважно щонайменше приблизно 3 відсотка за вагою етеру целюлози, більш переважно щонайменше приблизно 4 відсотка за вагою етеру целюлози й більш переважно приблизно 5 відсотків за вагою етеру целюлози в перерахунку на суху вагу.

Гомогенізований рослинний матеріал містить не більше ніж приблизно 10 відсотків за вагою етеру целюлози, переважно не більше ніж приблизно 9 відсотків за вагою етеру целюлози, більш переважно не більше ніж приблизно 8 відсотків за вагою етеру целюлози, більш переважно не більше ніж приблизно 7 відсотків за вагою етеру целюлози в перерахунку на суху вагу.

Наприклад, гомогенізований рослинний матеріал може містити від приблизно 3 відсотків за вагою до приблизно 9 відсотків за вагою етеру целюлози, або від приблизно 4 відсотків за вагою до приблизно 8 відсотків за вагою етеру целюлози, або від приблизно 4 відсотків за вагою до приблизно 7 відсотків за вагою етеру целюлози, або приблизно 5 відсотків за вагою етеру целюлози в перерахунку на суху вагу.

Придатні для використання в цьому винаході етери целюлози включають, але без обмеження, метилцелюлозу, гідроксипропілметилцелюлозу, етилцелюлозу, гідроксиетилцелюлозу, гідроксипропілцелюлозу, етилгідроксиетилцелюлозу та карбоксиметилцелюлозу (СМС). В особливо переважних варіантах здійснення етер целюлози є карбоксиметилцелюлозою.

Вважається, що додаткова целюлоза, включена в гомогенізований рослинний матеріал, який утворює субстрат, що генерує аерозоль, виробів, що генерують аерозоль, згідно із цим винаходом забезпечує додаткову структуру та посилення для зв'язування й підтримки частинок рослин і речовини для утворення аерозолі усередині гомогенізованого матеріалу.

Додаткова целюлоза може містити порошок целюлози.

Термін "порошок целюлози" використовується в цьому документі для позначення очищеного целюлозного матеріалу у формі порошку, який одержаний в результаті обробки та очищення рослинних волокон, що містять целюлозу. Отже, порошок целюлози являє собою целюлозний матеріал, який був щонайменше частково очищений.

Переважно порошок целюлози має щонайменше приблизно 90-відсоткову чистоту, більш переважно щонайменше приблизно 95-відсоткову чистоту, більш переважно щонайменше приблизно 97-відсоткову чистоту та більш переважно щонайменше приблизно 99-відсоткову чистоту.

Переважно порошок целюлози містить щонайменше приблизно 90 відсотків за вагою целюлози, більш переважно щонайменше приблизно 95 відсотків за вагою целюлози й найбільше переважно щонайменше приблизно 97 відсотків за вагою целюлози, більш переважно щонайменше приблизно 99 відсотків за вагою целюлози в перерахунку на суху вагу. Кількість целюлози можна визначити, використовуючи методики, відомі в даній галузі техніки.

Переважно порошок целюлози утворений із частинок із середнім розміром частинок, який менше ніж приблизно 250 мікрон, більш переважно менше ніж приблизно 100 мікрон.

Порошок целюлози може мати форму порошкоподібного целюлозного продукту, утвореного шляхом механічного руйнування та очищення целюлозних волокон без хімічної модифікації. Порошок целюлози класифікований як харчова добавка E460(ii) згідно зі стандартом (ЕС) № 1333/2008.

Як альтернатива порошок целюлози може мати форму хімічно модифікованої целюлози, такої як мікрокристалічна целюлоза, яка класифікована як харчова добавка номер E460(i) згідно зі стандартом (ЕС) 1333/2008. Мікрокристалічна целюлоза являє собою чисту, частково деполімеризовану целюлозу в кристалічній формі, яку синтезують шляхом обробки альфа-целюлози мінеральними кислотами.

Придатний порошок целюлози для використання в цьому винаході доступний у вигляді мікрокристалічної целюлози типу SK-105 або SK-101, або порошку целюлози типу M-60 від компанії Gumix International, Inc. з Нью-Джерсі.

Переважно кількість порошку целюлози відповідає щонайменше приблизно 5 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху вагу, більш переважно щонайменше приблизно 6 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, більш переважно щонайменше приблизно 7 відсоткам за вагою гомогенізований рослинний матеріал і більш переважно щонайменше приблизно 8 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху вагу.

Кількість порошку целюлози можна змінювати вище цього мінімального рівня залежно від кількості за вагою інших компонентів у гомогенізованому рослинному матеріалі й, зокрема, залежно від кількості за вагою частинок рослин. У певних варіантах здійснення порошок целюлози може замінити деяку пропорцію частинок рослин у гомогенізованому рослинному матеріалі, без істотного впливу на характеристики аерозолі, що генерується.

Переважно кількість порошку целюлози відповідає не більше ніж приблизно 45 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, більш переважно не більше ніж приблизно 40 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху вагу.

У певних варіантах здійснення, наприклад, у варіантах здійснення, що мають порівняно високий рівень частинок рослин у гомогенізованому рослинному матеріалі, кількість порошку целюлози може бути порівняно низькою. У таких варіантах здійснення кількість порошку целюлози може становити від приблизно 5 відсотків за вагою до приблизно 15 відсотків за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, або від приблизно 6 відсотків за вагою до приблизно 12 відсотків за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, або від приблизно 7 відсотків за вагою до приблизно 11 відсотків за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, або від приблизно 8 відсотків за вагою до приблизно 10 відсотків за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху вагу.

В інших варіантах здійснення, наприклад, у варіантах здійснення, що мають порівняно низький рівень частинок рослин у гомогенізованому рослинному матеріалі, кількість порошку целюлози може бути порівняно високою. У таких варіантах здійснення кількість порошку целюлози може становити від приблизно 15 відсотків за вагою до приблизно 45 відсотків за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, або від приблизно 20 відсотків за вагою до приблизно 40 відсотків за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, або від приблизно 25 відсотків за вагою до приблизно 35 відсотків за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху вагу.

Переважно вагове відношення порошку целюлози до етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше приблизно 1,5, тобто кількість порошку целюлози щонайменше в 1,5 рази більше кількості етеру целюлози. Більш переважно вагове відношення порошку целюлози до етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше приблизно 1,6, більш переважно щонайменше приблизно 1,8.

Як альтернатива або доповнення до порошку целюлози додаткова целюлоза може містити зміцнювальні целюлозні волокна. Термін "зміцнювальні целюлозні волокна" використовується в цьому документі для позначення волокон, одержаних безпосередньо з матеріалів рослинного походження, при цьому кожне волокно має довжину, яка значно більше його ширини. Зміцнювальні целюлозні волокна переважно мають довжину волокон, що становить щонайменше 400 мікронів. Придатні зміцнювальні целюлозні волокна для використання в цьому винаході включають, наприклад, волокна деревної маси. Придатне джерело зміцнювальних целюлозних волокон для використання в цьому винаході доступне у вигляді продукту "ECF Bleached Hardwood Kraft Pulp" (білена стилхлорформіатом крафт-целюлоза із твердих сортів дерева) від компанії Storaenso, Швеція.

Зміцнювальні целюлозні волокна можуть переважно виконувати функцію механічного зміцнення в гомогенізованому рослинному матеріалі, який утворює субстрат, що генерує аерозоль, виробів, що генерують аерозоль, згідно із цим винаходом. Зміцнювальні целюлозні волокна можуть поліпшувати зв'язування частинок рослин у гомогенізованому рослинному матеріалі й забезпечувати поліпшення міцності на розрив у комбінації із етером целюлози.

Переважно кількість зміцнювальних целюлозних волокон відповідає щонайменше приблизно 3 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку па суху вагу, більш переважно щонайменше приблизно 4 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, більш переважно щонайменше приблизно 5 відсоткам за вагою гомогенізований рослинний матеріал і більш переважно щонайменше приблизно 6 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху вагу.

Переважно кількість зміцнювальних целюлозних волокон відповідає не більше ніж приблизно 12 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, більш переважно щонайменше приблизно 11 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, більш переважно щонайменше приблизно 10 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу, більш переважно щонайменше приблизно 8 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху вагу.

Наприклад, гомогенізований рослинний матеріал може містити від приблизно 3 відсотків за вагою до приблизно 12 відсотків за вагою зміцнювальних целюлозних волокон, або від приблизно 4 відсотків за вагою до приблизно 11 відсотків за вагою зміцнювальних целюлозних волокон, або від приблизно 5 відсотків за вагою до приблизно 10 відсотків за вагою зміцнювальних целюлозних волокон, або від приблизно 6 відсотків за вагою до приблизно 8 відсотків за вагою зміцнювальних целюлозних волокон у перерахунку на суху вагу.

Переважно вагове відношення зміцнювальних целюлозних волокон до етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше приблизно 0,5, тобто кількість зміцнювальних целюлозних волокон становить щонайменше половину кількості етеру целюлози. Більш переважно вагове відношення зміцнювальних целюлозних волокон до етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше приблизно 0,75, більш переважно щонайменше приблизно 1.

У переважних варіантах здійснення додаткова целюлоза містить порошок целюлози та зміцнювальні целюлозні волокна. У таких варіантах здійснення вагове відношення порошку целюлози до зміцнювальних целюлозних волокон переважно становить щонайменше приблизно 1,5, більш переважно щонайменше приблизно 1,75, більш переважно щонайменше приблизно 2.

Переважно кількість додаткової целюлози, забезпеченої в гомогенізованому рослинному матеріалі, пристосована таким чином, щоб загальна кількість додаткової целюлози й частинок рослин відповідала не більше ніж 75 відсоткам за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу. Переважно щонайменше приблизно 25 відсотків за вагою гомогенізованого рослинного матеріалу таким чином забезпечене іншими компонентами, включаючи етер целюлози й речовину для утворення аерозолі.

Гомогенізований рослинний матеріал, який утворює субстрат, що генерує аерозоль, виробів, що генерують аерозоль, згідно із цим винаходом додатково містить від приблизно 5 відсотків за вагою до приблизно 55 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі. Після випарювання речовина для утворення аерозолі може переносити інші випарені сполуки, вивільнені із субстрату, що генерує аерозоль, під час нагрівання, такі як нікотин і смакоароматичні добавки, в аерозоль. Речовини для утворення аерозолі, що є придатними для включення в гомогенізований рослинний матеріал, відомі в даній галузі техніки й включають, без обмеження: багатоатомні спирти, такі як триетиленгліколь, пропіленгліколь, 1,3-бутандіол і гліцерол; естери багатоатомних спиртів, такі як гліцерол моно-, ди- або триацетат; й аліфатичні естери моно-, ди- або полікарбонових кислот, такі як диметилдодекандіоат і диметилтстрадскандіоат. Гомогенізований рослинний матеріал може містити одну речовину для утворення аерозолі або комбінацію двох або більше речовин для утворення аерозолі.

У переважних варіантах здійснення цього винаходу речовина для утворення аерозолі являє собою гліцерол.

Переважно гомогенізований рослинний матеріал містить щонайменше приблизно 10 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі, більш переважно щонайменше приблизно 15 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу.

Переважно гомогенізований рослинний матеріал містить не більше ніж приблизно 50 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі, більш переважно не більше ніж приблизно 45 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу.

Кількість речовини для утворення аерозолі можна адаптувати залежно від складу гомогенізованого рослинного матеріалу, наприклад від типу або кількості частинок рослин, для того, щоб одержати аерозоль, що має бажані рівні смакоароматичних сполук, із частинок рослин. Кількість речовини для утворення аерозолі також можна пристосувати залежно від передбачуваного способу нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, при використанні й

зокрема, залежно від температури, до якої буде нагріватися субстрат, що генерує аерозоль, під час нагрівання виробу, що генерує аерозоль, у відповідному пристрої, що генерує аерозоль.

У певних варіантах здійснення цього винаходу субстрат, що генерує аерозоль, пристосований для нагрівання до температури вище 300 градусів Цельсія, наприклад, приблизно 350 градусів Цельсія. Цей температурний діапазон зазвичай забезпечується, коли субстрат, що генерує аерозоль, нагрівають внутрішнім нагрівальним елементом, наприклад, у доступному в продажі пристрої IQOS (Philip Morris Products SA, Швейцарія). У таких варіантах здійснення гомогенізований рослинний матеріал переважно містить від приблизно 5 відсотків за вагою до приблизно 40 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі, більш переважно від приблизно 10 відсотків за вагою до приблизно 35 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі, більш переважно від приблизно 15 відсотків за вагою до приблизно 30 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі, більш переважно від приблизно 15 відсотків за вагою до приблизно 30 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу.

У переважному варіанті здійснення цього винаходу гомогенізований рослинний матеріал містить від 50 відсотків за вагою до 65 відсотків за вагою частинок, що не є тютюном, у перерахунку на суху вагу; і від 15 відсотків за вагою до 25 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу.

В іншому переважному варіанті здійснення цього винаходу гомогенізований рослинний матеріал містить від 50 відсотків за вагою до 65 відсотків за вагою частинок тютюну в перерахунку на суху вагу; і від 15 відсотків за вагою до 25 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу.

В інших варіантах здійснення цього винаходу субстрат, що генерує аерозоль, пристосований для нагрівання до температури нижче 300 градусів Цельсія або нижче 275 градусів Цельсія. У таких варіантах здійснення в цілому було виявлено, що переважно забезпечити відносно високий рівень речовини для утворення аерозолі для того, щоб забезпечити бажані рівні смакоароматичних сполук із частинок рослин в аерозолі, що генерується при нагріванні. У таких варіантах здійснення гомогенізований рослинний матеріал переважно містить від приблизно 30 відсотків за вагою до приблизно 55 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі, більш переважно від приблизно 30 відсотків за вагою до приблизно 50 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі, більш переважно від приблизно 30 відсотків за вагою до приблизно 45 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу.

У переважному варіанті здійснення цього винаходу гомогенізований рослинний матеріал містить від 10 відсотків за вагою до 55 відсотків за вагою частинок, що не є тютюном, у перерахунку на суху вагу; і від 30 відсотків за вагою до 45 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу.

В іншому переважному варіанті здійснення цього винаходу гомогенізований рослинний матеріал містить від 10 відсотків за вагою до 55 відсотків за вагою частинок тютюну в перерахунку на суху вагу; і від 30 відсотків за вагою до 45 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу.

У таких варіантах здійснення, де субстрат, що генерує аерозоль, призначений для нагрівання до порівняно низької температури, було виявлено, що включення етеру целюлози в гомогенізований рослинний матеріал переважно поліпшує утворення аерозолі й, зокрема, доставку речовини для утворення аерозолі в порівнянні з іншими зв'язуючими матеріалами.

Як визначено вище, гомогенізований рослинний матеріал містить від приблизно 1 відсотка за вагою до приблизно 65 відсотків за вагою частинок рослин, при цьому частинки рослин надають смакоароматичні сполуки аерозолі, що генерується із субстрату, що генерує аерозоль. Частинки рослин можуть являти собою частинки рослин, що не є тютюном, частинки тютюну або комбінацію частинок рослин, що не є тютюном, і частинок тютюну. Кількість частинок рослин, наданих у гомогенізованому рослинному матеріалі, можна пристосувати залежно від бажаного рівня смакоароматичних сполук в одержаному у результаті аерозолі. Це певною мірою може залежати від вибору рослини, з якої одержані частинки рослин, або від рівня будь-яких інших компонентів гомогенізованого рослинного матеріалу, що забезпечують ароматизатор.

Переважно гомогенізований рослинний матеріал містить щонайменше приблизно 5 відсотків за вагою частинок рослин, більш переважно щонайменше приблизно 10 відсотків за вагою частинок рослин, більш переважно щонайменше приблизно 15 відсотків за вагою частинок рослин і більш переважно щонайменше приблизно 20 відсотків за вагою частинок рослин.

Переважно гомогенізований рослинний матеріал містить не більше ніж приблизно 60 відсотків за вагою частинок рослин, більш переважно не більше ніж приблизно 55 відсотків за вагою частинок рослин, більш переважно не більше ніж приблизно 50 відсотків за вагою частинок рослин, більш переважно не більше ніж приблизно 45 відсотків за вагою частинок рослин.

Як визначено вище, згідно з першим аспектом цього винаходу гомогенізований рослинний матеріал містить частинки рослин, що не є тютюном. Частинки рослин, що не є тютюном, можуть бути одержані з однієї або більше рослин, що не є тютюном, залежно від бажаного аромату одержаного в результаті аерозолі. Переважно частинки рослин, що не є тютюном, містять частинки розмарину, частинки імбиру, частинки анісу зірчастого, частинки гвоздики, частинки евкаліпта або їхні комбінації.

У певних варіантах здійснення по суті всі частинки рослин, що утворюють гомогенізований рослинний матеріал, являють собою частинки рослин, що не є тютюном. В альтернативних варіантах здійснення гомогенізований рослинний матеріал містить частинки рослин, що не є тютюном, у комбінації із щонайменше одним із частинок тютюну або частинок коноплі, як описано нижче. Переважно загальна кількість за вагою частинок, що не є тютюном, частинок тютюну і частинок коноплі не перевищує 65 відсотків за вагою в перерахунку на суху вагу.

У нижченаведеному описі даного винаходу термін "рослинний матеріал у вигляді частинок" використовується для позначення в сукупності частинок рослинного матеріалу, які використовуються для утворення гомогенізованого рослинного матеріалу.

Якщо гомогенізований рослинний матеріал містить комбінацію частинок рослин, що не є тютюном, і частинок тютюну, гомогенізований рослинний матеріал переважно містить щонайменше приблизно 1 відсоток за вагою частинок тютюну, більш переважно щонайменше приблизно 5 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно щонайменше приблизно 10 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно щонайменше приблизно 20 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно щонайменше приблизно 30 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно щонайменше приблизно 40 відсотків за вагою частинок тютюну в перерахунку на суху вагу. Переважно гомогенізований рослинний матеріал містить аж до приблизно 64 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно аж до приблизно 60 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно аж до приблизно 55 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно аж до приблизно 50 відсотків за вагою частинок тютюну в перерахунку на суху вагу.

Вагове відношення частинок рослин, що не є тютюном, до частинок тютюну в рослинному матеріалі у вигляді частинок, що утворює гомогенізований рослинний матеріал, може варіювати залежно від бажаних смакоароматичних характеристик і складу аерозолі. Наприклад, вагове відношення частинок рослин, що не є тютюном, до частинок тютюну може становити від приблизно 1:60 до 60:1, або від приблизно 1:10 до приблизно 10:1, або від приблизно 1:5 до 5:1.

Згідно із другим аспектом цього винаходу гомогенізований рослинний матеріал містить частинки тютюну. У певних варіантах здійснення по суті всі частинки рослин, що утворюють гомогенізований рослинний матеріал, являють собою частинки тютюну. Як альтернатива частинки тютюну можна поєднувати з одним або більше іншими типами частинок рослин, як описано вище.

Відносно всіх варіантів здійснення цього винаходу термін "частинки тютюну" описує частинки будь-якої рослини, що належить до роду *Nicotiana*. Термін "частинки тютюну" охоплює подрібнені або порошкоподібні пластинки тютюнового листа, подрібнені або порошкоподібні стебла тютюнового листа, тютюновий пил, тютюновий дріб'язок і інші побічні продукти тютюну у вигляді частинок, що утворюються під час обробки, переміщення й відвантаження тютюну. У переважному варіанті здійснення частинки тютюну по суті всі одержані з пластинок тютюнового листа. Навпаки, відділений нікотин і солі нікотину являють собою сполуки, які одержані з тютюну, але не вважаються частинками тютюну для цілей даного винаходу та не включені у відсотковий вміст рослинного матеріалу у вигляді частинок.

Частинки тютюну можуть бути одержані з одного або більше різновидів рослин тютюну. Будь-який тип тютюну може використовуватися в суміші. Приклади типів тютюну, які можуть використовуватися, включають, без обмеження, тютюн сонячного сушіння, тютюн трубовогневого сушіння, тютюн Берлі, тютюн Меріленд, тютюн східного типу, тютюн Вірджинія й інші спеціальні види тютюну.

Трубовогневе сушіння - це спосіб сушіння тютюну, який особливо широко використовується з видами тютюну Вірджинія. Під час процесу трубовогневого сушіння нагріте повітря циркулює через щільно покладений тютюн. Під час першої стадії листи тютюну жовтіють і в'януть. Під час

другої стадії пластинки листів повністю висихають. Під час третьої стадії стебла листів повністю висихають.

Тютюн Берлі відіграє важливу роль у багатьох тютюнових сумішах. Тютюн Берлі має присмак і аромат, що упізнаються, а також має здатність поглинати більші кількості соусу.

5 Тютюн східного типу має невеликі листи і яскраво виражені ароматичні якості. Однак тютюн східного типу має більш м'який присмак, ніж, наприклад, тютюн Берлі. Отже, у цілому тютюн східного типу використовується у відносно невеликих частках у тютюнових сумішах.

10 Кастурі, Мадуро й Ятим є підтипами тютюну сонячного сушіння, які можуть використовуватися. Переважно тютюн Кастурі й тютюн трубовогневого сушіння можуть використовуватися в суміші для одержання частинок тютюну. Відповідно, частинки тютюну в рослинному матеріалі у вигляді частинок можуть містити суміш тютюну Кастурі та тютюну трубовогневого сушіння.

