



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128444** (13) **C2**
(51) МПК (2024.01)

A24B 15/12 (2006.01)

A24B 15/167 (2020.01)

A24D 1/18 (2006.01)

A24D 1/20 (2020.01)

A24F 47/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: a 2022 01607</p> <p>(22) Дата подання заявки: 19.10.2020</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 11.07.2024</p> <p>(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 19204406.3</p> <p>(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 21.10.2019</p> <p>(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: EP</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 22.06.2022, Бюл.№ 25</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 10.07.2024, Бюл.№ 28</p> <p>(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2020/079364, 19.10.2020</p>	<p>(72) Винахідник(и): Ардт Даніель (CH), Кампаноні Пріска (CH), Каттоні Мікеле (CH)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А., Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland (CH)</p> <p>(74) Представник: Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO 2019/043119 A1, 07.03.2019 CN 110279137 A, 27.09.2019 CN 106912981 A, 04.07.2017 WO 2014/140168 A2, 18.09.2014</p>
--	--

(54) СУБСТРАТ, ЩО ГЕНЕРУЄ АЕРОЗОЛЬ, ЯКИЙ МІСТИТЬ ВИДИ ІЛІЦІУМУ

(57) Реферат:

Винахід стосується виробу, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, причому субстрат, що генерує аерозоль, містить гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, який містить частинки анісу зірчастого, речовину для утворення аерозолю, екзогенну зв'язувальну речовину та від 2 до 15 відсотків за вагою волокон у перерахунку на суху вагу, де довжина волокон становить більше ніж 400 мікрометрів, при цьому гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має форму формованого листа, і де субстрат, що генерує аерозоль, містить:

щонайменше 70 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу;
щонайменше 50 мікрограмів епоксіанетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу та
щонайменше 130 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

UA 128444 C2

Даний винахід стосується субстратів, що генерують аерозоль, які містять гомогенізований рослинний матеріал, утворений із частинок анісу зірчастого, і виробів, що генерують аерозоль, які містять такий субстрат, що генерує аерозоль. Даний винахід додатково стосується аерозолі, одержаного із субстрату, що генерує аерозоль, що містить частинки анісу зірчастого.

5 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.

20 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.

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.

35 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 також особливо бажано, щоб такий субстрат, що генерує аерозоль, міг би надавати аерозоль, який має знижені рівні небажаних аерозольних сполук порівняно з існуючими субстратами, що генерують аерозоль, наприклад тими, що містять тільки тютюн.

45 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, при цьому субстрат, що генерує аерозоль, утворений із гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить частинки анісу зірчастого, названого в даному документі "гомогенізованим матеріалом на основі анісу зірчастого". Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може додатково містити речовину для утворення аерозолі. Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може додатково містити зв'язувальну речовину. Субстрат, що генерує аерозоль, може містити щонайменше приблизно 70 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу. Субстрат, що генерує аерозоль, може містити щонайменше приблизно 50 мікрограмів епоксиданетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу. Субстрат, що генерує аерозоль, може містити щонайменше приблизно 130 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

60 Згідно з даним винаходом передбачений виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, при цьому субстрат, що генерує аерозоль, містить гомогенізований

рослинний матеріал, який містить частинки анісу зірчастого. Згідно з даним винаходом субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 70 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу; щонайменше приблизно 50 