15 Частинки тютюну можуть мати вміст нікотину щонайменше приблизно 2,5 відсотка за вагою в перерахуванні на суху вагу. Більш переважно частинки тютюну можуть мати вміст нікотину щонайменше приблизно 3 відсотки, ще більш переважно щонайменше приблизно 3,2 відсотка, ще більш переважно щонайменше приблизно 3,5 відсотка, найбільше переважно щонайменше приблизно 4 відсотки за вагою в перерахуванні на суху вагу. Коли субстрат, що генерує аерозоль, містить частинки тютюну в комбінації із частинками, що не є тютюном, види тютюну, що мають більш високий вміст нікотину, переважні для підтримки аналогічних рівнів нікотину в порівнянні зі звичайними субстратами, що генерують аерозоль, без частинок, що не є тютюном, оскільки в іншому випадку загальна кількість нікотину була б знижена внаслідок заміщення частинок тютюну частинками, що не є тютюном.

20 Нікотин необов'язково може бути включений у субстрат, що генерує аерозоль, хоча він вважається матеріалом, що не є тютюном, для цілей даного винаходу. Нікотин може містити одну або більше солей нікотину, вибраних зі списку, що складається з лактату нікотину, цитрату нікотину, пірувату нікотину, бітартрату нікотину, бензоату нікотину, пектату нікотину, альгінату нікотину та саліцилату нікотину. Нікотин може бути включений на додаток до тютюну з низьким вмістом нікотину, або нікотин може бути включений у субстрат, що генерує аерозоль, який має знижений або нульовий вміст тютюну.

30 Переважно гомогенізований рослинний матеріал містить одну або більше органічних кислот для зв'язування нікотину в гомогенізованому рослинному матеріалі за допомогою утворення однієї або більше солей нікотину. Одна або більше органічних кислот переважно являють собою одну або більше карбонових кислот. Карбонова кислота може містити кетоніву групу. Переважно карбонова кислота може включати кетоніву групу, яка має менше ніж приблизно 10 атомів вуглецю або менше. Переважні карбонові кислоти для використання в цьому винаході включають без обмеження молочну кислоту та левулінову кислоту. Переважно гомогенізований рослинний матеріал містить від приблизно 0,5 відсотків за вагою до приблизно 2 відсотків за вагою кислоти, найбільше переважно молочної кислоти.

40 Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше 0,1 міліграм нікотину на грам субстрату в перерахунок на суху вагу. Більш переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 0,5 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 1 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 1,5 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 2 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 3 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 4 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 5 мг нікотину на грам субстрату в перерахунок на суху вагу.

45 Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить до приблизно 50 мг нікотину на грам субстрату в перерахунок на суху вагу. Більш переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить до приблизно 45 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно до приблизно 40 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно до приблизно 35 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно до приблизно 30 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно до приблизно 25 мг нікотину на грам субстрату, більш переважно до приблизно 20 мг нікотину на грам субстрату в перерахунок на суху вагу.

50 Наприклад, субстрат, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 0,1 мг до приблизно 50 мг нікотину на грам субстрату, або від приблизно 0,5 мг до приблизно 45 мг нікотину на грам субстрату, або від приблизно 1 мг до приблизно 40 мг нікотину на грам субстрату, або від приблизно 2 мг до приблизно 35 мг нікотину на грам субстрату, або від приблизно 5 мг до приблизно 30 мг нікотину на грам субстрату, або від приблизно 10 мг до приблизно 25 мг нікотину на грам субстрату, або від приблизно 15 мг до приблизно 20 мг нікотину на грам субстрату в перерахунок на суху вагу. У певних переважних варіантах здійснення цього

винаходу субстрат, що генерує аерозоль, містить від приблизно 1 мг до приблизно 20 мг нікотину на грам субстрату в перерахунку на суху вагу.

Визначені діапазони вмісту нікотину для субстрату, що генерує аерозоль, включають усі форми нікотину, які можуть бути наявні у субстраті, що генерує аерозоль, в тому числі по суті наявний в тютюновому матеріалі нікотин, а також нікотин, який необов'язково окремо додають у субстрат, що генерує аерозоль, наприклад у формі солі нікотину.

Альтернативно або додатково до включення частинок тютюну в гомогенізований рослинний матеріал субстрату, що генерує аерозоль, згідно із цим винаходом гомогенізований рослинний матеріал може містити щонайменше приблизно 1 відсоток за вагою частинок коноплі в перерахунку на суху вагу. Термін "частинки коноплі" стосується частинок рослини коноплі, такої як види *Cannabis sativa*, *Cannabis indica* і *Cannabis ruderalis*.

Переважно гомогенізований рослинний матеріал містить щонайменше приблизно 1 відсоток за вагою частинок коноплі, більш переважно щонайменше приблизно 5 відсотків за вагою частинок коноплі, більш переважно щонайменше приблизно 10 відсотків за вагою частинок коноплі, більш переважно щонайменше приблизно 20 відсотків за вагою частинок коноплі, більш переважно щонайменше приблизно 30 відсотків за вагою частинок коноплі, більш переважно щонайменше приблизно 40 відсотків за вагою частинок коноплі у перерахунку на суху вагу.

Переважно гомогенізований рослинний матеріал містить аж до приблизно 64 відсотків за вагою частинок коноплі, більш переважно аж до приблизно 60 відсотків за вагою частинок коноплі, більш переважно аж до приблизно 55 відсотків за вагою частинок коноплі, більш переважно аж до приблизно 50 відсотків за вагою частинок коноплі в перерахунку на суху вагу.

Одна або більше канабіноїдних сполук можуть необов'язково бути включені в субстрат, що генерує аерозоль, хоча він вважається матеріалом, що не є коноплею, для цілей даного винаходу. У контексті цього документа відносно даного винаходу термін "канабіноїдна сполука" описує кожну з класу сполук, що зустрічаються в природі, які утримуються в частинах рослини коноплі, а саме види *Cannabis sativa*, *Cannabis indica* і *Cannabis ruderalis*. Канабіноїдні сполуки особливо сконцентровані в голівках жіночих квіток і зазвичай продаються як конопляна олія. Канабіноїдні сполуки, що зустрічаються в природі в рослині коноплі, містять тетрагідроканабінол (THC) і канабідіол (CBD). У контексті даного винаходу термін "канабіноїдні сполуки" використовується для опису як одержаних із природного джерела канабіноїдних сполук, так і синтетично виготовлених канабіноїдних сполук.

Наприклад, субстрат, що генерує аерозоль, може містити канабіноїдну сполуку, вибрану з групи, яка складається з: тетрагідроканабінолу (THC), тетрагідроканабінолової кислоти (THCL), канабідіолу (CBD), канабідіолової кислоти (CBDA), канабінолу (CBN), канабігеролу (CBG), монометилового етеру канабігеролу (CBGM), канабіварину (CBV), канабидиварину (CBDV), тетрагідроканабіварину (THCV), канабіхромену (CBC), канабіциклолу (CBL), канабіхромеварину (CBCV), канабігероварину (CBGV), канабіельсоїну (CBE), канабіцитрану (CBT) і їх комбінацій.

В особливо переважних варіантах здійснення цього винаходу гомогенізований рослинний матеріал містить частинки розмарину. Автори цього винаходу виявили, що за рахунок включення частинок розмарину в субстрат, що генерує аерозоль, переважно можна одержати аерозоль, який дозволяє випробувати нові відчуття. Такий аерозоль забезпечує унікальні смаки й аромати та може забезпечувати підвищений рівень заповнювання ротової порожнини.

Крім того, автори цього винаходу виявили, що переважно можна одержати аерозоль із поліпшеним розмариновим ароматом і присмаком у порівнянні з аерозолем, одержаним за рахунок додавання розмаринових добавок, таких як розмаринова олія. Розмаринову олію одержують шляхом дистиляції з листів рослини розмарину, й вона має склад смакоароматичних добавок, які відрізняються від частинок розмарину, ймовірно через процес дистиляції, у ході якого можна вибірково видаляти або залишати певні смакоароматичні добавки. Більше того, у деяких субстратах, що генерують аерозоль, запропонованих у цьому документі, частинки розмарину можуть бути включені на достатньому рівні для надання бажаного присмаку розмарину, при цьому підтримуючи достатню кількість тютюнового матеріалу для надання бажаного рівня нікотину споживачеві.

Крім того, несподівано було виявлено, що включення частинок розмарину в субстрат, що генерує аерозоль, забезпечує істотне зменшення певних небажаних сполук аерозолу в порівнянні з аерозолем, одержуваним із субстрату, що генерує аерозоль, що містить 100 відсотків частинок тютюну без частинок розмарину.

У таких варіантах здійснення гомогенізований рослинний матеріал може містити від приблизно 10 відсотків за вагою до приблизно 65 відсотків за вагою частинок розмарину. Гомогенізований рослинний матеріал може необов'язково містити комбінацію частинок розмарину і частинок тютюну.

Наприклад, в одному переважному варіанті здійснення гомогенізований рослинний матеріал містить від приблизно 50 відсотків за вагою до приблизно 65 відсотків за вагою частинок розмарину в перерахунку на суху вагу. У таких варіантах здійснення гомогенізований рослинний матеріал переважно містить від приблизно 15 відсотків за вагою до приблизно 25 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу.

Для гомогенізованих рослинних матеріалів, у яких частинки рослин містять частинки розмарину, раніше було виявлено, що складно формувати лист гомогенізованого рослинного матеріалу, що має вміст частинок рослин, який вище приблизно 30 відсотків за вагою, використовуючи відомі процеси формування листа. Було виявлено, що при цьому порівняно високому рівні частинок розмарину одержаний в результаті гомогенізований рослинний матеріал є особливо крихким і пористим, з низькою міцністю на розрив, так що гомогенізований рослинний матеріал не підходить для використання у формуванні субстрату, що генерує аерозоль. Автори цього винаходу несподівано виявили, що шляхом включення комбінації етеру целюлози та додаткової целюлози, як визначено вище, у гомогенізований рослинний матеріал стало можливо створювати суттєво поліпшений гомогенізований рослинний матеріал, що включає аж до 65 відсотків за вагою частинок розмарину. Зокрема, можна виготовити гомогенізований рослинний матеріал, який містить від 50 відсотків за вагою до 60 відсотків за вагою частинок розмарину, який має однорідну текстуру та суттєво поліпшену міцність на розрив.

В іншому переважному варіанті здійснення гомогенізований рослинний матеріал містить від приблизно 10 відсотків за вагою до приблизно 55 відсотків за вагою частинок розмарину в перерахунку на суху вагу і від приблизно 35 відсотків за вагою до приблизно 45 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі в перерахунку на суху вагу. Цей варіант здійснення, в якому вміст речовини для утворення аерозолі є відносно високим, особливо підходить для використання в нагрівальній пристрої, який нагріває субстрат, що генерує аерозоль, до температури менше 275 градусів, як описано вище. Відносно високий вміст речовини для утворення аерозолі забезпечує оптимальну доставку смакоароматичних сполук із частинок розмарину в аерозоль, що генерується із субстрату, що генерує аерозоль, при нагріванні.

Наявність розмарину в гомогенізованому рослинному матеріалі (такому як формований лист) можна точно визначити за допомогою ДНК-штрихкодування. Способи виконання ДНК-штрихкодування, заснованого на ядерному гені ITS2, системі *rbcl* і *matK*, а також пластидному міжгенному спейсері *trnH-psbA*, добре відомі в даній галузі техніки і можуть бути використані (Chen S, Yao H, Han J, Liu C, Song J, et al. (2010) Validation of the ITS2 Region as a Novel DNA Barcode for Identifying Medicinal Plant Species. *PLoS ONE* 5(1): e8613; Hollingsworth PM, Graham SW, Little DP (2011) Choosing and Using a Plant DNA Barcode. *PLoS ONE* 6(5): e19254).

Автори даного винаходу провели складний аналіз і визначення характеристик аерозолів, згенерованих із субстратів, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом, які містять частинки розмарину та суміш частинок розмарину та тютюну, і порівняння цих аерозолів з аерозолями, одержуваними з існуючих субстратів, що генерують аерозоль, утворених з тютюнового матеріалу без частинок розмарину. На підставі цього автори даного винаходу змогли ідентифікувати групу "характерних сполук", які є сполуками, наявними в аерозолях і одержаними із частинок розмарину. Таким чином, виявлення цих характерних сполук в аерозолі в межах визначеного діапазону вагової частки можна використовувати для ідентифікації аерозолів, які одержані із субстрату, що генерує аерозоль, який містить частинки розмарину. Ці характерні сполуки не є наявними значною мірою в аерозолі, згенерованому з тютюнового матеріалу. Крім того, частка характерних сполук в аерозолі та відношення характерних сполук одна до одної явно вказують на використання матеріалу рослини розмарину, а не розмаринової олії. Аналогічно, наявність цих характерних сполук у конкретних частках у субстраті, що генерує аерозоль, вказує на включення частинок розмарину в субстрат.

Зокрема, визначені рівні характерних сполук у субстраті та аерозолі специфічні для частинок розмарину, наявних у гомогенізованому рослинному матеріалі. Рівень кожної характерної сполуки залежить від способу, яким частинки розмарину оброблені під час одержання гомогенізованого рослинного матеріалу. Рівень також залежить від складу гомогенізованого рослинного матеріалу, і, зокрема, на нього впливатиме рівень інших компонентів у гомогенізованому рослинному матеріалі. Рівень характерних сполук у гомогенізованому рослинному матеріалі відрізнятиметься від рівня тієї ж сполуки в початковому матеріалі розмарину. Він також буде відрізнятися від рівня характерних сполук у матеріалах, які містять частинки розмарину, але не відповідають винаходу, як визначено в даному документі.

Подібним чином можна ідентифікувати характерні сполуки для інших рослинних матеріалів, при цьому наявність характерних сполук на деякому рівні в межах конкретно визначених

діапазонів є характерним для включення рослинного матеріалу в гомогенізований рослинний матеріал.

Для визначення характеристик аерозолів автори даного винаходу використовували комплементарний нецільовий диференціальний скринінг (NTDS) з використанням рідинної хроматографії в комбінації з мас-спектрометрією високої роздільної здатності з визначенням точної маси (LC-HRAM-MS) паралельно з двовимірною газовою хроматографією в комбінації із часопролітною мас-спектрометрією (GCxGC-TOFMS).

Нецільовий скринінг (NTS) - це ключова методика для визначення характеристик хімічного складу складних матриць шляхом зіставлення невідомих виявлених властивостей сполук зі спектральними базами даних (скринінговий аналіз передбачуваних сполук [SSA]) або, якщо попередні дані не збігаються, шляхом з'ясування структури невідомих, використовуючи, наприклад, інформацію, одержану в результаті фрагментації першого порядку (MS/MS), зіставлену із фрагментами, прогнозованими методом *in silico*, з баз даних сполук (нецільовий аналіз [NTA]). Він забезпечує одночасне вимірювання і можливість напівкількісного визначення великої кількості невеликих молекул у зразках з використанням неупередженого підходу.

Якщо основна увага приділяється порівнянню двох або більше зразків аерозолі, як описано вище, для оцінки будь-яких значних відмінностей у хімічному складі між зразками без контролю, або якщо попередні дані, пов'язані з групою, доступні між групами зразків, може бути виконаний нецільовий диференціальний скринінг (NTDS). Був застосований комплементарний підхід диференціального скринінгу з використанням рідинної хроматографії в комбінації з мас-спектрометрією високої роздільної здатності з визначенням точної маси (LC-HRAM-MS) паралельно із двовимірною газовою хроматографією в комбінації із часопролітною мас-спектрометрією (GCxGC-TOFMS) для забезпечення всебічного аналітичного охоплення для ідентифікації найбільш істотних відмінностей у складі аерозолі між аерозолями, одержаними з виробів, що містять 100 % за вагою розмарину як рослинного матеріалу у вигляді частинок, і аерозолями, одержаними з виробів, що містять 100 % за вагою тютюну як рослинного матеріалу у вигляді частинок.

Аерозоль був згенерований і зібраний з використанням пристрою й методики, докладно викладених нижче.

Аналіз методом LC-HRAM-MS проводився з використанням мас-спектрометра високої роздільної здатності Thermo Qexactive™ як у режимі повного сканування, так і в режимі залежності від даних. Усього було застосовано три різні способи, щоб охопити широкий ряд речовин з різними іонізаційними властивостями й класами сполук. Зразки аналізували методом RP-хроматографії з іонізацією електророзпиленням із підігрівом (HESI) як у позитивному, так і в негативному режимах і з хімічною іонізацією за атмосферного тиску (APCI) у позитивному режимі. Способи описані в наступних документах: Arndt, D. et al, "In depth characterization of chemical differences between heat-not-burn tobacco products and cigarettes using LC-HRAM-MS-based non-targeted differential screening" (DOI:10.13140/RG.2.2.11752.16643); Wachsmuth, C. et al, "Comprehensive chemical characterisation of complex matrices through integration of multiple analytical modes and databases for LC-HRAM-MS-based non-targeted screening" (DOI: 10.13140/RG.2.2.12701.61927); і "Buchholz, C. et al, "Increasing confidence for compound identification by fragmentation database and *in silico* fragmentation comparison with LC-HRAM-MS-based non-targeted screening of complex matrices" (DOI: 10.13140/RG.2.2.17944.49927), усі з яких одержані з 66-ї конференції ASMS з мас-спектрометрії й суміжних питань, Сан-Дієго, США (2018). Способи додатково описані в наступних документах: Arndt, D. et al, "A complex matrix characterization approach, applied to cigarette smoke, that integrates multiple analytical methods and compound identification strategies for non-targeted liquid chromatography with high-resolution mass spectrometry" (DOI: 10.1002/rcm.8571).ar

Аналіз методом GCxGC-TOFMS проводився з використанням приладу Agilent GC моделі 6890A або 7890A, оснащеного автоматичним розпилювачем рідини (модель 7683B) і термомодулятором, з'єднаним з мас-спектрометром LECO Pegasus 4D™, трьома різними способами для неполярних, полярних і високолетких сполук в аерозолі. Способи описані в наступних документах: Almstetter et al, "Non-targeted screening using GCxGC-TOFMS for in-depth chemical characterization of aerosol from a heat-not-burn tobacco product" (DOI: 10.13140/RG.2.2.36010.31688/1); і Almstetter et al, "Non-targeted differential screening of complex matrices using GCxGC-TOFMS for comprehensive characterization of the chemical composition and determination of significant differences" (DOI: 10.13140/RG.2.2.32692.55680), одержаних із 66-ої та 64-ої конференцій ASMS по мас-спектрометрії та суміжним питанням, Сан-Дієго, США, відповідно.

Результати способів аналізу надали інформацію про основні сполуки, відповідальні за відмінності в аерозолях, що генеруються такими виробами. Метою нецільового диференціального скринінгу з використанням обох аналітичних платформ LC-HRAM-MS і GCxGC-TOFMS були сполуки, які були наявні в більших кількостях в аерозолях зразка субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом, що містить 100 відсотків частинок розмарину відносно порівняльного зразка субстрату, що генерує аерозоль, що містить 100 відсотків частинок тютюну. Методика NTDS описана в документах, перерахованих вище.

На підставі цієї інформації автори даного винаходу змогли ідентифікувати специфічні сполуки в аерозолі, які можуть вважатися "характерними сполуками", одержаними із частинок розмарину в субстраті. Характерні сполуки, унікальні для розмарину, включають без обмеження: бетулінову кислоту ((3β)-луп-20(29)-ен-28-ойну кислоту, хімічна формула: $C_{30}H_{48}O_3$, номер за реферативним журналом "Chemical Abstracts" 472-15-1); розмаридифенол (4,5-дигідрокси-12,12-диметил-6-(пропан-2-іл)трицикло[9.4.0.0^{3,8}]пентадека-3,5,7-тріен-2-он), хімічна формула: $C_{20}H_{28}O_3$, номер за реферативним журналом "Chemical Abstracts" 1729-95-2; і 12-О-метилкарнозол, хімічна формула: $C_{21}H_{28}O_4$, номер за реферативним журналом "Chemical Abstracts" 85514-27-8.

Для цілей даного винаходу цільовий скринінг може проводитися відносно зразка субстрату, що генерує аерозоль, для ідентифікації наявності й кількості кожної з характерних сполук у субстраті. Такий спосіб цільового скринінгу описаний нижче. Як описано, характерні сполуки можуть бути виявлені й виміряні як у субстраті, що генерує аерозоль, так і в аерозолі, одержаному із субстрату, що генерує аерозоль.

Як визначено вище, певні переважні варіанти здійснення виробу, що генерує аерозоль, згідно із цим винаходом містять субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого рослинного матеріалу, що містить частинки розмарину. У результаті включення частинок розмарину субстрат, що генерує аерозоль, містить певні частки "характерних сполук" розмарину, як описано вище. Зокрема, субстрат, що генерує аерозоль, переважно містить щонайменше 50 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату, щонайменше 20 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату і щонайменше 0,3 мікрограма 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату в перерахунку на суху вагу.

Завдяки визначенню субстрату, що генерує аерозоль, відносно потрібних рівнів характерних сполук, можна забезпечити однаковість продуктів, незважаючи на потенційні відмінності в рівнях характерних сполук у вихідних матеріалах. Це переважно дозволяє більш ефективно контролювати якість продукту.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 100 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 250 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 500 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату в перерахунку на суху вагу. Альтернативно або додатково субстрат, що генерує аерозоль, переважно містить не більше ніж приблизно 4000 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату, більш переважно не більше ніж приблизно 3500 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату, більш переважно не більше ніж приблизно 3000 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату й більш переважно не більше ніж приблизно 2500 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату в перерахунку на суху вагу.

Наприклад, субстрат, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 50 мікрограмів до приблизно 4000 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату, або від приблизно 100 мікрограмів до приблизно 3500 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату, або від приблизно 250 мікрограмів до приблизно 3000 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату, або від приблизно 500 мікрограмів до приблизно 2500 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату в перерахунку на суху вагу.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 50 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 100 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 200 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату в перерахунку на суху вагу. Альтернативно або додатково субстрат, що генерує аерозоль, переважно містить не більше ніж приблизно 2000 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату, більш переважно не більше ніж приблизно 1750 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату, більш переважно не більше ніж приблизно 1500 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату й більш переважно не більше ніж приблизно 1000 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату в перерахунку на суху вагу.

Наприклад, субстрат, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 20 мікрограмів до приблизно 2000 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату, або від приблизно 50 мікрограмів до приблизно 1750 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату, або від приблизно 100 мікрограмів до приблизно 1500 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату, або від приблизно 200 мікрограмів до приблизно 1000 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату в перерахунку на суху вагу.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 1 мікрограм 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 2 мікрограма 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 4 мікрограма 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату в перерахунку на суху вагу. Альтернативно або додатково субстрат, що генерує аерозоль, переважно містить не більше ніж приблизно 40 мікрограмів 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату, більш переважно не більше ніж приблизно 30 мікрограмів 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату, більш переважно не більше ніж приблизно 25 мікрограмів 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату й більш переважно не більше ніж приблизно 20 мікрограмів 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату в перерахунку на суху вагу.

Наприклад, субстрат, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 0,3 мікрограма до приблизно 40 мікрограмів 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату, або від приблизно 1 мікрограма до приблизно 30 мікрограмів 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату, або від приблизно 2 мікрограмів до приблизно 25 мікрограмів 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату, або від приблизно 4 мікрограмів до приблизно 20 мікрограмів 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату в перерахунку на суху вагу.

Переважно відношення характерних сполук у субстраті, що генерує аерозоль, є таким, що кількість бетулінової кислоти на грам субстрату щонайменше в 2 рази перевищує кількість розмаридифенолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше в 2,5 рази перевищує кількість розмаридифенолу на грам субстрату, ще більш переважно щонайменше в 3 рази перевищує кількість розмаридифенолу на грам субстрату.

Це відношення бетулінової кислоти до розмаридифенолу характерно для включення частинок розмарину в субстрат, що генерує аерозоль.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить більше 0,5 відсотка за вагою 1,8-цинеолу в перерахунку на суху вагу. Більш переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить більше ніж приблизно 1 відсоток за вагою 1,8-цинеолу в перерахунку на суху вагу.

Як визначено вище, у цьому винаході також пропонується виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого рослинного матеріалу, що містить частинки розмарину, причому при нагріванні субстрату, що генерує аерозоль, генерується аерозоль, який містить "характерні сполуки" розмарину.

Для цілей даного винаходу субстрат, що генерує аерозоль, нагрівається згідно "методу випробування А". У методі випробування А виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, нагрівають у тримачі системи 2.2 для нагрівання тютюну (тримач THS2.2) згідно з режимом паління в машині, затвердженим Міністерством охорони здоров'я Канади. Для цілей виконання методу випробування А субстрат, що генерує аерозоль, передбачено у виробі, що генерує аерозоль, який є сумісним з тримачем THS2.2.

Тримач системи 2.2 для нагрівання тютюну (тримач THS2.2) відповідає наявному в продажі пристрою IQOS (Philip Morris Products SA, Швейцарія), як описано в документі Smith et al., 2016, Regul. Toxicol. Pharmacol. 81 (S2) S82-S92. Вироби, що генерують аерозоль, для використання в поєднанні з пристроєм IQOS також наявні в продажі.

Режим паління, затверджений Міністерством охорони здоров'я Канади, є чітко визначеним і прийнятим протоколом паління, як це визначено в документі Health Canada 2000-Tobacco Products Information Regulations SOR/2000-273, Schedule 2; опублікованому міністерством юстиції Канади. Метод випробування описаний у стандарті ISO/TR 19478-1:2014. У випробуванні на паління, затвердженому міністерством охорони здоров'я Канади, аерозоль збирають зі зразка субстрату, що генерує аерозоль, протягом 12 затяжок із об'ємом затяжки 55 міліметрів, тривалістю затяжки 2 секунди й інтервалом між затяжками 30 секунд, із блокуванням усієї вентиляції, якщо вентиляція наявна.

Таким чином, у контексті даного винаходу вираз "під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з методом випробування А" означає, що це відбувається під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, у тримачі THS2.2 згідно з режимом паління в машині, затвердженому Міністерством охорони здоров'я Канади, згідно з визначенням у документі Health Canada 2000 - Tobacco Products Information Regulations SOR/2000-273, Schedule 2;

опублікованому міністерством юстиції Канади, причому метод випробування описаний у стандарті ISO/TR 19478-1:2014.

Для цілей аналізу аерозоль, згенерований у результаті нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, уловлюють із використанням придатного пристрою залежно від методу аналізу, який повинен використовуватися. У придатному способі для генерування зразків для аналізу методом LC-HRAM-MS дисперсну фазу вловлюють за допомогою 44-мм фільтрувальної прокладки Cambridge зі скловолокна (згідно ISO 3308), що задовольняє стандарту, і тримача фільтра (згідно ISO 4387 і ISO 3308). Газову фазу, що залишилася, збирають далі за ходом потоку відносно фільтрувальної прокладки за допомогою двох послідовних мікроімпінджерів (20 мл), кожний з яких містить метанол і розчин внутрішнього стандарту (ISTD) (10 мл), підтримуваних за температури -60 градусів Цельсія, з використанням суміші, що складається із сухого льоду та ізопропанолу. Уловлені дисперсну фазу та газову фазу потім повторно поєднують і екстрагують із використанням метанолу з мікроімпінджерів шляхом струшування зразка, інтенсивного перемішування протягом 5 хвилин і центрифугування (4500 g, 5 хвилин, 10 градусів Цельсія). Одержаний у результаті екстракт розбавляють метанолом і перемішують у термозмішувачі Errendorf (5 градусів Цельсія, 2000 об./хв.). Випробовувані зразки з екстракту аналізують методом LC-HRAM-MS у комбінації режиму повного сканування й режиму фрагментації залежно від даних для ідентифікації характерних сполук. Для цілей цього винаходу аналіз LC-HRAM-MS є придатним для ідентифікації та кількісного визначення бетулінової кислоти, розмаридифенолу та 12-О-метилкарнозолу.

Зразки для аналізу методом GCxGC-TOFMS можуть бути згенеровані аналогічним чином, але для аналізу методом GCxGC-TOFMS різні розчинники є придатними для екстрагування й аналізу полярних сполук, неполярних сполук і летких сполук, виділених із усього аерозолі.

Для неполярних і полярних сполук увесь аерозоль збирають за допомогою 44-мм фільтрувальної прокладки Cambridge зі скловолокна (згідно ISO 3308), що задовольняє стандарту, і тримача фільтра (згідно ISO 4387 і ISO 3308), після чого два мікроімпінджери послідовно з'єднують і герметизують. Кожний мікроімпінджер (20 мл) містить 10 мл дихлорметану/метанолу (80:20 об./об.), що містить сполуки, які являють собою внутрішній стандарт (ISTD) і маркер коефіцієнта утримання (RIM). Мікроімпінджери підтримують за температури -80 градусів Цельсія за допомогою суміші сухого льоду й ізопропанолу. Для аналізу неполярних сполук дисперсну фазу всього аерозолі екстрагують із фільтрувальної прокладки зі скловолокна з використанням умісту мікроімпінджерів. До аліквоти (10 мл) одержаного в результаті екстракту додають воду, зразок струшують і центрифугують, як описано вище. Шар дихлорметану відділяють, сушать за допомогою сульфату натрію й аналізують методом GCxGC-TOFMS у режимі повного сканування. Для аналізу полярних сполук використовують шар води, що залишився після одержання неполярного зразка, описаного вище. Сполуки IS I'D і RIM додають у шар води, який потім безпосередньо аналізують методом GCxGC-TOFMS у режимі повного сканування.

Для летких сполук увесь аерозоль збирають за допомогою двох послідовно з'єднаних і герметизованих мікроімпінджерів (20 мл), кожний з яких заповнено 10 мл N,N-диметилформаміду (DMF), що містить сполуки ISTD і RIM. Мікроімпінджери підтримують за температури від -50 до -60 градусів Цельсія за допомогою суміші сухого льоду й ізопропанолу. Після збору вміст двох мікроімпінджерів поєднують і аналізують методом GCxGC-TOFMS у режимі повного сканування.

Для цілей даного винаходу аналіз GCxGC-TOFMS є придатним для ідентифікації та кількісного визначення 12-О-метилкарнозолу.

Аерозоль, згенерований під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом відповідно до методу випробування А, переважно характеризується кількостями й відношеннями характерних сполук, бетулінової кислоти, розмаридифенолу й 12-О-метилкарнозолу, як визначено вище.

Переважно у виробі, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, як описано вище, при нагріванні субстрату, що генерує аерозоль, згідно з методом випробування А генерується аерозоль, який містить щонайменше 30 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату в перерахунку на суху вагу; щонайменше 1 мікрограм розмаридифенолу на грам субстрату в перерахунку на суху вагу; і щонайменше 1 мікрограм 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату в перерахунку на суху вагу.

Діапазони визначають кількість кожної з характерних сполук у згенерованому аерозолі на грам субстрату, що генерує аерозоль (також називаного в даному документі "субстрат"). Це дорівнює загальній кількості характерної сполуки, вимірюваної в аерозолі, зібраному під час

від приблизно 2 мікрограмів до приблизно 4 мікрограмів нікотину на грам субстрату. У деяких варіантах здійснення даного винаходу аерозоль може містити нуль мікрограмів нікотину.

Можуть застосовуватися різні способи, відомі в галузі техніки, для вимірювання кількості нікотину в аерозолі. Альтернативно або додатково аерозоль, одержуваний із субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом під час методу випробування А може необов'язково додатково містити щонайменше приблизно 20 міліграмів канабіноїдної сполуки на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 50 міліграмів канабіноїдної сполуки на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 100 міліграмів канабіноїдної сполуки на грам субстрату. Переважно аерозоль містить до приблизно 250 міліграмів канабіноїдної сполуки на грам субстрату, більш переважно до приблизно 200 міліграмів канабіноїдної сполуки на грам субстрату, більш переважно до приблизно 150 міліграмів канабіноїдної сполуки на грам субстрату. Наприклад, аерозоль може містити від приблизно 20 міліграмів до приблизно 250 міліграмів канабіноїдної сполуки на грам субстрату, або від приблизно 50 міліграмів до приблизно 200 міліграмів канабіноїдної сполуки на грам субстрату, або від приблизно 100 міліграмів до приблизно 150 міліграмів канабіноїдної сполуки на грам субстрату. У деяких варіантах здійснення даного винаходу аерозоль може містити нуль мікрограмів канабіноїдної сполуки.

Переважаючо канабіноїдна сполука вибрана з CBD і THC. Більш переважно канабіноїдна сполука являє собою CBD.

Можуть застосовуватися різні способи, відомі в галузі техніки, для вимірювання кількості канабіноїдної сполуки в аерозолі.

Монооксид вуглецю також може бути присутнім в аерозолі, згенерованому із субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом під час методу випробування А і може бути виміряний і використовуватися для додаткового визначення характеристик аерозолю. Оксиди азоту, такі як оксид азоту й діоксид азоту, також можуть бути наявні в аерозолі та можуть бути виміряні та використовуватися для додаткового визначення характеристик аерозолю.

Згідно із цим винаходом аерозоль, згенерований із субстрату, що генерує аерозоль, під час методу випробування А переважно має кількість бетулінової кислоти на грам субстрату, яка переважно щонайменше в 5 разів більше кількості розмаридифенолу на грам субстрату.

Більш переважно кількість бетулінової кислоти в аерозолі, згенерованому із субстрату, що генерує аерозоль, під час методу випробування А щонайменше в 10 разів більше кількості розмаридифенолу на грам субстрату, так що відношення бетулінової кислоти до розмаридифенолу становить щонайменше 10 до 1. Ще більш переважно кількість бетулінової кислоти в аерозолі, згенерованому із субстрату, що генерує аерозоль, під час методу випробування А щонайменше в 20 разів більше кількості розмаридифенолу на грам субстрату, так що відношення бетулінової кислоти до розмаридифенолу становить щонайменше 20 до 1.

У переважних варіантах здійснення кількість бетулінової кислоти в аерозолі, згенерованому із субстрату, що генерує аерозоль, під час методу випробування А є таким, що відношення бетулінової кислоти до розмаридифенолу становить від 5 до 1 до 20 до 1.

Певні відношення бетулінової кислоти до розмаридифенолу характеризують аерозоль, одержаний із частинок розмарину. На відміну від цього, в аерозолі, одержуваному з розмаринової олії, відношення бетулінової кислоти до розмаридифенолу буде суттєво відрізнятися.

Наявність розмарину в субстраті, що генерує аерозоль, і частка розмарину, передбаченого в субстраті, що генерує аерозоль, можуть бути визначені завдяки вимірюванню кількості характерних сполук у субстраті та порівнянню її з відповідною кількістю характерних сполук у чистому матеріалі розмарину. Наявність і кількість характерних сполук можуть бути визначені з використанням будь-яких придатних методик, які відомі фахівцям в даній галузі техніки.

У придатній методиці зразок у вигляді 250 міліграмів субстрату, що генерує аерозоль, змішують із 5 мілілітрами метанолу та екстрагують завдяки струшуванню, інтенсивному перемішуванню протягом 5 хвилин і центрифугуванню (4500 g, 5 хвилин, 10 градусів Цельсія). Аліквоти (300 мікролітрів) екстракту переносять у силанізований флакон для хроматографії й розбавляють метанолом (600 мікролітрів) і розчином внутрішнього стандарту (ISTD) (100 мікролітрів). Флакони закривають і перемішують їхній вміст протягом хвилин 5 за допомогою термозмішувача Eppendorf (5 градусів Цельсія; 2000 об./хв.). Випробовувані зразки з одержаного в результаті екстракту аналізують методом LC-HRAM-MS у комбінації режиму повного сканування та режиму фрагментації залежно від даних для ідентифікації характерних сполук.

В альтернативних варіантах здійснення частинки рослин, що не є тютюном, містять частинки гвоздики. Як відомо, гвоздика в сутності являє собою висушені квіткові бруньки й

стебла *Syzygium aromaticum*, дерева сімейства *Myrtaceae*, і широко використовується як пряність. Відповідно, кожна гвоздика містить чашечку, що складається з чашолистків, й віночок з нерозкритих пелюсток, які утворюють кульову частину, прикріплену до чашечки. Використовуваний у даному документі термін "частинки гвоздики" охоплює частинки, одержані із бруньок і стебел *Syzygium aromaticum*, і може включати цілі гвоздики, подрібнені або розкриті частинки, або гвоздики, які були іншим способом фізично оброблені для зменшення розміру частинок.

У результаті включення частинок гвоздики субстрат, що генерує аерозоль, містить певні частки "характерних сполук" гвоздики. Характерні сполуки, унікальні для гвоздики, включають, без обмеження: ацетат еugenolu (номер за реферативним журналом "Chemical Abstracts" 93-28-7) і бета-каріофілен (номер за реферативним журналом "Chemical Abstracts" 87-44-5), а також еugenol. Зокрема, субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 125 мікрограмів еugenolu на грам субстрату, щонайменше приблизно 125 мікрограмів ацетату еugenolu на грам субстрату й щонайменше приблизно 1 мікрограм бета-каріофілену на грам субстрату в перерахуванні на суху вагу.

Переважно відношення характерних сполук у субстраті, що генерує аерозоль, є таким, що кількість еugenolu на грам субстрату не більше ніж в 3 рази перевищує кількість ацетату еugenolu на грам субстрату, більш переважно не більше ніж у два рази перевищує кількість ацетату еugenolu на грам субстрату в перерахуванні на суху вагу. Альтернативно або додатково кількість еugenolu на грам субстрату щонайменше в 50 разів більше кількості бета-каріофілену на грам субстрату в перерахуванні на суху вагу. Ці відношення еugenolu до ацетату еugenolu й бета-каріофілену характерні для включення частинок гвоздики. На відміну від цього, у гвоздиковій олії відношення еugenolu до ацетату еugenolu було б суттєво вище, а відношення еugenolu до бета-каріофілену було б суттєво нижче.

В альтернативних варіантах здійснення частинки рослин, що не є тютюном, містять частинки anisu зірчастого. У контексті даного документа термін "частинки anisu зірчастого" охоплює частинки, одержані з висушених плодів рослин роду *Illicium*, переважно частинки, одержані з *Illicium verum* Hooker fil. (*Illiciaceae*).

У результаті включення частинок anisu зірчастого субстрат, що генерує аерозоль, містить певні частки "характерних сполук" anisu зірчастого. Унікальні для anisu зірчастого характерні сполуки включають без обмеження: (E)-анетол, еоксианетол і бензилізоевгеноловий етер. Зокрема, субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 70 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату, щонайменше приблизно 50 мікрограмів еоксианетолу на грам субстрату та щонайменше приблизно 130 мікрограмів бензилізоевгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

Переважно відношення характерних сполук у субстраті, що генерує аерозоль, є таким, що кількість (E)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість еоксианетолу на грам субстрату не більше ніж в 5 разів, більш переважно перевищує кількість еоксианетолу на грам субстрату не більше ніж у 3 рази у перерахунку на суху вагу. Це відношення (E)-анетолу до еоксианетолу значно нижче, ніж відповідне відношення в олії anisu зірчастого, та характерне для включення частинок anisu зірчастого в субстрат, що генерує аерозоль. Навпаки, олія anisu зірчастого зазвичай містить не більше ніж слідову кількість еоксианетолу та відносно високу частку (E)-анетолу.

В альтернативних варіантах здійснення частинки рослин, що не є тютюном, містять частинки імбиру. У контексті даного документа термін "частинки імбиру" охоплює частинки, одержані з висушеного кореня рослин роду *Zingiber*, переважно частинки, одержані з *Zingiber officinale* Rose. (*Zingiberaceae*).

У результаті включення частинок імбиру субстрат, що генерує аерозоль, містить певні частки "характерних сполук" імбиру. Унікальні для імбиру характерні сполуки включають, без обмеження: [10]-шогаол (1-(4-гідрокси-3-метоксіфеніл)тетрадек-4-ен-3-он), [8]-шогаол (1-(4-гідрокси-3-метоксіфеніл)додек-4-ен-3-он), [6]-шогаол (1-(4-гідрокси-3-метоксіфеніл)дек-4-ен-3-он), [6]-гінгерол ((S)-5-гідрокси-1-(4-гідрокси-3-метоксіфеніл)-3-дсканон) і [10]-гінгерол ((S)-5-гідрокси-1-(4-гідрокси-3-метоксіфеніл)-3-тетрадеканон). Зокрема, субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 10 мікрограмів [6]-гінгеролу на грам субстрату, щонайменше приблизно 90 мікрограмів [10]-шогаолу на грам субстрату, щонайменше приблизно 70 мікрограмів [10]-шогаолу на грам субстрату, щонайменше приблизно 30 мікрограмів [8]-шогаолу на грам субстрату і щонайменше приблизно 80 мікрограмів [6]-шогаолу на грам субстрату в перерахуванні на суху вагу.

Переважно відношення характерних сполук у субстраті, що генерує аерозоль, є таким, що кількість [6]-шогаолу на грам субстрату не більше ніж в 5 разів перевищує кількість [6]-гінгеролу

на грам субстрату, більш переважно щонайменше у 7,5 раза перевищує кількість [6]-гінгеролу на грам субстрату в перерахуванні на суху вагу. На відміну від цього, імбирна олія зазвичай містить рівень [6]-гінгеролу, який є подібним або вищим за рівень [6]-шогаолу.

В альтернативних варіантах здійснення частинки рослин, що не є тютюном, містять частинки евкаліпта. У контексті даного документа термін "частинки евкаліпта" охоплює частинки, отримані від рослин роду *Eucalyptus*, переважно частинки, отримані від одного або більше з *E. globulus*, *E. radiata*, *E. citriodora* та *E. smithii*, найбільш переважно частинки, отримані від *E. globulus*, такі як подрібнені або порошкоподібні пластинки листа евкаліпта та подрібнені або порошкоподібні стебла листа евкаліпта. Частинки листа евкаліпта зроблені виключно з листа рослини евкаліпт. Частинки стебла евкаліпта зроблені виключно зі стебла листа рослини евкаліпт. Частинки евкаліпта в субстраті, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом можуть містити або частинки листа евкаліпта, частинки стебла евкаліпта, або як частинки листа евкаліпта, так і частинки стебла евкаліпта.

У результаті включення частинок евкаліпта субстрат, що генерує аерозоль, містить певні частки "характерних сполук" евкаліпта. Унікальні для евкаліпта характерні сполуки включають, без обмеження: евкаліптин, 8-десметилевкаліптин та евкаліптол. Зокрема, субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 0,04 мг евкаліптолу на грам субстрату, щонайменше приблизно 0,2 мг евкаліптину на грам субстрату та щонайменше приблизно 0,2 мг 8-десметилевкаліптину на грам субстрату в перерахуванні на суху вагу.

Переважно відношення характерних сполук у субстраті, що генерує аерозоль, є таким, що кількість евкаліптину на грам субстрату щонайменше в 3 рази перевищує кількість евкаліптолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше в 4 рази перевищує кількість евкаліптолу на грам субстрату в перерахуванні на суху вагу. Альтернативно або додатково кількість 8-десметилевкаліптину на грам субстрату щонайменше в 3 рази перевищує кількість евкаліптолу на грам субстрату в перерахуванні на суху вагу. Наявність евкаліптину та 8-десметилевкаліптину на значно більш високих рівнях ніж евкаліптолу характерна для включення частинок евкаліпта. Навпаки, евкаліптова олія містить рівні евкаліптолу, які є значно вищими, ніж рівні евкаліптину та 8-десметилевкаліптину.

У варіантах здійснення, у яких гомогенізований рослинний матеріал містить частинки тютюну, субстрат, що генерує аерозоль, містить певні частки "характерних сполук" тютюну. Характерні сполуки, згенеровані з тютюну, включають, без обмеження, котинін та дамасценон. Зокрема, субстрат, що генерує аерозоль, переважно містить щонайменше приблизно 60 мікрограмів котиніну на грам субстрату й щонайменше приблизно 10 мікрограмів дамасценону на грам субстрату.

Склад гомогенізованого рослинного матеріалу переважно може бути відрегульований за допомогою змішування необхідних кількостей і типів частинок різних рослин. Це забезпечує можливість утворення субстрату, що генерує аерозоль, з одного гомогенізованого рослинного матеріалу, за бажання, без необхідності в об'єднанні або змішуванні різних сумішей, як у випадку, наприклад, виготовлення звичайного різаного наповнювача. Отже, виготовлення субстрату, що генерує аерозоль, потенційно може бути спрощене.

Рослинний матеріал у вигляді частинок, використовуваний у субстратах, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом може бути пристосований для забезпечення бажаного розподілу частинок за розміром. Розподіли частинок за розміром в даному документі згадуються як значення D, при цьому значення D стосується відсоткової частки за кількістю частинок, які мають діаметр, менший зазначеного значення D або дорівнює йому. Наприклад, для розподілу частинок за розміром D95, 95 відсотків за кількістю частинок мають діаметр, який менший або дорівнює зазначеному значенню D95, і 5 відсотків за кількістю частинок мають діаметр, який більше зазначеного значення D95. Аналогічно, для розподілу частинок за розміром D5, 5 відсотків за кількістю частинок мають діаметр, який менший або дорівнює значенню D5, і 95 відсотків за кількістю частинок мають діаметр, який більше зазначеного значення D5. Таким чином, у комбінації значення D5 та D95 забезпечують вказівку на розподіл частинок за розміром рослинного матеріалу у вигляді частинок.

Рослинний матеріал у вигляді частинок може мати значення D95, яке дорівнює 50 мікронам або більше, до значення D95, яке дорівнює 400 мікронам або менше. Під цим мається на увазі, що рослинний матеріал у вигляді частинок може мати розподіл, представлений будь-яким значенням D95 у зазначеному діапазоні, тобто D95 може дорівнювати 50 мікронам, або D95 може дорівнювати 55 мікронам тощо, і аж до того, що D95 може дорівнювати 400 мікронам. Забезпечення значення D95 у цьому діапазоні забезпечує запобігання включення відносно великих частинок рослин у гомогенізований рослинний матеріал. Це є бажаним, оскільки генерування аерозолі з таких великих частинок рослин ймовірно буде відносно неефективним.

Крім того, включення великих частинок рослин у гомогенізований рослинний матеріал може негативно вплинути на консистенцію матеріалу.

Переважно рослинний матеріал у вигляді частинок може мати значення D95, що дорівнює приблизно 50 мікронам або більше, до значення D95, що дорівнює приблизно 350 мікронам або менше, більш переважно значення D95, що дорівнює приблизно 100 мікронам або більше, до значення D95, що дорівнює приблизно 300 мікронам або менше. Нетютюновий матеріал у вигляді частинок у вигляді частинок і тютюновий матеріал у вигляді частинок обидва можуть мати значення D95, що дорівнюють приблизно 50 мікронам або більше, до значень D95, що дорівнюють приблизно 400 мікронам або менше, переважно значення D95, що дорівнюють приблизно 100 мікронам або більше, до значень D95, що дорівнюють приблизно 350 мікронам або менше, більш переважно значення D95, що дорівнюють приблизно 200 мікронам, до значень D95, що дорівнюють приблизно 300 мікронам або менше.

Переважно рослинний матеріал у вигляді частинок може мати значення D5, що дорівнює приблизно 10 мікронам або більше, до значення D5, що дорівнює приблизно 50 мікронам або менше, більш переважно значення D5, що дорівнює приблизно 20 мікронам або більше, до значення D5, що дорівнює приблизно 40 мікронам або менше. Забезпечення значення D5 у цьому діапазоні забезпечує запобігання включення відносно малих частинок пилу у гомогенізований рослинний матеріал, що може бути бажано з точки зору виготовлення.

Переважно максимальний розмір частинок рослинного матеріалу у вигляді частинок становить приблизно 250 мікрон, більш переважно приблизно 200 мікрон.

У деяких варіантах здійснення рослинний матеріал у вигляді частинок може бути спеціально подрібнений для утворення частинок, які мають бажаний розподіл частинок за розміром. Використання спеціально подрібненого рослинного матеріалу переважно покращує однорідність рослинного матеріалу у вигляді частинок і консистенцію гомогенізованого рослинного матеріалу.

Діаметр 100 відсотків рослинного матеріалу у вигляді частинок може дорівнювати приблизно 500 мікронам або менше, більш переважно приблизно 450 мікронам або менше. Діаметр 100 відсотків нетютюнового матеріалу у вигляді частинок і 100 відсотків тютюнового матеріалу у вигляді частинок може дорівнювати приблизно 500 мікронам або менше, більш переважно приблизно 450 мікронам або менше. Діапазон розмірів частинок, що не є тютюном, дозволяє поєднувати їх із частинками тютюну в існуючих процесах формування листа.

На додаток до вищеписаних компонентів гомогенізований рослинний матеріал необов'язково може додатково містити один або більше ліпідів, що сприяють здатності до дифузії летких компонентів (наприклад, речовин для утворення аерозолі, (Е)-анетолу й нікотину), при цьому ліпід включають у гомогенізований рослинний матеріал під час виготовлення, як описано в даному документі. Ліпіди, що є придатними для включення в гомогенізований рослинний матеріал, включають, без обмеження: середньоланцюгові тригліцериди, масло какао, пальмову олію, пальмоядрову олію, олію манго, масло з насіння масляного дерева, соєву олію, бавовняну олію, кокосову олію, гідрогенізовану кокосову олію, канделільський віск, карнаубський віск, шелак, віск із соняшника, соняшникову олію, віск із рисових висівок і Revel A; і їх комбінації.

Альтернативно або додатково гомогенізований рослинний матеріал може додатково містити модифікатор рН.

Гомогенізований рослинний матеріал переважно має форму твердої речовини або гелю. Однак у деяких варіантах здійснення гомогенізований матеріал може бути у формі твердої речовини, яка не є гелем. Переважно гомогенізований матеріал не наданий у формі плівки.

Гомогенізований рослинний матеріал може бути наданий у будь-якій придатній формі. Наприклад, гомогенізований рослинний матеріал може бути у формі одного або більше листів. Використовуваний у даному документі з посиланням на даний винахід термін "лист" описує шаруватий елемент, що має ширину й довжину, які по суті більше, ніж його товщина.

Альтернативно або додатково гомогенізований рослинний матеріал може бути у формі сукупності кульок або гранул.

Альтернативно або додатково гомогенізований рослинний матеріал може бути у формі, яка може заповнювати картридж або витратний матеріал для кальяну, або яка може використовуватися в кальянному пристрої. Даний винахід передбачає картридж або кальянний пристрій, який містить гомогенізований рослинний матеріал.

Альтернативно або додатково гомогенізований рослинний матеріал може бути у формі сукупності ниток, смужок або шматочків. Використовуваний у даному документі термін "нитка" описує витягнутий елемент матеріалу, довжина якого суттєво перевищує його ширину й товщину. Термін "нитка" слід розглядати як такий, що як охоплює смужки, шматочки та будь-

який інший гомогенізований рослинний матеріал, що має аналогічну форму. Нитки гомогенізованого рослинного матеріалу можуть бути утворені з листа гомогенізованого рослинного матеріалу, наприклад, за допомогою розрізування або поділу на шматочки, або інших способів, наприклад, за допомогою способу екструзії.

У деяких варіантах здійснення нитки можуть бути утворені *in situ* у субстраті, що генерує аерозоль, у результаті поділу або розщеплення листа гомогенізованого рослинного матеріалу під час утворення субстрату, що генерує аерозоль, наприклад, у результаті гофрування. Нитки гомогенізованого рослинного матеріалу в субстраті, що генерує аерозоль, можуть бути відділені одна від одної. Альтернативно кожна нитка гомогенізованого рослинного матеріалу в субстраті, що генерує аерозоль, може бути щонайменше частково з'єднана із суміжною ниткою або нитками по довжині ниток. Наприклад, суміжні нитки можуть бути з'єднані за допомогою одного або більше волокон. Це може відбуватися, наприклад, якщо нитки були утворені в результаті поділу листа гомогенізованого рослинного матеріалу під час одержання субстрату, що генерує аерозоль, як описано вище.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, надано у формі одного або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу. У різних варіантах здійснення даного винаходу один або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу можуть бути одержані в результаті процесу формування. Кожний з одного або більше листів, як описано в даному документі, окремо може мати товщину від приблизно 100 мікрометрів до 600 мікрометрів, переважно від 150 мікрометрів до 300 мікрометрів і найбільш переважно від 200 мікрометрів до 250 мікрометрів. Окрема товщина стосується товщини окремого листа, при цьому сукупна товщина стосується загальної товщини всіх листів, які становлять субстрат, що генерує аерозоль. Наприклад, якщо субстрат, що генерує аерозоль, утворений із двох окремих листів, то сукупна товщина являє собою суму товщин двох окремих листів або вимірює товщину двох листів, коли два листи покладені один на одного в субстраті, що генерує аерозоль.

Кожний з одного або більше листів, як описано в даному документі, окремо може мати щільність від приблизно 100 г/м² до приблизно 300 г/м².

Кожний з одного або більше листів, як описано в даному документі, окремо може мати щільність від приблизно 0,3 г/см³ до приблизно 1,3 г/см³ переважно від приблизно 0,7 г/см³ до приблизно 1,0 г/см³.

Термін "міцність на розрив" використовується в усьому даному описі для вказання міри зусилля, яке необхідне для розтягування листа гомогенізованого рослинного матеріалу до його розриву. Більш конкретно, міцність на розрив являє собою максимальне розтягувальне зусилля на одиницю ширини, яке листовий матеріал витримає перед розривом, і вимірюється в машинному напрямку або поперечному напрямку листового матеріалу. Її виражають в одиницях ньютонів на метр матеріалу (Н/м). Випробування для вимірювання міцності на розрив листового матеріалу є добре відомими. Придатне випробування описане в публікації Міжнародного стандарту ISO 1924-2 2014 року за назвою "Папір і картон. Визначення міцності на розрив. Частина 2. Метод із застосуванням постійної швидкості розтягання".

Матеріали й обладнання, необхідні для проведення випробування згідно зі стандартом ISO 1924-2: універсальна машина для випробування на розтягання/стискання Instron 5566 або еквівалентна; динамометричний елемент, що працює на розрив 100 ньютонів, Instron або еквівалентний; два затискачі пневматичної дії; сталевий вимірювальний блок довжиною 180±0,25 міліметра (ширина: приблизно 10 міліметрів, товщина: приблизно 3 міліметри); різець для смужок із двома різальними крайками, розмір 15±0,05 x приблизно 250 міліметрів, Adamec Lhomargy або еквівалентний; скальпель; програмне забезпечення, що працює на комп'ютері, для збору даних Merlin або еквівалентне; і стиснене повітря.

Зразок одержують у такий спосіб: спочатку витримують лист гомогенізованого рослинного матеріалу протягом щонайменше 24 годин за температури 22±2 градуси Цельсія й відносної вологості 60±5 % перед випробуванням. Зразок у машинному напрямку або поперечному напрямку потім розрізують із одержанням розміру приблизно 250×15±0,1 міліметра за допомогою різця для смужок із двома різальними крайками. Крайки випробуваних зразків повинні бути обрізані акуратно, тому одночасно розрізують не більше трьох випробуваних зразків.

Прилад для випробування на розрив/стискання налаштовують шляхом встановлення динамометричного елемента, що працює на розрив 100 ньютонів, включення універсальної машини для випробування на розтягання/стискання і комп'ютера та вибору способу вимірювання, заданого в програмному забезпеченні, зі швидкістю випробування, яка встановлена рівною 8 міліметрам на хвилину. Потім калібрують динамометричний елемент, що працює на розрив, і встановлюють затискачі пневматичної дії. Випробувана відстань між

затискачами пневматичної дії регулюють до досягнення $180 \pm 0,5$ міліметра за допомогою сталевого вимірювального блоку, причому відстань і силу встановлюють рівними нулю.

Потім випробуваний зразок поміщають прямо та по центру між затискачами, уникаючи торкання пальцями ділянки, що підлягає випробуванню. Верхній затискач закривають, і при цьому паперова смужка висить у відкритому нижньому затискачі. Сила встановлена рівною нулю. Паперову смужку потім злегка тягнуть униз і закривають нижній затискач; початкова сила повинна становити від 0,05 до 0,20 ньютонів. Поки верхній затискач рухається нагору, прикладається поступово зростаюча сила, доки випробуваний зразок не розірветься. Таку саму процедуру повторюють із іншими випробуваними зразками. Результат дійсний за умови розривання випробуваного зразка, коли затискачі розводять на відстань більше 10 міліметрів. Якщо це не так, результат відхиляють і виконують додаткове вимірювання.

Кожний із одного або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу, як описано в даному документі, окремо може мати міцність на розрив за пікового значення в поперечному напрямку від 50 Н/м до 400 Н/м або переважно від 150 Н/м до 350 Н/м. Враховуючи, що товщина листа впливає на міцність на розрив, і якщо в партії листів товщина варіює, може бути бажано нормалізувати значення відносно конкретної товщини листа.

Якщо випробуваний зразок наявного гомогенізованого рослинного матеріалу є меншим за описаний зразок у випробуванні згідно зі стандартом ISO 1924-2, як викладено вище, масштаб випробування можна легко зменшити для вміщення випробуваного зразку наявного розміру.

Кожний з одного або більше листів, як описано в даному документі, окремо може мати міцність на розрив за пікового значення в машинному напрямку від 100 Н/м до 800 Н/м або переважно від 280 Н/м до 620 Н/м, нормалізовану відносно товщини листа 215 мкм. Машинний напрямок стосується напрямку, в якому листовий матеріал намотують на котушку або розмотують із неї й подають у машину, при цьому поперечний напрямок перпендикулярний машинному напрямку. Такі значення міцності на розрив роблять листи та способи, описані в даному документі, особливо придатними для наступних операцій з використанням механічних навантажень.

Забезпечення листа, що має рівні товщини, щільності й міцності на розрив, як визначено вище, переважно оптимізує оброблюваність листа для утворення субстрату, що генерує аерозоль, і гарантує запобігання ушкодження, такого як розрив листа, під час високошвидкісної обробки листа.

У варіантах здійснення даного винаходу, у яких субстрат, що генерує аерозоль, містить один або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу, листи переважно представлені у формі одного або більше зібраних листів. Використовуваний у даному документі термін "зібраний" використовується для опису листа гомогенізованого рослинного матеріалу, який згорнутий, зігнутий або іншим способом стиснутий або звужений у напрямку, по суті поперечному циліндричній осі штранга або стрижня. Використовуваний у даному документі термін "поздовжній" стосується напрямку, що відповідає головній поздовжній осі виробу, що генерує аерозоль, яка проходить між кінцями виробу, що генерує аерозоль, розташованими раніше за ходом потоку й далі за ходом потоку. Під час використання повітря втягується через виріб, що генерує аерозоль, у поздовжньому напрямку. Термін "поперечний" стосується напрямку, який перпендикулярний поздовжній осі. Використовуваний у даному документі термін "довжина" стосується розміру компонента в поздовжньому напрямку, а термін "ширина" стосується розміру компонента в поперечному напрямку. Наприклад, у випадку штранга або стрижня, що має круглий поперечний переріз, максимальна ширина відповідає діаметру кола.

Використовуваний у даному документі термін "штранг" позначає загалом циліндричний елемент із по суті багатокутним, круглим, овальним або еліптичним поперечним перерізом. Використовуваний у даному документі термін "стрижень" стосується загалом циліндричного елемента з по суті багатокутним поперечним перерізом і переважно із круглим, овальним або еліптичним поперечним перерізом. Стрижень може мати довжину, яка більше або дорівнює довжині штранга. Як правило, стрижень має довжину, яка більше довжини штранга. Стрижень може містити один або більше штрангів, переважно вирівняних у поздовжньому напрямку.

Використовувані в даному документі терміни "раніше за ходом потоку" і "далі за ходом потоку" описують відносні положення елементів або частин елементів виробу, що генерує аерозоль, стосовно напрямку, в якому аерозоль транспортується під час використання через виріб, що генерує аерозоль. Розташований далі за ходом потоку кінець шляху потоку повітря являє собою кінець, через який аерозоль доставляється користувачеві виробу.

Один або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу можуть бути зібрані в поперечному напрямку відносно його поздовжньої осі та оточені обгорткою з утворенням безперервного стрижня або штранга. Безперервний стрижень може бути розділений на

сукупність окремих стрижнів або штрангів. Обгортка може бути паперовою обгорткою або непаперовою обгорткою, як описано більш детально нижче.

Альтернативно один або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу можуть бути розрізані на нитки, як згадано вище. У таких варіантах здійснення субстрат, що генерує аерозоль, містить сукупність ниток гомогенізованого рослинного матеріалу. Нитки можуть використовуватися для утворення штранга. Зазвичай ширина таких ниток становить щонайменше приблизно 0,2 мм або щонайменше приблизно 0,5 мм. Переважно ширина таких ниток становить не більше ніж приблизно 5 мм, або приблизно 4 мм, або приблизно 3 мм, або приблизно 1,5 мм. Наприклад, ширина ниток може становити від приблизно 0,25 мм до приблизно 5 мм, або від приблизно 0,25 мм до приблизно 3 мм, або від приблизно 0,5 мм до приблизно 1,5 мм.

Довжина ниток є переважно більшою ніж приблизно 5 мм, наприклад, від приблизно 5 мм до приблизно 15 мм, від приблизно 8 мм до приблизно 12 мм, або приблизно 12 мм. Переважно нитки мають по суті однакову довжину відносно одна одної. Довжина ниток може бути визначена процесом виготовлення, у якому стрижень розрізують на більш короткі штранги, і довжина ниток відповідає довжині штранга. Нитки можуть мати низьку міцність, що може призводити до розриву, особливо під час переміщення. У таких випадках довжина деяких ниток може бути менше довжини штранга.

Сукупність ниток переважно проходить по суті в поздовжньому напрямку уздовж довжини субстрату, що генерує аерозоль, вирівняної з поздовжньою віссю. Переважно нитки сукупності є, таким чином, вирівняними по суті паралельно одна одній. Сукупність поздовжніх ниток гомогенізованого рослинного матеріалу є переважно по суті незвивистою.

Переважно кожна нитка гомогенізованого рослинного матеріалу має відношення маси до площини поверхні, яке становить щонайменше приблизно 0,02 міліграма на квадратний міліметр, більш переважно щонайменше приблизно 0,05 міліграма на квадратний міліметр. Переважно кожна нитка гомогенізованого рослинного матеріалу має відношення маси до площини поверхні, яке становить не більше ніж приблизно 0,2 міліграма на квадратний міліметр, більш переважно не більше ніж приблизно 0,15 міліграма на квадратний міліметр. Відношення маси до поверхні розраховують шляхом розділення маси нитки гомогенізованого рослинного матеріалу в міліграмах на геометричну площу поверхні нитки гомогенізованого рослинного матеріалу в квадратних міліметрах.

Один або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу можуть бути текстуровані за допомогою гофрування, тиснення або перфорування. Один або більше листів можуть бути текстуровані перед збиранням або перед розрізуванням на нитки. Переважно один або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу гофрують перед збиранням, внаслідок чого гомогенізований рослинний матеріал може бути у формі гофрованого листа, більш переважно у формі зібраного гофрованого листа. Використовуваний у даному документі термін "гофрований лист" означає лист, що має сукупність по суті паралельних складок або гофрів, зазвичай вирівняних з поздовжньою віссю виробу.

В одному варіанті здійснення субстрат, що генерує аерозоль, може бути у формі одного штранга субстрату, що генерує аерозоль. Переважно штранг субстрату, що генерує аерозоль, може містити сукупність ниток гомогенізованого рослинного матеріалу. Найбільш переважно штранг субстрату, що генерує аерозоль, може містити один або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу. Переважно один або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу можуть бути гофровані таким чином, що вони мають сукупність складок або гофрів, по суті паралельних циліндричній осі штранга. Ця обробка переважно полегшує збирання гофрованого листа гомогенізованого рослинного матеріалу для утворення штранга. Переважно може бути зібрано один або більше листів гомогенізованого рослинного матеріалу. Слід розуміти, що гофровані листи гомогенізованого рослинного матеріалу альтернативно або додатково можуть мати сукупність по суті паралельних складок або гофрів, розташованих під гострим або тупим кутом до циліндричної осі штранга. Лист може бути гофрований настільки, що цілісність листа порушується на сукупності паралельних складок або гофрів, що зумовлює відділення матеріалу та зумовлює утворення шматочків, ниток або смужок гомогенізованого рослинного матеріалу.

В іншому варіанті здійснення субстрат, що генерує аерозоль, містить перший штранг, який містить перший гомогенізований рослинний матеріал, і другий штранг, який містить другий гомогенізований рослинний матеріал, причому перший гомогенізований рослинний матеріал і другий гомогенізований рослинний матеріал відрізняються один від одного. Два або більше штрангів можуть бути об'єднані так, що вони примикають торець до торця, і проходять із утворенням стрижня. Два штранги можуть бути розташовані в поздовжньому напрямку із

зазором між ними, внаслідок чого в стрижні утворюється порожнина. Штранги можуть бути розташовані будь-яким придатним чином у стрижні.

5 Гомогенізований рослинний матеріал, використовуваний у субстратах, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом може бути одержаний за допомогою різних способів, включаючи виготовлення паперу, формування, відновлення тістоподібної маси, екструзію або будь-який інший придатний процес.

10 У певних переважних варіантах здійснення цього винаходу гомогенізований рослинний матеріал має форму формованого листа. Термін "формований лист" використовується в цьому документі для позначення листового продукту, виготовленого за допомогою процесу формування, основу якого становить лиття пульпи, що містить частинки рослин (наприклад, частинки, що не є тютюном, або суміш частинок тютюну й частинок, що не є тютюном) і зв'язувальну речовину на опорну поверхню, таку як конвеєрна стрічка, висушування пульпи та видалення висушеного листа з опорної поверхні. Приклад процесу формування або формування листка описаний, наприклад, у документі US-A-5724998, щодо виготовлення 15 тютюну у вигляді формованих листків. У процесі формування листка рослинні матеріали у вигляді частинок змішують із рідким компонентом, зазвичай водою, з утворенням пульпи. Інші додані компоненти в пульпі можуть включати волокна, зв'язувальну речовину й речовину для утворення аерозолі. Рослинні матеріали у вигляді частинок можуть агрегуватися за наявності зв'язувальної речовини. Пульпу виливають на опорну поверхню й висушують із утворенням листа гомогенізованого рослинного матеріалу. 20

У певних переважних варіантах здійснення гомогенізований рослинний матеріал, використовуваний у виробі згідно із цим винаходом, одержують за допомогою процесу формування. Гомогенізований рослинний матеріал, виготовлений за допомогою процесу формування, як правило, містить агрегований рослинний матеріал у вигляді частинок.

25 У процесі формування листа, оскільки по суті вся розчинна фракція втримується в рослинному матеріалі, зберігається переважно більша частина речовин, що надають присмак. Додатково виключаються енергоємні етапи виготовлення паперу.

У цьому винаході додатково надані способи виготовлення субстрату, що генерує аерозоль, який містить гомогенізований рослинний матеріал, як визначено вище. На першому етапі 30 способу формують суміш, яка містить рослинний матеріал у вигляді частинок, воду, речовину для утворення аерозолі, етер целюлози та додаткову целюлозу. Лист утворюють із суміші, а потім лист висушують. Переважно суміш являє собою водну суміш. Використовуваний у даному документі термін "суха вага" стосується ваги конкретного неводного компонента відносно суми значень ваги всіх неводних компонентів у суміші, вираженої у відсотках. Склад водних сумішей 35 може розглядатися як "суха вага у відсотках". Це стосується ваги неводних компонентів відносно ваги всієї водної суміші, вираженої у відсотках.

Переважно етер целюлози розподілений у речовині для утворення аерозолі, і дисперсію етеру целюлози та речовини для утворення аерозолі додають до суміші частинок рослин, що не є тютюном, у воді.

40 Суміш може являти собою пульпу. Використовуваний у даному документі термін "пульпа" позначає гомогенізовану водну суміш із порівняно низькою сухою вагою. Пульпа, використовувана в способі в даному документі, переважно може мати суху вагу від 5 відсотків до 60 відсотків.

45 Альтернативно суміш може являти собою тістоподібну масу. Використовуваний у даному документі термін "тістоподібна маса" позначає водну суміш із порівняно високою сухою вагою. Тістоподібна маса, використовувана в способі в даному документі, переважно може мати суху вагу щонайменше 60 відсотків, більш переважно щонайменше 70 відсотків.

Пульпи, що передбачають суху вагу більше 30 відсотків, і тістоподібні маси можуть бути переважними в певних варіантах здійснення даного способу.

50 Етап змішування рослинного матеріалу у вигляді частинок, води й інших компонентів можна здійснювати за допомогою будь-якого придатного засобу. Для сумішей з низькою в'язкістю, тобто деяких пульп, переважним є виконання змішування з використанням змішувача з високою інтенсивністю або змішувача з високим зусиллям зсуву. За такого змішування відбувається руйнування й рівномірний розподіл різних фаз суміші. Для сумішей з більш високою в'язкістю, тобто деяких тістоподібних мас, може використовуватися процес замішування для рівномірного розподілу різних фаз суміші. 55

Способи згідно з даним винаходом можуть додатково включати етап впливу вібрацією на суміш для розподілу різних компонентів. Вплив вібрацією на суміш, тобто, наприклад, вплив вібрацією на ємність або проміжний бункер, в якому перебуває гомогенізована суміш, може сприяти гомогенізації суміші, зокрема, коли суміш являє собою суміш із низькою в'язкістю, тобто 60

деякі суспензії. Може знадобитися менше часу змішування для гомогенізації суміші до цільового значення, оптимального для формування, якщо разом зі змішуванням також здійснюється вплив вібрацією.

Якщо суміш являє собою пульпу, полотно гомогенізованого рослинного матеріалу переважно утворюється за допомогою процесу формування, що включає формування пульпи на опорній поверхні, такий як конвеєрна стрічка. Спосіб одержання гомогенізованого рослинного матеріалу включає етап висушування вказаного формованого полотна з утворенням листа. Формоване полотно можна сушити за кімнатної температури або за температури навколишнього середовища щонайменше приблизно 60 градусів Цельсія, більш переважно щонайменше приблизно 80 градусів Цельсія протягом придатного проміжку часу. Переважно формоване полотно висушують за температури навколишнього середовища не більше ніж 200 градусів Цельсія, більш переважно не більше ніж приблизно 160 градусів Цельсія. Наприклад, формоване полотно може бути висушене за температури від приблизно 60 градусів Цельсія до приблизно 200 градусів Цельсія, або від приблизно 80 градусів Цельсія до приблизно 160 градусів Цельсія. Переважно вміст вологи листа після висушування становить від приблизно 5 відсотків до приблизно 15 відсотків у перерахуванні на загальну вагу листа. Після висушування лист можна зняти з опорної поверхні. Формований лист має таку міцність на розрив, що його можна переміщати за допомогою механічних засобів і намотувати на котушку або розмотувати з неї без розриву або деформації.

Якщо суміш являє собою тістоподібну масу, тістоподібна маса може бути екструдована у формі листа, ниток або смужок перед етапом висушування екструдованої суміші. Переважно тістоподібна маса може бути екструдована у формі листа. Екструдовану суміш можна сушити за кімнатної температури або за температури щонайменше приблизно 60 градусів Цельсія, більш переважно щонайменше приблизно 80 градусів Цельсія протягом придатного проміжку часу. Переважно формоване полотно висушують за температури навколишнього середовища не більше ніж 200 градусів Цельсія, більш переважно не більше ніж приблизно 160 градусів Цельсія. Наприклад, формоване полотно може бути висушене за температури від приблизно 60 градусів Цельсія до приблизно 200 градусів Цельсія, або від приблизно 80 градусів Цельсія до приблизно 160 градусів Цельсія. Переважно вміст вологи екструдованої суміші після висушування становить від приблизно 5 відсотків до приблизно 15 відсотків у перерахуванні на загальну вагу листа. Для листа, утвореного з тістоподібної маси, потрібно менше часу висушування й/або більш низькі температури висушування через суттєво менший вміст води відносно полотна, утвореного з пульпи.

Після висушування листа спосіб може необов'язково включати етап нанесення солі нікотину, переважно разом з речовиною для утворення аерозолі, на лист, як описано в розкритті документа WO-A-2015/082652.

Після висушування листа способи згідно з даним винаходом можуть необов'язково включати етап розрізування листа на нитки, шматочки або смужки для утворення субстрату, що генерує аерозоль, як описано вище. Нитки, шматочки або смужки можуть бути зведені разом для утворення стрижня субстрату, що генерує аерозоль, за допомогою придатного засобу. В утвореному стрижні субстрату, що генерує аерозоль, нитки, шматочки або смужки можуть бути по суті вирівняні, наприклад, у поздовжньому напрямку стрижня. Альтернативно нитки, шматочки або смужки можуть бути випадковим чином орієнтовані в стрижні.

У певних переважних варіантах здійснення спосіб додатково включає етап гофрування листа. Це може полегшувати збирання листа для утворення стрижня, як описано нижче. На етапі "гофрування" одержують лист, що має сукупність складок або гофрів.

У певних переважних варіантах здійснення спосіб додатково включає етап збирання листа для утворення стрижня. Термін "зібраний" означає лист, який згорнутий, зігнутий або іншим способом стиснутий або звужений у напрямку, по суті поперечному поздовжній осі субстрату, що генерує аерозоль. Етап "збирання" листа можна здійснювати за допомогою будь-якого придатного засобу, який забезпечує необхідне поперечне стискання листа.

Способи згідно з даним винаходом можуть необов'язково додатково включати етап намотування листа на котушку після етапу висушування.

Інші відомі процеси, які можуть застосовуватися для одержання гомогенізованих рослинних матеріалів, являють собою процеси відновлення тістоподібної маси типу, описаного, наприклад, у документі US-A-3 894544; і процеси екструзії типу, описаного, наприклад, у документі GB-A-983928. Як правило, значення щільності гомогенізованих рослинних матеріалів, одержуваних за допомогою процесів екструзії й процесів відновлення тістоподібної маси, вище, ніж значення щільності гомогенізованих рослинних матеріалів, одержуваних за допомогою процесів формування.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, виробів, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом містить щонайменше приблизно 200 мг гомогенізованого рослинного матеріалу, більш переважно щонайменше приблизно 250 мг гомогенізованого рослинного матеріалу і більш переважно щонайменше приблизно 300 мг гомогенізованого рослинного матеріалу.

5 Вироби, що генерують аерозоль, згідно із цим винаходом містять стрижень, що містить субстрат, в одному або більше штрангах. Стрижень субстрату, що генерує аерозоль, може мати довжину від приблизно 5 мм до приблизно 120 мм. Наприклад, стрижень може переважно мати довжину від приблизно 10 до приблизно 45 мм, більш переважно від приблизно 10 мм до 15 мм, найбільш переважно приблизно 12 мм.

10 В альтернативних варіантах здійснення стрижень переважно має довжину від приблизно 30 мм до приблизно 45 мм, або від приблизно 33 мм до приблизно 41 мм. Якщо стрижень утворено з одного штрангу субстрату, що генерує аерозоль, то штранг має ту саму довжину, що і стрижень.

15 Стрижень субстрату, що генерує аерозоль, може мати зовнішній діаметр від приблизно 5 мм до приблизно 10 мм залежно від його цільового призначення. Наприклад, у деяких варіантах здійснення стрижень може мати зовнішній діаметр від приблизно 5,5 мм до приблизно 8 мм, або від приблизно 6,5 мм до приблизно 8 мм. Зовнішній діаметр стрижня субстрату, що генерує аерозоль, відповідає діаметру стрижня, що містить будь-які обгортки.

20 Стрижень субстрату, що генерує аерозоль, виробів, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом переважно оточений однією або більше обгортками вздовж щонайменше частини його довжини. Одна або більше обгортки може містити паперову обгортку або непаперову обгортку або обидві обгортки. Паперові обгортки, що є придатними для використання в конкретних варіантах здійснення даного винаходу, відомі в даній галузі техніки та включають, без обмеження: види сигаретного паперу; і фіцели фільтра. Непаперові обгортки, що є
25 придатними для використання в конкретних варіантах здійснення даного винаходу, відомі в даній галузі техніки й включають, без обмеження, листи гомогенізованих тютюнових матеріалів.

У певних варіантах здійснення даного винаходу субстрат, що генерує аерозоль, оточений вздовж щонайменше частини його довжини теплопровідним листовим матеріалом, наприклад, металевою фольгою, такою як алюмінієва фольга або металізований папір. Металева фольга
30 або металізований папір виконують функцію швидкого проведення тепла через субстрат, що генерує аерозоль. Додатково металева фольга або металізований папір можуть слугувати для запобігання запалюванню субстрату, що генерує аерозоль, у випадку, якщо споживач спробує його підпалити. Крім того, під час використання металева фольга або металізований папір можуть запобігти потраплянню неприємних запахів, що з'являються під час нагрівання
35 зовнішньої обгортки, в аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль. Наприклад, це може бути проблемою для виробів, що генерують аерозоль, які мають субстрат, що генерує аерозоль, який нагрівається ззовні під час використання з метою генерування аерозолі. Альтернативно або додатково металізована обгортка може бути використана для спрощення виявлення або розпізнавання виробу, що генерує аерозоль, коли його вставляють у пристрій,
40 що генерує аерозоль, під час використання. Металева фольга або металізований папір може містити частинки металу, наприклад, частинки заліза.

Одна або більше обгортки, що оточують субстрат, що генерує аерозоль, переважно мають загальну товщину від приблизно 0,1 мм до приблизно 0,9 мм.

45 Внутрішній діаметр стрижня субстрату, що генерує аерозоль, становить переважно від приблизно 3 мм до приблизно 9,5 мм, більш переважно від приблизно 4 мм до приблизно 7,5 мм, більш переважно від приблизно 5 мм до приблизно 7,5 мм. "Внутрішній діаметр" відповідає діаметру стрижня субстрату, що генерує аерозоль, без включення товщини обгортки, але вимірюваному за наявності обгортки на місці.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом також включають, без
50 обмеження, картридж або витратний матеріал для кальяну.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом можуть необов'язково містити опорний елемент, що містить щонайменше одну порожню трубку, розташовану безпосередньо далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль. Одна з функцій трубки полягає в тому, щоб розмістити субстрат, що генерує аерозоль, у напрямку дальнього кінця виробу, що
55 генерує аерозоль, таким чином, щоб він міг входити в контакт із нагрівальним елементом. Трубка призначена для запобігання зсуву субстрату, що генерує аерозоль, уздовж виробу, що генерує аерозоль, у напрямку інших розташованих далі за ходом потоку елементів, коли нагрівальний елемент уводиться в субстрат, що генерує аерозоль. Трубка також діє як роздільний елемент для відділення розташованих далі за ходом потоку елементів від

субстрату, що генерує аерозоль. Трубка може бути виготовлена з будь-якого матеріалу, такого як ацетилцелюлоза, полімер, картон або папір.

Альтернативно або додатково вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом можуть необов'язково містити елемент, що охолоджує аерозоль, розташований далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль, і безпосередньо далі за ходом потоку відносно порожньої трубки, що утворює опорний елемент. Під час використання аерозоль, утворений легкими сполуками, вивільненими із субстрату, що генерує аерозоль, перед вдиханням користувачем проходить по елементу, що охолоджує аерозоль, й охолоджується ним. Більш низька температура дозволяє парам конденсуватися з утворенням аерозолі. Роздільник або елемент, що охолоджує аерозоль, може бути порожньою трубкою, такою як порожня ацетилцелюлозна трубка або картонна трубка, яка може бути аналогічна опорному елементу, розташованому безпосередньо далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль. Елемент, що охолоджує аерозоль, може бути порожньою трубкою, яка з порожньою трубкою опорного елемента має рівний зовнішній діаметр, але менший або більший внутрішній діаметр.

В одному варіанті здійснення елемент, що охолоджує аерозоль, обгорнутий у папір, містить один або більше поздовжніх каналів, виконаних з будь-якого придатного матеріалу, такого як металева фольга, папір, ламінований фольгою, полімерний лист, переважно викопаний із синтетичного полімеру, і по суті непориистий папір або картон. У деяких варіантах здійснення елемент, що охолоджує аерозоль, обгорнутий у папір, може містити один або більше листів, виконаних з матеріалу, вибраного із групи, що складається з поліетилену (PE), поліпропілену (PP), полівінілхлориду (PVC), поліетилентерефталату (PET), полімолочної кислоти (PLA), ацетилцелюлози (CA), паперу, ламінованого полімерним листом, і алюмінієвої фольги. Альтернативно елемент, що охолоджує аерозоль, може бути виконаний із тканих або нетканих елементарних ниток з матеріалу, вибраного із групи, що складається з поліетилену (PE), поліпропілену (PP), полівінілхлориду (PVC), поліетилентерефталату (PET), полімолочної кислоти (PLA) і ацетилцелюлози (CA). У переважному варіанті здійснення елемент, що охолоджує аерозоль, являє собою гофрований і зібраний лист полімолочної кислоти, обгорнутий фільтрувальним папером. В іншому переважному варіанті здійснення елемент, що охолоджує аерозоль, містить поздовжній канал і виконаний із тканих елементарних ниток із синтетичного полімеру, таких як елементарні нитки полімолочної кислоти, які обгорнуті папером.

Одна або більше додаткових порожніх трубок можуть бути передбачені далі за ходом потоку відносно елемента, що охолоджує аерозоль.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом можуть додатково містити фільтр або мундштук далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль, і, за наявності, опорний елемент та елемент, що охолоджує аерозоль. Фільтр може містити один або більше фільтрувальних матеріалів для видалення компонентів у вигляді частинок, газоподібних компонентів або їх комбінацію. Придатні фільтрувальні матеріали відомі в даній галузі техніки й включають, без обмеження: волокнисті фільтрувальні матеріали, такі як, наприклад, ацетилцелюлозний джгут і папір; адсорбенти, такі як, наприклад, активований глинозем, цеоліти, молекулярні сита й силікагель; біорозкладні полімери, включаючи, наприклад, полімолочну кислоту (PLA), Mater-Bi®, гідрофобні віскосні волокна й біопластики; і їх комбінації. Фільтр може бути розміщений на розташованому далі за ходом потоку кінці виробу, що генерує аерозоль. Фільтр може являти собою ацетилцелюлозний штранг фільтра. Фільтр в одному варіанті здійснення має довжину приблизно 7 мм, але може мати довжину від приблизно 5 мм до приблизно 10 мм.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом можуть містити порожнину на мундштучному кінці на розташованому далі за ходом потоку кінці виробу. Порожнина на мундштучному кінці може бути утворена однією або більше обгортками, що проходять далі за ходом потоку від фільтра або мундштука. Альтернативно порожнина на мундштучному кінці може бути утворена за допомогою окремого трубчастого елемента, передбаченого на розташованому далі за ходом потоку кінці виробу, що генерує аерозоль.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом переважно додатково включають зону вентиляції, передбачену на місці вздовж виробу, що генерує аерозоль. Наприклад, виріб, що генерує аерозоль, може бути передбачений на місці вздовж порожньої трубки, забезпеченої далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом можуть необов'язково додатково містити розташований раніше за ходом потоку елемент на розташованому раніше за ходом потоку кінці субстрату, що генерує аерозоль. Розташований раніше за ходом потоку елемент

може бути пористим елементом у вигляді штранга, таким як штранг з волокнистого фільтрувального матеріалу, такого як ацетилцелюлоза.

У переважних варіантах здійснення даного винаходу виріб, що генерує аерозоль, містить субстрат, що генерує аерозоль, щонайменше одну порожню трубку далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль, і фільтр далі за ходом потоку відносно щонайменше однієї порожньої трубки. Необов'язково виріб, що генерує аерозоль, додатково містить порожнину на мундштучному кінці на розташованому далі за ходом потоку кінці фільтра. Необов'язково виріб, що генерує аерозоль, додатково містить розташований раніше за ходом потоку елемент на розташованому раніше за ходом потоку кінці субстрату, що генерує аерозоль. Переважно зона вентиляції передбачена на деякому місці вздовж щонайменше однієї порожньої трубки.

В особливо переважному варіанті здійснення з таким розташуванням виріб, що генерує аерозоль, містить субстрат, що генерує аерозоль, розташований раніше за ходом потоку елемент на розташованому раніше за ходом потоку кінці субстрату, що генерує аерозоль, опорний елемент, розташований далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль, елемент, що охолоджує аерозоль, далі за ходом потоку відносно опорного елемента та фільтр далі за ходом потоку відносно елемента, що охолоджує аерозоль. Переважно як опорний елемент, так і елемент, що охолоджує аерозоль, мають форму порожньої трубки. Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить витягнутий елемент у вигляді струмоприймача, що проходить в поздовжньому напрямку крізь нього.

В одному особливо переважному прикладі субстрат, що генерує аерозоль, має довжину приблизно 33 мм і зовнішній діаметр від приблизно 5,5 мм до 6,7 мм, при цьому субстрат, що генерує аерозоль, містить приблизно 340 мг гомогенізованого рослинного матеріалу у формі сукупності ниток, при цьому гомогенізований рослинний матеріал містить приблизно 14 відсотків за вагою гліцеролу в перерахуванні на суху вагу. У цьому варіанті здійснення виріб, що генерує аерозоль, має загальну довжину приблизно 74 мм і містить джгутовий фільтр з ацетилцелюлозного волокна, що має довжину приблизно 10 мм, а також порожнину на мундштучному кінці, утворену порожньою трубкою, що має довжину приблизно 6-7 мм. Виріб, що генерує аерозоль, містить порожню трубку далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль, при цьому порожня трубка має довжину приблизно 25 мм і передбачена у зоні вентиляції.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом можуть мати загальну довжину щонайменше приблизно 30 мм або щонайменше приблизно 40 мм. Загальна довжина виробу, що генерує аерозоль, може становити менше 90 мм, або менше ніж приблизно 80 мм.

В одному варіанті здійснення виріб, що генерує аерозоль, має загальну довжину від приблизно 40 мм до приблизно 50 мм, переважно приблизно 45 мм. В іншому варіанті здійснення виріб, що генерує аерозоль, має загальну довжину від приблизно 70 мм до приблизно 90 мм, переважно від приблизно 80 мм до приблизно 85 мм. В іншому варіанті здійснення виріб, що генерує аерозоль, має загальну довжину від приблизно 72 мм до приблизно 76 мм, переважно приблизно 74 мм.

Виріб, що генерує аерозоль, може мати зовнішній діаметр від приблизно 5 мм до приблизно 8 мм, переважно від приблизно 6 мм до приблизно 8 мм. В одному варіанті здійснення виріб, що генерує аерозоль, має зовнішній діаметр приблизно 7,3 мм.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом можуть додатково містити один або більше елементів, що модифікують аерозоль. Елемент, що модифікує аерозоль, може передбачати засіб, що модифікує аерозоль. Використовуваний у даному документі термін "засіб, що модифікує аерозоль" використовується для опису будь-якого засобу, який під час використання модифікує одну або більше ознак або властивостей аерозолі, що проходить через фільтр. Придатні засоби, що модифікують аерозоль, включають, без обмеження, засоби, які під час використання надають смак або аромат аерозолі, що проходить крізь фільтр, або засоби, які під час використання видаляють ароматизатори з аерозолі, що проходить крізь фільтр.

Засіб, що модифікує аерозоль, може являти собою одне або більше із вологи або рідкої смакоароматичної добавки. Вода або волога може модифікувати сенсорні відчуття користувача, наприклад, завдяки зволоженню згенерованого аерозолі, що може забезпечити аерозолі охолоджувальний ефект і може зменшити відчуття терпкості, яке зазнає користувач. Елемент, що модифікує аерозоль, може бути у формі елемента, що доставляє речовину, яка надає присмак, для доставки однієї або більше рідких смакоароматичних добавок. Альтернативно рідку смакоароматичну добавку можна додавати безпосередньо у гомогенізований матеріал розмарину, наприклад за допомогою додавання ароматизатора до пульпи або сировини під час

виготовлення гомогенізованого матеріалу розмарину або за допомогою розпилення рідкої смакоароматичної добавки на поверхню гомогенізованого матеріалу розмарину.

Одна або більше рідких смакоароматичних добавок може містити будь-яку сполуку, що надає присмак, або рослинний екстракт, що є придатними для розміщення в рідкій формі з можливістю вивільнення в елементі, що доставляє присмак, для покращення смаку аерозолі, одержуваного під час використання виробу, що генерує аерозоль. Смакоароматичні добавки, рідкі або тверді, також можуть бути розташовані безпосередньо в матеріалі, який утворює фільтр, такому як ацетилцелюлозний джгут. Придатні речовини, що надають присмак, або речовини, що надають аромат, включають, без обмеження, ментолові, м'ятні, такі як перцева м'ята й кучерява м'ята, шоколадні, лакричні, цитрусові й інші фруктові речовини, що надають присмак, гаммаокталактон, ванілін, етилванілін, речовини, що надають присмак, для свіжості подиху, пряні речовини, що надають присмак, такі як кориця, метилсаліцилат, ліналоол, олія бергамоту, олія герані, олія лимона, олія імбиру й речовина, що надає тютюновий присмак. Інші придатні речовини, що надають присмак, можуть включати сполуки, що надають присмак, вибрані із групи, що складається з кислоти, спирту, естеру, альдегіду, кетону, піразину, їх комбінацій або сумішей тощо.

У певних варіантах здійснення даного винаходу засіб, що модифікує аерозоль, може бути ефірною олією, одержаною з однієї або більше рослин.

Засіб, що модифікує аерозоль, може бути адсорбувальним матеріалом, таким як активоване вугілля, який видаляє певні складові аерозолі, що проходять крізь фільтр, і, таким чином, змінює смак та аромат аерозолі.

Один або більше елементів, що модифікують аерозоль, можуть бути розташовані далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль, або усередині субстрату, що генерує аерозоль. Субстрат, що генерує аерозоль, може містити гомогенізований рослинний матеріал і елемент, що модифікує аерозоль. У різних варіантах здійснення елемент, що модифікує аерозоль, може бути розташований суміжно з гомогенізованим рослинним матеріалом або введений у гомогенізований рослинний матеріал. Зазвичай елементи, що модифікують аерозоль, можуть бути розташовані далі за ходом потоку відносно субстрату, що генерує аерозоль, найчастіше усередині елемента, що охолоджує аерозоль, усередині фільтра виробу, що генерує аерозоль, наприклад, усередині штранга фільтра або усередині порожнини, переважно усередині порожнини між штрангами фільтра. Один або більше елементів, що модифікують аерозоль, можуть бути у формі одного або більше із нитки, капсули, мікрокапсули, кульки або матеріалу полімерної матриці, або їх комбінації.

Якщо елемент, що модифікує аерозоль, представлений у формі нитки, як описано в документі WO-A-2011/060961, нитка може бути утворена з паперу, такої як фіцела фільтра, і нитка може бути заповнена щонайменше одним засобом, що модифікує аерозоль, і розташована усередині основної частини фільтра. Інші матеріали, які можуть використовуватися для утворення нитки, включають ацетилцелюлозу й бавовну.

Якщо елемент, що модифікує аерозоль, представлений у формі капсули, як описано в документі WO-A-2007/010407, WO-A-2013/068100 і WO-A-2014/154887, капсула може являти собою капсулу, що руйнується, розташовану усередині фільтра, причому внутрішня серцевина капсули містить засіб, що модифікує аерозоль, який може бути вивільнений під час руйнування зовнішньої оболонки капсули, коли фільтр зазнає впливу зовнішнього зусилля. Капсула може бути розташована всередині штранга фільтра або всередині порожнини, переважно всередині порожнини між штрангами фільтра.

Якщо елемент, що модифікує аерозоль, представлений у формі матеріалу полімерної матриці, матеріал полімерної матриці вивільнює смакоароматичну добавку під час нагрівання виробу, що генерує аерозоль, наприклад, коли полімерна матриця нагрівається вище точки плавлення матеріалу полімерної матриці, як описано в документі WO-A-2013/034488. Як правило, такий матеріал полімерної матриці може бути розташований усередині кульки всередині субстрату, що генерує аерозоль. Альтернативно або додатково смакоароматична добавка може бути поміщена в доменах матеріалу полімерної матриці та може бути вивільнена з матеріалу полімерної матриці під час стискання матеріалу полімерної матриці. Переважно смакоароматична добавка вивільнюється під час стискання матеріалу полімерної матриці із зусиллям приблизно 15 ньютонів. Такі елементи, що модифікують присмак, можуть забезпечувати сповільнене вивільнення рідкої емакоароматичної добавки в діапазоні зусилля щонайменше 5 ньютонів, наприклад, від 5 Н до 20 Н, як описано в документі WO 2013/068304. Як правило, такий матеріал полімерної матриці може бути розташований усередині кульки усередині фільтра.

Виріб, що генерує аерозоль, може містити горюче джерело тепла й субстрат, що генерує аерозоль, розташований далі за ходом потоку відносно горючого джерела тепла, причому субстрат, що генерує аерозоль, є таким, як описано вище щодо першого аспекту даного винаходу.

Наприклад, субстрати, описані в даному документі, можуть використовуватися у виробках, які нагріваються, що генерують аерозоль, описаних у документі WO-A-2009/022232, які містять горюче джерело тепла на основі вуглецю, субстрат, що генерує аерозоль, розташований далі за ходом потоку відносно горючого джерела тепла, і теплопровідний елемент, що оточує й перебуває в контакті із задньою частиною горючого джерела тепла на основі вуглецю й суміжною передньою частиною субстрату, що генерує аерозоль. Проте слід розуміти, що субстрати, описані в даному документі, також можуть бути використані у виробках, які нагріваються, що генерують аерозоль, що містять горючі джерела тепла іншої конструкції.

У даному винаході пропонується система, що генерує аерозоль, яка містить пристрій, що генерує аерозоль, який містить нагрівальний елемент, і виріб, що генерує аерозоль, для використання із пристроєм, що генерує аерозоль, причому виріб, що генерує аерозоль, містить субстрат, що генерує аерозоль, як описано вище.

У переважному варіанті здійснення субстрати, що генерують аерозоль, описані в даному документі, можуть використовуватися у виробках, які нагріваються, що генерують аерозоль, для використання в електричних системах, що генерують аерозоль, у яких субстрат, що генерує аерозоль, виробу, що нагрівається і генерує аерозоль, нагрівається за допомогою електричного джерела тепла.

Наприклад, субстрати, що генерують аерозоль, описані в даному документі, можуть використовуватися у виробках, які нагріваються, що генерують аерозоль, такого типу, який описаний у документі EP-A-0 822 760.

Нагрівальний елемент таких пристроїв, що генерують аерозоль, може бути будь-якої придатної форми для проведення тепла. Нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, може бути досягнуте зсередини, зовні, або обома способами. Нагрівальний елемент переважно може являти собою нагрівальну пластину або штир, пристосований для введення в субстрат, внаслідок чого субстрат нагрівається зсередини. Альтернативно нагрівальний елемент може частково або повністю оточувати субстрат і нагрівати субстрат по окружності зовні.

Система, що генерує аерозоль, може являти собою електричну систему, що генерує аерозоль, що містить пристрій індукційного нагрівання. Пристрої індукційного нагрівання зазвичай містять індукційне джерело, виконане із можливістю з'єднання зі струмоприймачем, яке може бути забезпечене ззовні відносно субстрату, що генерує аерозоль, або всередині у субстраті, що генерує аерозоль. Індукційне джерело генерує змінне електромагнітне поле, яке індуктує намагнічування або вихрові струми в сірумоприймачі. Струмоприймач може нагріватися в результаті втрат на гістерезис або індукованих вихрових струмів, які нагрівають струмоприймач за допомогою омичного або резистивного нагрівання.

Електричні системи, що генерують аерозоль, які містять пристрій індукційного нагрівання, також можуть містити виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, і струмоприймач, що перебуває в тепловій близькості до субстрату, що генерує аерозоль. Як правило, струмоприймач перебуває в безпосередньому контакті із субстратом, що генерує аерозоль, і тепло передається від струмоприймача до субстрату, що генерує аерозоль, в основному завдяки провідності. Приклади електричних систем, що генерують аерозоль, що містять пристрої індукційного нагрівання й вироби, що генерують аерозоль, що містять струмоприймачі, описані в WO-A1-95/27411 і WO-A1-2015/177255. Струмоприймач може являти собою сукупність струмоприймальних частинок, які можуть бути осажені на субстрат, що генерує аерозоль, або введені в нього. Коли субстрат, що генерує аерозоль, представлений у формі одного або більше листів, сукупність струмоприймальних частинок може бути осажена на один або більше листів або введена в їх середину. Струмоприймальні частинки знерухомлені субстратом, наприклад, у формі листа, і залишаються в початковому положенні. Переважно струмоприймальні частинки можуть бути рівномірно розподілені в гомогенізованому рослинному матеріалі субстрату, що генерує аерозоль. Внаслідок того, що струмоприймач має форму частинок, тепло проводиться згідно з розподілом частинок в листі гомогенізованого рослинного матеріалу субстрату. Альтернативно струмоприймач у формі одного або більше листів, смужок, шматочків або стрижнів також може бути розташований поруч із гомогенізованим рослинним матеріалом або використовуватися як включений у гомогенізований рослинний матеріал. В одному варіанті здійснення субстрат, що утворює аерозоль, містить одну або більше струмоприймальних смужок. Наприклад, стрижень субстрату, що генерує аерозоль, може містити витягнутий елемент у вигляді струмоприймача,

що проходить в поздовжньому напрямку крізь нього. В іншому варіанті здійснення струмоприймач перебуває в пристрої, що генерує аерозоль.

Струмоприймач може мати теплові втрати більше 0,05 Дж/кг, переважно теплові втрати більше 0,1 Дж/кг. Теплові втрати - це здатність струмоприймача передавати тепло навколишньому матеріалу. Оскільки струмоприймальні частинки переважно рівномірно розподілені в субстраті, що генерує аерозоль, можуть бути досягнуті рівномірні теплові втрати від струмоприймальних частинок, що забезпечує рівномірний розподіл тепла в субстраті, що генерує аерозоль, і зумовлює рівномірний розподіл температури у виробі, що генерує аерозоль. Було виявлено, що конкретні мінімальні теплові втрати 0,05 Дж/кг у струмоприймальних частинках дозволяють нагрівати субстрат, що генерує аерозоль, до по суті рівномірної температури, що тим самим забезпечує генерування аерозолі. Переважно середні температури, що досягаються усередині субстрату, що генерує аерозоль, у таких варіантах здійснення становлять від приблизно 200 градусів Цельсія до приблизно 240 градусів Цельсія.

Зниження ризику перегрівання субстрату, що генерує аерозоль, може бути підтримане застосуванням матеріалів струмоприймача, що мають температуру Кюрі, яка забезпечує процес нагрівання через втрати на гістерезис тільки до певної максимальної температури. Струмоприймач може мати температуру Кюрі від приблизно 200 градусів Цельсія до приблизно 450 градусів Цельсія, переважно від приблизно 240 градусів Цельсія до приблизно 400 градусів Цельсія, наприклад, приблизно 280 градусів Цельсія. Коли матеріал струмоприймача досягає своєї температури Кюрі, магнітні властивості змінюються. За температури Кюрі матеріал струмоприймача переходить із феромагнітної фази в парамагнітну фазу. У цій точці нагрівання на основі втрат енергії через орієнтацію феромагнітних доменів припиняється. Подальше нагрівання потім головним чином ґрунтується на утворенні вихрового струму, так що інтенсивність процесу нагрівання автоматично зменшується по досягненні температури Кюрі матеріалу струмоприймача. Переважно матеріал струмоприймача і його температура Кюрі пристосовані до складу субстрату, що генерує аерозоль, щоб досягати оптимальних температури й розподілу температури в субстраті, що генерує аерозоль, для оптимального утворення аерозолі.

У деяких переважних варіантах здійснення виробу, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом струмоприймач виконаний з фериту. Ферит являє собою феромагнетик з високою магнітною проникністю і є особливо придатним як матеріал струмоприймача. Основним компонентом фериту є залізо. Інші металеві компоненти, наприклад, цинк, нікель, марганець, або неметалеві компоненти, наприклад, кремній, можуть бути наявними у різних кількостях. Ферит є досить недорогим, доступним на ринку матеріалом. Ферит доступний у формі частинок у діапазонах розмірів частинок, використовуваних у рослинному матеріалі у вигляді частинок, що утворює гомогенізований рослинний матеріал згідно з даним винаходом. Переважно частинки являють собою повністю спечений феритовий порошок, такий як, наприклад, FP160, FP215, FP350, що поставляється PPT, Індіана, США.

У певних варіантах здійснення даного винаходу система, що генерує аерозоль, містить виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, як визначено вище, джерело речовини для утворення аерозолі й засіб для випарювання речовини для утворення аерозолі, переважно нагрівальний елемент, як описано вище. Джерело речовини для утворення аерозолі може являти собою резервуар, який може бути таким, що заправляється або замінюється і перебуває на пристрої, що генерує аерозоль. Хоча резервуар фізично відділений від виробу, що генерує аерозоль, згенерована пара спрямовується через виріб, що генерує аерозоль. Пара входить у контакт із субстратом, що генерує аерозоль, який вивільняє леткі сполуки, такі як нікотин і смакоароматичні добавки в рослинному матеріалі у вигляді частинок, з утворенням аерозолі. Необов'язково, щоб уникнути випарювання сполук у субстраті, що генерує аерозоль, система, що генерує аерозоль, може додатково містити нагрівальний елемент для нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, переважно узгодженим чином з речовиною для утворення аерозолі. Однак у певних варіантах здійснення нагрівальний елемент, використовуваний для нагрівання виробу, що генерує аерозоль, відділений від нагрівача, який нагріває речовину для утворення аерозолі.

Як визначено вище, у даному винаході додатково передбачено аерозоль, одержуваний під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, причому аерозоль передбачає конкретні кількості та відношення характерних сполук, одержаних із частинок розмарину, як визначено вище.

Конкретні варіанти здійснення будуть далі описані, лише у вигляді прикладів, з посиланнями на додані графічні матеріали, на яких:

на фіг. 1 зображений перший варіант здійснення субстрату виробу, що генерує аерозоль, як описано в даному документі;

на фіг. 2 зображена система, що генерує аерозоль, яка містить виріб, що генерує аерозоль, і пристрій, що генерує аерозоль, який містить електричний нагрівальний елемент;

5 на фіг. 3 зображена система, що генерує аерозоль, яка містить виріб, що генерує аерозоль, і пристрій, що генерує аерозоль, який містить горючий нагрівальний елемент;

на фіг. 4a і 4b зображений другий варіант здійснення субстрату виробу, що генерує аерозоль, як описано в даному документі;

10 на фіг. 5 зображений третій варіант здійснення субстрату виробу, що генерує аерозоль, як описано в даному документі;

на фіг. 6 представлений вид у перетині фільтра 1050, що додатково містить елемент, що модифікує аерозоль, причому

на фіг. 6a зображений елемент, що модифікує аерозоль, у формі сферичної капсули або кульки всередині штранга фільтра.

15 На фіг. 6b зображений елемент, що модифікує аерозоль, у формі нитки всередині штранга фільтра.

На фіг. 6c зображений елемент, що модифікує аерозоль, у формі сферичної капсули всередині порожнини у фільтрі.

20 На фіг. 7 представлений вид у перетині штранга субстрату 1020, що генерує аерозоль, який додатково містить витягнутий елемент у вигляді струмоприймача; і

на фіг. 8 зображена експериментальна установка для збору зразків аерозолю, що підлягають аналізу, з метою вимірювання характерних сполук.

На фіг. 1 зображений виріб 1000, що генерує аерозоль, який нагрівається, що містить субстрат, як описано в даному документі. Виріб 1000 містить чотири елементи; субстрат 1020, 25 що генерує аерозоль, порожню ацетилцелюлозну трубку 1030, роздільний елемент 1040 і фільтр 1050 мундштука. Ці чотири елементи розташовані послідовно, вирівняні по одній осі й об'єднані сигаретним папером 1060 з утворенням виробу 1000, що генерує аерозоль. Виріб 1000 має кінець 1012, що підносять до рота, який користувач уводить у свій рот під час використання, і дальній кінець 1013, розташований на протилежному кінці виробу відносно кінця 1012, що підносять до рота. Варіант здійснення виробу, що генерує аерозоль, показаного на 30 фіг. 1, є особливо придатним для використання з електричним пристроєм, що генерує аерозоль, що містить нагрівач для нагрівання субстрату, що генерує аерозоль.

У зібраному стані довжина виробу 1000 становить приблизно 45 міліметрів, зовнішній діаметр - приблизно 7,2 міліметра, а внутрішній діаметр - приблизно 6,9 міліметра.

35 Субстрат 1020, що генерує аерозоль, містить штранг, утворений з листа гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить частинки розмарину або окремо, або в комбінації з частинками тютюну.

40 Декілька прикладів гомогенізованого рослинного матеріалу, що є придатним для утворення субстрату 1020, що генерує аерозоль, показано в таблиці 1 нижче (див. зразки B-D). Лист зібраний, гофрований і обгорнутий фільтрувальним папером (не показаний) для утворення штранга. Лист містить добавки, у тому числі гліцерол, як речовину для утворення аерозолю.

Виріб 1000, що генерує аерозоль, зображений на фіг. 1, виконаний з можливістю зачеплення з пристроєм, що генерує аерозоль, для споживання. Такий пристрій, що генерує аерозоль, 45 містить засіб для нагрівання субстрату 1020, що генерує аерозоль, до температури, достатньої для утворення аерозолю. Як правило, пристрій, що генерує аерозоль, може містити нагрівальний елемент, який оточує виріб 1000, що генерує аерозоль, поблизу субстрату 1020, що генерує аерозоль, або нагрівальний елемент, який вставляється в субстрат 1020, що генерує аерозоль.

50 Після зачеплення із пристроєм, що генерує аерозоль, користувач робить затяжку з боку кінця 1012, що підносять до рота, курильного виробу 1000, і субстрат 1020, що генерує аерозоль, нагрівається до температури приблизно 375 градусів Цельсія. За цієї температури леткі сполуки виділяються із субстрату 1020, що генерує аерозоль. Ці сполуки конденсуються з утворенням аерозолю. Аерозоль втягується через фільтр 1050 і до рота користувача.

55 На фіг. 2 зображена частина електричної системи 2000, що генерує аерозоль, у якій використовується нагрівальна пластина 2100 для нагрівання субстрату 1020, що генерує аерозоль, виробу 1000, що генерує аерозоль. Нагрівальна пластина встановлена всередині камери, яка вміщує виріб, що генерує аерозоль, електричного пристрою 2010, що генерує аерозоль. Пристрій, що генерує аерозоль, утворює сукупність повітряних отворів 2050 для забезпечення проходження повітря до виробу 1000, що генерує аерозоль. Потік повітря 60 позначений стрілками на фіг. 2. Пристрій, що генерує аерозоль, містить блок живлення та

електронну схему, які на фіг. 2 не показані. Виріб 1000, що генерує аерозоль, зображений на фіг. 2, подібний зображеному на фіг. 1.

В альтернативній конфігурації, показаній на фіг. 3, система, що генерує аерозоль, зображена з горючим нагрівальним елементом. Хоча передбачається, що виріб 1000, зображений на фіг. 1, використовується разом із пристроєм, що генерує аерозоль, виріб 1001, зображений на фіг. 3, містить горюче джерело 1080 тепла, яке може бути запалене і може переміщати тепло до субстрату 1020, що генерує аерозоль, для утворення вдихуваного аерозолю. Горюче джерело 80 тепла являє собою вугільний елемент, який поміщений поруч із субстратом, що генерує аерозоль, на дальньому кінці 13 стрижня 11. Елементи, які є по суті однаковими з елементами, зображеними на фіг. 1, позначені однаковими номерами.

На фіг. 4a і 4b зображений другий варіант здійснення виробу 4000a, 4000b, що генерує аерозоль, який нагрівається. Субстрат 4020a, 4020b, що генерує аерозоль, містить перший розташований далі за ходом потоку штранг 4021, утворений із рослинного матеріалу у вигляді частинок розмарину, що містить частинки розмарину, і другий розташований раніше за ходом потоку штранг 4022, утворений з рослинного матеріалу у вигляді частинок, що містять в основному частинки тютюну. Гомогенізований рослинний матеріал, що є придатним для використання в першому розташованому далі за ходом потоку штранзі, показаний в таблиці 1 нижче як один зі зразків B-D. Гомогенізований тютюновий матеріал, що є придатним для використання в другому розташованому раніше за ходом потоку штранзі, показано в таблиці 1 нижче як зразок A. Зразок A містить тільки частинки тютюну й включений тільки для цілей порівняння.

У кожному зі штрангів гомогенізований рослинний матеріал представлений у формі листів, які гофровані й обгорнуті фільтрувальним папером (не показаний). Обидва листи містять добавки, у тому числі гліцерол, як речовину для утворення аерозолю. У варіанті здійснення, показаному на фіг. 4a, штранги поєднуються із приляганням торець до торця для утворення стрижня й мають однакову довжину приблизно 6 мм кожний. У більш переважному варіанті здійснення (не показаний) другий штранг переважно довший за перший штранг, наприклад, переважно на 2 мм довший, більш переважно на 3 мм довший, внаслідок чого другий штранг має довжину 7 або 7,5 мм, а перший штранг має довжину 5 або 4,5 мм, для забезпечення бажаного відношення частинок тютюну до частинок розмарину в субстраті. На фіг. 4b опорний елемент 1030 для ацетилцелюлозної трубки не зображений.

Виріб 4000a, 4000b, аналогічний виробу 1000, зображеному на фіг. 1, є особливо придатним для використання з електричною системою 2000, що генерує аерозоль, яка містить нагрівач, показаний на фіг. 2. Елементи, які є по суті однаковими з елементами, зображеними на фіг. 1, позначені однаковими номерами. Фахівець у даній галузі техніки може припустити, що горюче джерело тепла (не показане), замість цього, може використовуватися із другим варіантом здійснення замість електричного нагрівального елемента в конфігурації, аналогічній конфігурації, що містить горюче джерело 1080 тепла у виробі 1001, зображеному на фіг. 3.

На фіг. 5 зображений третій варіант здійснення виробу 5000, що нагрівається і генерує аерозоль. Субстрат 5020, що генерує аерозоль, містить стрижень, утворений з першого листа гомогенізованого рослинного матеріалу, утвореного з рослинного матеріалу у вигляді частинок, що містить частку частинок розмарину, і другого листа гомогенізованого рослинного матеріалу, що містить в основному формований листовий тютюн.

Гомогенізований рослинний матеріал, що є придатним для використання як перший лист, показаний в таблиці 1 нижче як один зі зразків B-E. Гомогенізований тютюновий матеріал, що є придатним для використання як другий лист, показаний в таблиці 1 нижче як зразок A. Зразок A містить тільки частинки тютюну й включений тільки для цілей порівняння.

Другий лист перекриває перший лист, і об'єднані листи були гофровані, зібрані й щонайменше частково обгорнені фільтрувальним папером (не показаний) для утворення штранга, який являє собою частину стрижня. Обидва листи містять добавки, у тому числі гліцерол, як речовину для утворення аерозолю. Виріб 5000, аналогічний виробу 1000, зображеному на фіг. 1, є особливо придатним для використання з електричною системою 2000, що генерує аерозоль, яка містить нагрівач, показаний на фіг. 2. Елементи, які є по суті однаковими з елементами, зображеними на фіг. 1, позначені однаковими номерами. Фахівець у даній галузі техніки може припустити, що горюче джерело тепла (не показане), замість цього, може використовуватися із третім варіантом здійснення замість електричного нагрівального елемента в конфігурації, аналогічній конфігурації, що містить горюче джерело 1080 тепла у виробі 1001, зображеному на фіг. 3.

На фіг. 6 представлений вид у перетині фільтра 1050, що додатково містить елемент, що модифікує аерозоль. На фіг. 6а фільтр 1050 додатково містить елемент, що модифікує аерозоль, у формі сферичної капсули або кульки 605.

У варіанті здійснення, зображеному на фіг. 6а, капсула або кулька 605 введена у фільтрувальний сегмент 601 і обгорнута з усіх боків фільтрувальним матеріалом 603. У цьому варіанті здійснення капсула містить зовнішню оболонку та внутрішню центральну частину, і внутрішня центральна частина містить рідку смакоароматичну добавку. Рідка смакоароматична добавка призначена для надання присмаку аерозолі під час використання виробу, що генерує аерозоль, забезпеченого фільтром. Капсула 605 вивільняє щонайменше частину рідкої смакоароматичної добавки, коли фільтр піддають зовнішньому зусиллю, наприклад, шляхом здавлювання споживачем. У показаному варіанті здійснення капсула є загалом сферичною по суті з безперервною зовнішньою оболонкою, яка містить рідку смакоароматичну добавку.

У варіанті здійснення, зображеному на фіг. 6b, фільтрувальний сегмент 601 містить штранг фільтрувального матеріалу 603 і центральну нитку 607 для перенесення речовини, що надає присмак, яка проходить в осьовому напрямку через штранг фільтрувального матеріалу 603 паралельно поздовжній осі фільтра 1050. Центральна нитка 607 для перенесення речовини, що надає присмак, має по суті таку саму довжину, як і штранг фільтрувального матеріалу 603, внаслідок чого кінці центральної нитки 607 для перенесення речовини, що надає присмак, видно на кінцях фільтрувального сегмента 601. На фіг. 6b фільтрувальний матеріал 603 являє собою ацетилцелюлозний джгут. Центральна нитка 607 для перенесення речовини, що надає присмак, утворена зі скрученої фіцели фільтра й заповнена засобом, що модифікує аерозоль.

У варіанті здійснення, зображеному на фіг. 6с, фільтрувальний сегмент 601 містить більше одного штранга фільтрувального матеріалу 603, 603'. Переважно штранги фільтрувального матеріалу 603, 603' утворені з ацетилцелюлози, внаслідок чого вони можуть фільтрувати аерозоль, що надається виробом, що генерує аерозоль. Обгортка 609 обгорнена навколо штрангів 603, 603' фільтра та з'єднує їх. Усередині порожнини 611 розташована капсула 605, що містить зовнішню оболонку й внутрішню центральну частину, і внутрішня центральна частина містить рідку смакоароматичну добавку. В іншому капсула аналогічна варіанту здійснення, зображеному на фіг. 6а.

На фіг. 7 представлений вид у перетині субстрату 1020, що генерує аерозоль, який додатково містить довгасту смугу 705 у вигляді струмоприймача. Субстрат 1020, що генерує аерозоль, містить штранг 703, утворений з листа гомогенізованого рослинного матеріалу, що містить частинки тютюну та частинки розмарину. Довгаста смуга 705 у вигляді струмоприймача укладена всередині штранга 703 і проходить у поздовжньому напрямку між розташованим раніше за ходом потоку та розташованим далі за ходом потоку кінцями штранга 703. При використанні довгаста смуга 705 у вигляді струмоприймача нагріває гомогенізований рослинний матеріал за допомогою індукційного нагрівання, як описано вище.

Приклад 1

Різні зразки гомогенізованого рослинного матеріалу для використання в субстраті, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом, як описано вище з посиланням на фігури, одержували з водних пульп, що мають склади, показані в таблиці 1. Зразки В-Е містять частинки розмарину відповідно до переважного варіанта здійснення цього винаходу. У зразках В-Д частинки розмарину скомбіновані із частинками тютюну. Зразок А містить тільки частинки тютюну. Зразок Е містить тільки частинки розмарину.

Рослинний матеріал у вигляді частинок у всіх зразках А-Е становить 65 відсотків сухої ваги гомогенізованого рослинного матеріалу, причому гліцерол, СМС, порошок целюлози та зміцнювальні целюлозні волокна становлять решту 35 відсотків сухої ваги гомогенізованого рослинного матеріалу.

У таблиці нижче % DWB позначає "у перерахуванні на суху вагу", у цьому випадку - відсотків за вагою, обчислених відносно сухої ваги гомогенізованого рослинного матеріалу. Порошок із розмарину був утворений з листів *Rosmarinus Officinalis* з Іспанії, які подрібнювали до кінцевого D95=133 мікрон за допомогою потрібного ударного подрібнювання. Порошок з розмарину просівали для того, щоб видалити частинки розміром більше 200 мікронів. Точніше, зразок Е був підготовлений з водної пульпи, яка містить:

розмарин: 17,78 кг/100 кг пульпи
гліцерол: 4,50 кг/100 кг пульпи
СМС: 1,25 кг/100 кг пульпи
порошок целюлози: 2,50 кг/100 кг пульпи
целюлозні волокна: 1,00 кг/100 кг пульпи
воду: 72,97 кг/100 кг пульпи.

Таблиця 1

Вміст сухих речовин у пульпах

Зразок	Розмарин (% DWB)	Тютюн (% DWB)	Гліцерол (% DWB)	CMC (% DWB)	Порошок целюлози (%DWB)	Целюлозні волокна (% DWB)
A	0	65	17	5	9	4
B	1	64	17	5	9	4
C	6,5	58,5	17	5	9	4
D	13	52	17	5	9	4
E	65	0	17	5	9	4

Пульпи формували за допомогою формувальної планки (0,6 мм) на скляній пластині, висушували в печі при температурі 140 градусів Цельсія. а потім висушували в другій печі при температурі 135 градусів Цельсія.

Для кожного зі зразків А-Е гомогенізованого рослинного матеріалу штранг одержували з одного безперервного листа гомогенізованого рослинного матеріалу, причому кожний з листів має ширину від 100 мм до 125 мм. Окремі листи мали товщину приблизно 220 мікрон і грамаж приблизно 135 г/м². Ширину нарізки кожного листа адаптували на підставі товщини кожного листа для одержання стрижнів порівнянного об'єму. Листи гофрували до одержання висоти від 165 мікронів до 170 мікронів і згортали в штранги, які мають довжину приблизно 12 мм і діаметри приблизно 7 мм, обгорнуті паперовою обгорткою.

Для кожного зі штрангів виготовляли виріб, що генерує аерозоль, який має загальну довжину приблизно 45 мм, і має конструкцію, показану на фіг. 3, яка містить від розташованого далі за ходом потоку кінця: ацетилцелюлозний фільтр (довжиною приблизно 7 мм) на кінці, що підносять до рота, роздільник аерозолю, що містить гофрований лист із полімеру на основі полімолочної кислоти (довжиною приблизно 18 мм), порожню ацетатну трубку (довжиною приблизно 8 мм) і штранг субстрату, що генерує аерозоль.

Для зразка Е з гомогенізованого рослинного матеріалу, у якому частинки розмарину становлять 100 відсотків частинок рослин, характерні сполуки розмарину екстрагували зі штранга гомогенізованого рослинного матеріалу з використанням метанолу, як докладно описано вище. Екстракт аналізували, як описано вище, для підтвердження наявності характерних сполук і вимірювання кількостей характерних сполук. Результати цього аналізу показані нижче в таблиці 2, в якій зазначені кількості відповідають кількості на виріб, що генерує аерозоль, причому субстрат, що генерує аерозоль, виробу, що генерує аерозоль, містив 178 мг зразка Е гомогенізованого рослинного матеріалу.

Для цілей порівняння також показані кількості характерних сполук, наявних у рослинному матеріалі у вигляді частинок (частинок розмарину), використовуваних для виготовлення зразка Е. У матеріалі у вигляді частинок зазначені кількості відповідають кількості характерної сполуки в зразку рослинного матеріалу у вигляді частинок, що має вагу, відповідну до загальної ваги рослинного матеріалу у вигляді частинок у виробі, що генерує аерозоль, що містить 178 мг зразка Е.

Таблиця 2

Кількість характерних для розмарину сполук у рослинному матеріалі у вигляді частинок і в субстраті, що генерує аерозоль

Характерна сполука	Кількість у рослинному матеріалі у вигляді частинок (мікрограмів на виріб)	Кількість у субстраті, що генерує аерозоль (мікрограмів на виріб)
Бетулінова кислота	717	608
Розмаридифенол	243	290
12-О-метилкарнозол	5,6	3,9

Для кожного зі зразків В-Д, що містять частку частинок розмарину, кількість характерних сполук можна оцінити на підставі значень у таблиці 2 виходячи з того, що кількість є наявною в пропорції до ваги частинок розмарину.

Основні потоки аерозолі виробів, що генерують аерозоль, які містять субстрати, що генерують аерозоль, утворені зі зразків А-Е з гомогенізованого рослинного матеріалу, генерували відповідно до методу випробування А, як визначено вище. Для кожного зразка аерозоль, який був одержаний, уловлювали й аналізували.

Як описано докладно вище, згідно з методом випробування А вироби, що генерують аерозоль, випробовували з використанням наявного в продажі тримача системи 2.2 для нагрівання тютюну пристрою для нагрівання без спалювання IQOS® (тримач THS2.2) від Philip Morris Products SA. Вироби, що генерують аерозоль, нагрівали згідно з режимом паління в машині, затвердженим Міністерством охорони здоров'я Канади, протягом 30 затяжок із об'ємом затяжки 55 мл, тривалістю затяжки 2 секунди та інтервалом між затяжками 30 секунд (як описано в стандарті ISO/TR 19478-1:2014).

Аерозоль, згенерований під час випробування на куріння, збирали на фільтрувальній прокладці Cambridge й екстрагували за допомогою рідкого розчинника. На фіг. 10 показаний пристрій, що є придатним для генерування й збору аерозолі з виробів, що генерують аерозоль.

Пристрій 111, що генерує аерозоль, показаний на фіг. 10, являє собою наявний в продажі пристрій для нагрівання тютюну (IQOS). Вміст основного потоку аерозолі, генерованого під час випробування на паління, затвердженого міністерством охорони здоров'я Канади, як докладно описано вище, збирали в камері 113 для збору аерозолі на лінії 120 для збору аерозолі. Фільтрувальна прокладка 140 зі скловолокна являє собою 44-мм фільтрувальну прокладку Cambridge зі скловолокна (CFP) згідно зі стандартами ISO 4387 і ISO 3308.

Для аналізу методом LC-HRAM-MS:

Екстракційний розчин 170, 170а, який у цьому випадку являє собою метанол і розчин внутрішнього стандарту (ISTD), є наявним в об'ємі 10 мл у кожному мікроімпіджері 160, 160а. Кожна з холодних ванн 161, 161а містить суміш сухого льоду й простого ізопропілового етеру для підтримки кожного з мікроімпіджерів 160, 160а за температури приблизно -60 °С. Парогазова фаза вловлюється в екстракційному розчині 170, 170а, коли аерозоль проходить у вигляді бульбашок через мікроімпіджери 160, 160а. Об'єднані розчини із двох мікроімпіджерів відділяють у вигляді уловленого в іміджері розчину 180 парогазової фази на етапі 181.

CFP і уловлений в іміджері розчин 180 парогазової фази поєднують у чистій грубці Pyrex® на етапі 190. На етапі 200 увесь матеріал у вигляді частинок екстрагують із CFP з використанням уловленого в іміджері розчину 180 парогазової фази (який містить метанол як розчинник) за допомогою ретельного струшування (з дезінтеграцією CFP), інтенсивного перемішування протягом 5 хвилин і, на закінчення, центрифугування (4500 g, 5 хвилин, 10 °С). Аліквоти (300 мкл) відновленого цільного екстракту 220 аерозолі переносили в силанізований флакон для хроматографії та розбавляли метанолом (700 мкл), оскільки екстракційний розчин 170, 170а уже містив розчин внутрішнього стандарту (ISTD). Флакони закривали та перемішували їхній вміст протягом хвилин 5 за допомогою термозмішувача Eppendorf (5 °С; 2000 об./хв.).

Аліквоти (1,5 мкл) розведених екстрактів вводили й аналізували методом LC-HRAM-MS як у режимі повного сканування, так і в режимі фрагментації залежно від даних для ідентифікації сполук.

Для аналізу GCxGC-TQFMS:

Як описано вище, коли одержують зразки для експериментів згідно з методом GCxGC-TQFMS, різні розчинники є придатними для екстрагування й аналізу полярних сполук, неполярних сполук і летких сполук, виділених із усього аерозолі. Експериментальна установка ідентична описаній відносно збору зразків для методу LC-HRAM-MS, за винятком того, що зазначено нижче.

Неполярні та полярні компоненти

Екстракційний розчин 171, 171а є наявним в об'ємі 10 мл і являє собою суміш 80:20 об./об. дихлорметану та метанолу, що також містить сполуки, які являють собою маркер коефіцієнта втримання (RIM) і стабільний ізотопно мічений внутрішній стандарт (ISTD). Кожна з холодних ванн 162, 162а містить суміш сухого льоду й ізоіропанолу для підтримки кожного з мікроімпіджерів 160, 160а за температури приблизно -78 °С. Парогазова фаза вловлюється в екстракційному розчині 171, 171а, коли аерозоль проходить у вигляді бульбашок через мікроімпіджери 160, 160а. Об'єднані розчини із двох мікроімпіджерів відділяють у вигляді уловленого в іміджері розчину 210 парогазової фази на етапі 182.

Неполярні компоненти

CFP й уловлений в іміджері розчин 210 парогазової фази поєднують у чистій грубці Pyrex® на етапі 190. На етапі 200 увесь матеріал у вигляді частинок екстрагують із CFP з використанням уловленого в іміджері розчину 210 парогазової фази (який містить

дихлорметан і метанол як розчинник) за допомогою ретельного струшування (з дезінтеграцією CFP), інтенсивного перемішування протягом 5 хвилин і, на закінчення, центрифугування (4500 g, 5 хвилин, 10 °C) для відділення полярних і неполярних компонентів цільного екстракту 230 аерозолі.

5 На етапі 250 відбирали 10-мл аліквоту 240 цільного екстракту 230 аерозолі. Па етапі 260 додають 10-мл аліквоту води і весь зразок струшують і центрифугують. Неполярну фракцію 270 відділяли, висушували за допомогою сульфату натрію й аналізували методом GCxGC-TOFMS у режимі повного сканування.

Полярні компоненти

10 Сполуки ISTD і RIM додавали в полярну фракцію 280, яку потім безпосередньо аналізували методом GCxGC-TOFMS у режимі повного сканування.

У кожному повторенні під час куріння (n=3) утримується накопичена уловлена й відновлена неполярна фракція 270 і полярна фракція 280 для кожного зразка.

Леткі компоненти

15 Весь аерозоль уловлювали з використанням двох мікроім্পінджерів 160, 160а, розташованих послідовно. Екстракційний розчин 172, 172а, який у кожному випадку являє собою N,N-диметилформамід (DMF), що містить сполуки, які являють собою маркер коефіцієнта утримання (RIM) і стабільний ізотопно мічений внутрішній стандарт (ISTD), є наявними в об'ємі 10 мл у кожному мікроім্পінджері 160, 160а. Кожна з холодних ванн 161, 161а містить суміш сухого
20 льоду й простого ізопропілового етеру для підтримання кожного з мікроім্পінджерів 160, 160а за температури приблизно -60 °C. Парогазова фаза уловлюється в екстракційному розчині 170, 170а, коли аерозоль проходить у вигляді бульбашок через мікроім্পінджери 160, 160а. Об'єднані розчини із двох мікроім্পінджерів відділяють у вигляді фази 211, що містить леткі речовини, на етапі 183. Фазу 211, що містить леткі речовини, аналізують окремо від інших фаз і вводять
25 безпосередньо в метод GCxGC-TOFMS за допомогою холодного введення безпосередньо в колонку без подальшої підготовки.

У таблиці 3 нижче показані рівні характерних сполук із частинок розмарину в аерозолі, згенерованому з виробу, що генерує аерозоль, який містить зразок Е з гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить тільки частинки розмарину. З метою порівняння в таблиці 3
30 також показані рівні характерних сполук в аерозолі, згенерованому з виробу, що генерує аерозоль, який містить зразок А з гомогенізованого рослинного матеріалу, що містить тільки частинки тютюну (отже, одержаного не відповідно до даного винаходу).

Таблиця 3

Вміст характерних сполук в аерозолі

Сполука	Зразок А (мікрограмів на виріб)	Зразок Е (мікрограмів на грам)	Зразок Е (мікрограмів на 55 мл затяжки)	Зразок Е (мікрограмів на виріб)
Бетулінова кислота	0	2275	33,75	405
Розмаридифепоп	0	109	1,62	19,4
12-О-метилкарнозол	0	118,5	0,68	21,1

35 Наприклад, в аерозолі, згенерованому зі зразка Е, вимірювали відносно високі рівні характерних сполук. Відношення бетулінової кислоти до розмаридифенолу зазвичай перевищувало 20:1. Виміряні рівні характерних сполук у межах вищевказаних діапазонів вказували на наявність частинок розмарину в зразку й у складі гомогенізованого листа, як визначено вище. Навпаки, для зразка А, що містить тільки тютюн, який по суті не містив
40 частинок розмарину, рівні характерних сполук виявилися рівними нулю або близькими до нього.

Для кожного зі зразків В-Д, що містять частку частинок розмарину, кількість характерних сполук в аерозолі може оцінюватися на підставі значень у таблиці 3, виходячи з того, що кількість представлена в пропорції до ваги частинок розмарину в субстраті, що генерує аерозоль, з якого згенерований аерозоль.

45 Також було виявлено, що аерозоль, одержуваний зі зразка Е, що містить 65 відсотків за вагою порошку з розмарину, зумовлює знижені рівні декількох небажаних складових аерозолі в порівнянні з рівнем аерозолі в зразку А, одержаному з використанням 100 відсотків за вагою тютюну в перерахунку на суху вагу рослинного матеріалу у вигляді частинок.

Приклад 2

- Листи гомогенізованого рослинного матеріалу згідно із цим винаходом були утворені з використанням складів, зображених нижче в таблиці 4 як рецептура 1 і рецептура 2. З метою порівняння третій лист гомогенізованого рослинного матеріалу, що використовує альтернативну зв'язувальну речовину (і тому виконаний не відповідно до цього винаходу), був утворений з використанням складу, зображеного нижче в таблиці 4 як рецептура 3. Усі листи мали порівняно високий рівень частинок розмарину й були утворені з використанням способу формування листа, як викладено вище в прикладі 1.

Таблиця 4

Вміст сухих речовин у пульпах

Зразок	Порошок розмарину (% DWB)	Гліцерол (% DWB)	Гуар (% DWB)	СМС (% DWB)	Порошок целюлози (% DWB)	Целюлозні волокна (% DWB)
1	57	25	0	5	10	3
2	54	35	0	5	0	6
3	75	18	3	0	0	4

- Було виявлено, що формований лист, утворений зі зразків 1 і 2 згідно із цим винаходом, має однорідну текстуру з відносно рівномірною товщиною й високою міцністю на розрив. Формований лист можна легко відокремити від формувальної пластини й сформувати у вигляді стрижня субстрату, що генерує аерозоль. На відміну від цього було виявлено, що формований лист, утворений зі зразка 3 з використанням відомої зв'язувальної речовини замість комбінації СМС і целюлози, є пористим і крихким і практично не має міцності на розрив. Було виявлено, що формований лист не можна легко відокремити від формувальної пластини й він розділявся на фрагменти таким чином, що з нього неможливо утворювати стрижень субстрату, що генерує аерозоль. Цей приклад демонструє, що використання комбінації СМС і додаткової целюлози замість гуарової камеді як зв'язувальної речовини забезпечує суттєво поліпшений лист гомогенізованого рослинного матеріалу зі значно поліпшеними міцністю на розрив і однорідністю.

- Формований лист, утворений зі зразка 2, має відносно високий рівень речовини для утворення аерозолі (35 відсотків за вагою) і є особливо придатним для використання в утворенні субстрату, що генерує аерозоль, виробу, що генерує аерозоль, який призначений для нагрівання до температури нижче 275 градусів Цельсія.

- Було виявлено, що при нагріванні до температури приблизно 265 градусів Цельсія субстрат, що генерує аерозоль, сформований з формованого листа, утвореного зі зразка 2, забезпечує суттєво поліпшену доставку аерозолі в порівнянні з формованим листом зі зразка 3. Зокрема, доставка аерозолі покращилася більшою мірою, ніж очікувалося на підставі лише рівня речовини для утворення аерозолі. Це демонструє поліпшення доставки аерозолі, забезпечене включенням СМС як зв'язувальної речовини замість гуарової камеді.

Приклад 3

- Наступні гомогенізовані рослинні матеріали згідно із цим винаходом були виготовлені з використанням способу формування листа, як описано вище для прикладу 1, причому кожний з них містить різний тип нетютюнового рослинного матеріалу. Для кожного рослинного матеріалу використовували склад, зображений нижче в таблиці 5:

Таблиця 5

Склад гомогенізованих рослинних матеріалів

Компонент	Кількість (% DWB)
Порошок рослинного походження	54
СМС	5
Целюлозні волокна	6
Гліцерол	35

- Властивості одержаних в результаті гомогенізованих рослинних матеріалів показані нижче в таблиці 6.

Властивості гомогенізованих рослинних матеріалів

Порошок рослинного походження	Грамаж (г/м ²)	Товщина (мікрони)	Спостереження при виготовленні
Аніс зірчастий	209	409	Належна якість листа. Висока товщина
Імбир	207	221	Належна якість листа
Гвоздика	209	215	Належна якість листа
Евкаліпт	197	218	Належна якість листа
Розмарин	135	223	Належна якість листа

У кожному випадку було виявлено, що одержаний в результаті гомогенізований рослинний матеріал має припустимі товщину й міцність на розрив, що дозволяють включати його у виріб, що генерує аерозоль.

5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, причому субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить:
 - від 1 до 65 % (мас.) частинок рослин, що не є тютюном, у перерахунку на суху масу;
 - від 15 до 55 % (мас.) речовини для утворення аерозолу в перерахунку на суху масу;
 - від 5 до 10 % (мас.) етеру целюлози в перерахунку на суху масу; і
 - від 5 до 50 % (мас.) додаткової целюлози в перерахунку на суху масу,
 при цьому додаткова целюлоза представлена у формі виділеної целюлози та походить не із зазначених частинок рослин, що не є тютюном, і при цьому співвідношення додаткової целюлози і етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше 2.
2. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 1, який **відрізняється** тим, що гомогенізований рослинний матеріал додатково містить щонайменше 1 % (мас.) частинок тютюну.
3. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що додаткова целюлоза містить порошок целюлози, і при цьому кількість порошку целюлози відповідає щонайменше 5 % (мас.) гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху масу.
4. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 3, який **відрізняється** тим, що співвідношення порошку целюлози і етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше 1,5.
5. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 3 або 4, який **відрізняється** тим, що порошок целюлози містить щонайменше 95 % (мас.) целюлози, більш переважно щонайменше 97 % (мас.).
6. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що додаткова целюлоза містить зміцнювальні целюлозні волокна, і при цьому кількість зміцнювальних целюлозних волокон відповідає щонайменше 3 % (мас.) гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху масу.
7. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 6, який **відрізняється** тим, що співвідношення зміцнювальних целюлозних волокон і етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше 1.
8. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що додаткова целюлоза містить порошок целюлози і зміцнювальні целюлозні волокна, і при цьому співвідношення порошку целюлози і зміцнювальних целюлозних волокон становить щонайменше 1,5.
9. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що етер целюлози містить карбоксиметилцелюлозу (СМЦ).
10. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що загальна кількість частинок рослин, що не є тютюном, або частинок тютюну й додаткової целюлози не перевищує 75 % (мас.) гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху масу.
11. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що гомогенізований рослинний матеріал містить частинки розмарину.
12. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 1, який **відрізняється** тим, що гомогенізований рослинний матеріал містить:

- від 50 до 65 % (мас.) частинок, що не є тютюном, у перерахунку на суху масу; і
 від 15 до 25 % (мас.) речовини для утворення аерозолу в перерахунку на суху масу.
13. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 2, який **відрізняється** тим, що гомогенізований рослинний матеріал містить:
- 5 від 50 до 65 % (мас.) частинок тютюну в перерахунку на суху масу; і
 від 15 до 25 % (мас.) речовини для утворення аерозолу в перерахунку на суху масу.
14. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 1, який **відрізняється** тим, що гомогенізований рослинний матеріал містить:
- 10 від 10 до 55 % (мас.) частинок, що не є тютюном, у перерахунку на суху масу; і
 від 30 до 45 % (мас.) речовини для утворення аерозолу в перерахунку на суху масу.
15. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 2, який **відрізняється** тим, що гомогенізований рослинний матеріал містить:
- від 10 до 55 % (мас.) частинок тютюну в перерахунку на суху масу; і
 від 30 до 45 % (мас.) речовини для утворення аерозолу в перерахунку на суху масу.
16. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 12 або 14, який **відрізняється** тим, що частинки, що не є тютюном, вибрані із частинок розмарину, частинок анісу зірчастого, частинок імбиру, частинок гвоздики, частинок евкаліпта або їхніх комбінацій.
17. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 11, який **відрізняється** тим, що субстрат, що генерує аерозоль, містить:
- 20 щонайменше 50 мікрограмів бетулінової кислоти на грам субстрату в перерахунку на суху масу;
 щонайменше 20 мікрограмів розмаридифенолу на грам субстрату в перерахунку на суху масу і
 щонайменше 0,3 мікрограма 12-О-метилкарнозолу на грам субстрату в перерахунку на суху масу.
18. Виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, причому субстрат,
 25 що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить:
 від 1 до 65 % (мас.) частинок тютюну в перерахунку на суху масу;
 від 15 до 55 % (мас.) речовини для утворення аерозолу в перерахунку на суху масу;
 від 5 до 10 % (мас.) етеру целюлози в перерахунку на суху масу; і
 від 5 до 50 % (мас.) додаткової целюлози в перерахунку на суху масу,
- 30 при цьому додаткова целюлоза представлена у формі виділеної целюлози та походить не із
 зазначених частинок тютюну, і при цьому співвідношення додаткової целюлози і етеру
 целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше 2.
19. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 18, який **відрізняється** тим, що додаткова целюлоза
 містить порошок целюлози, і при цьому кількість порошку целюлози відповідає щонайменше 5
 35 % (мас.) гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху масу.
20. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 19, який **відрізняється** тим, що співвідношення порошку
 целюлози і етеру целюлози в гомогенізованому рослинному матеріалі становить щонайменше
 1,5.
21. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 19 або 20, який **відрізняється** тим, що порошок целюлози
 40 містить щонайменше 95 % (мас.) целюлози, більш переважно щонайменше 97 % (мас.).
22. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із пп. 18-21, який **відрізняється** тим, що
 додаткова целюлоза містить зміцнювальні целюлозні волокна, і при цьому кількість
 зміцнювальних целюлозних волокон відповідає щонайменше 3 % (мас.) гомогенізованого
 рослинного матеріалу в перерахунку на суху масу.
23. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 22, який **відрізняється** тим, що співвідношення
 45 зміцнювальних целюлозних волокон і етеру целюлози в гомогенізованому рослинному
 матеріалі становить щонайменше 1.
24. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із пп. 18-23, який **відрізняється** тим, що
 додаткова целюлоза містить порошок целюлози і зміцнювальні целюлозні волокна, і при цьому
 50 співвідношення порошку целюлози і зміцнювальних целюлозних волокон становить
 щонайменше 1,5.
25. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із пп. 18-24, який **відрізняється** тим, що етер
 целюлози містить карбоксиметилцелюлозу (СМС).
26. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із пп. 18-25, який **відрізняється** тим, що загальна
 55 кількість частинок рослин, що не є тютюном, або частинок тютюну й додаткової целюлози не
 перевищує 75 % (мас.) гомогенізованого рослинного матеріалу в перерахунку на суху масу.
27. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із пп. 18-26, який **відрізняється** тим, що
 гомогенізований рослинний матеріал містить частинки розмарину.

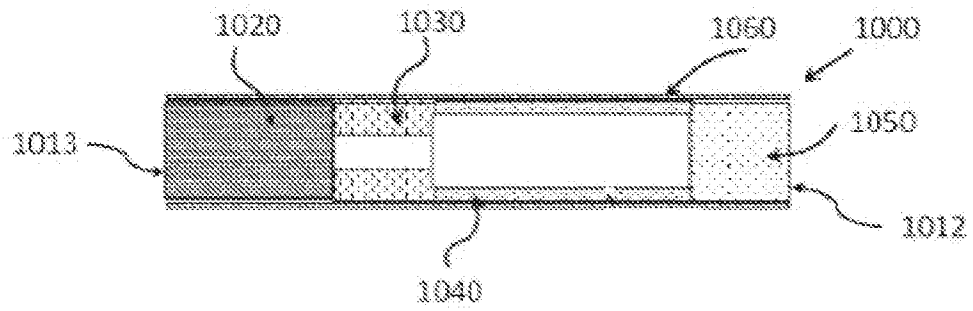


Fig. 1

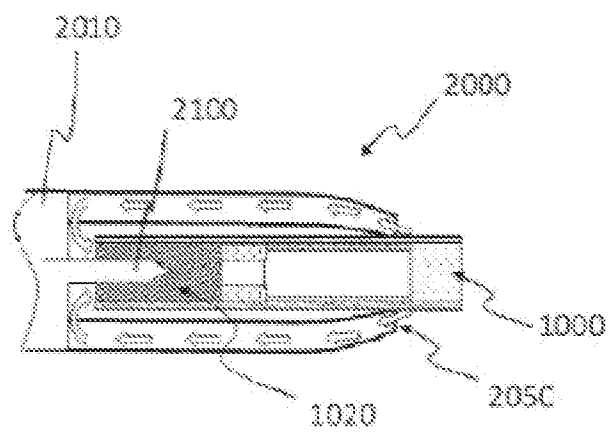


Fig. 2

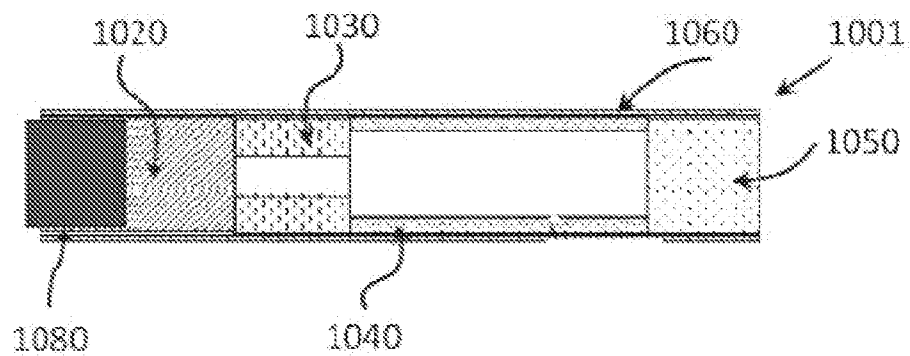


Fig. 3

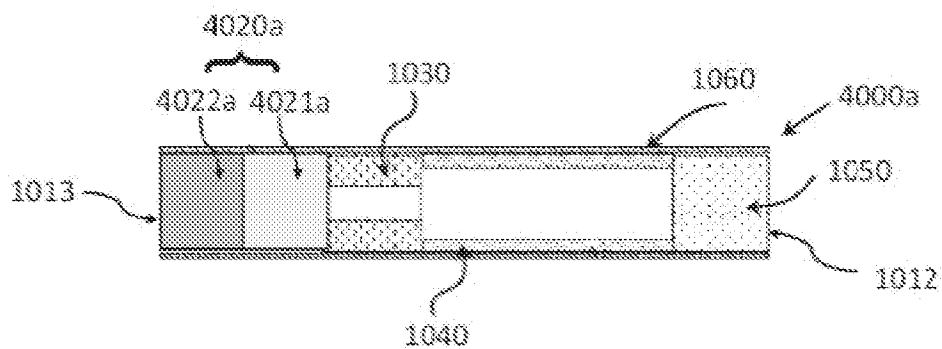


Fig. 4a

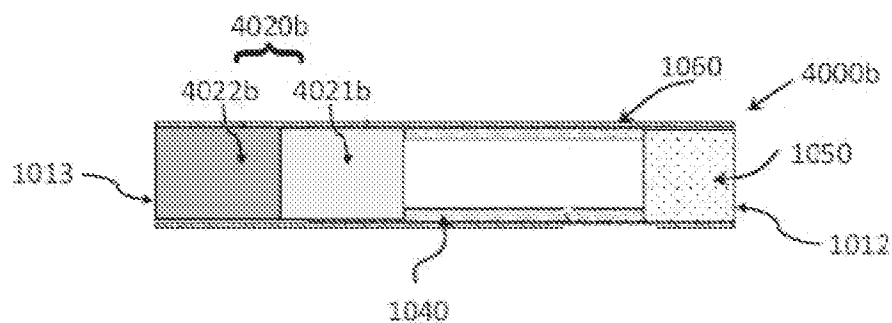


Fig. 4b

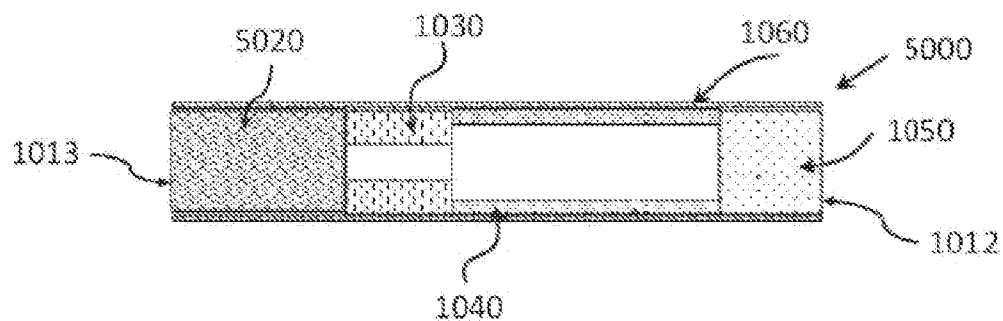


Fig. 5

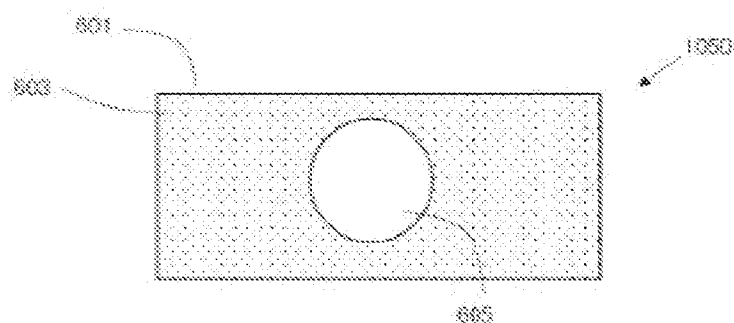


Fig. 6a

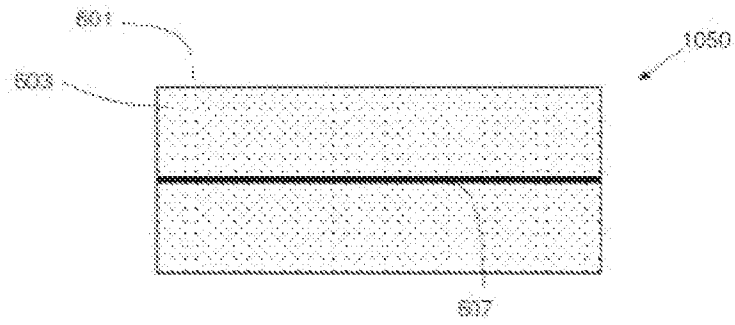


Fig. 6b

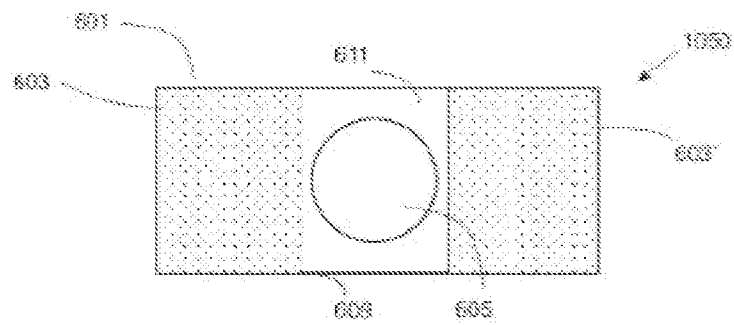


Fig. 6c

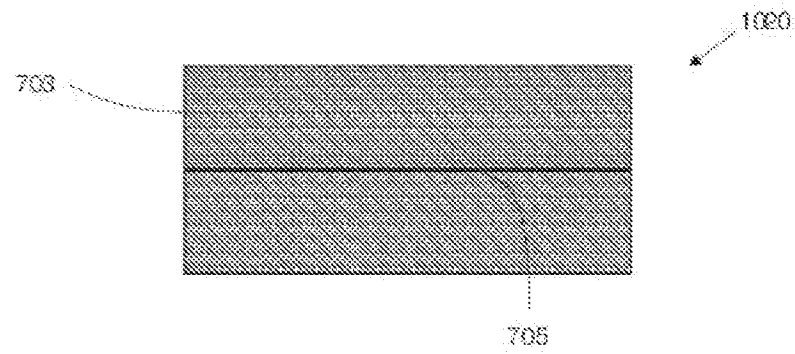


Fig. 7

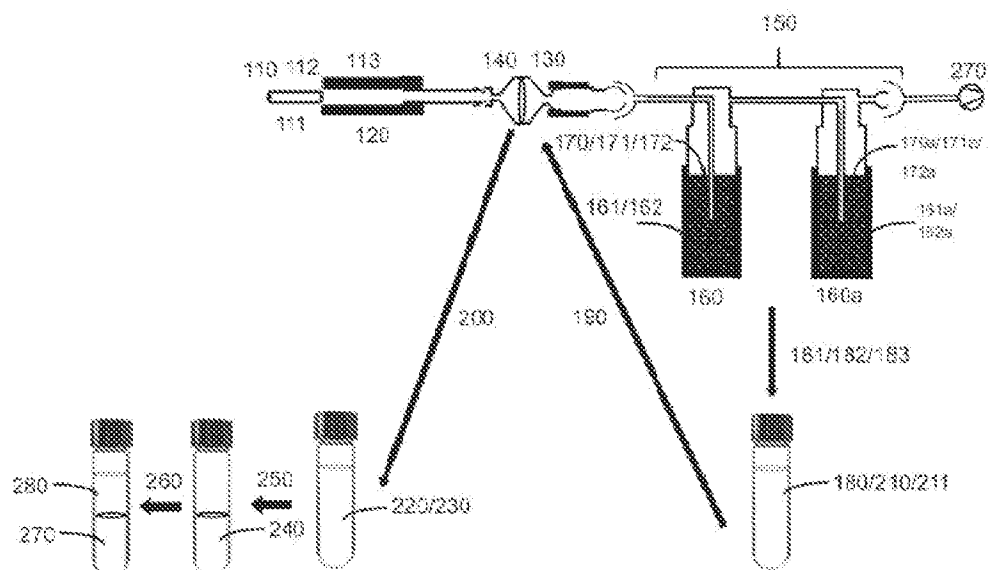


Fig. 8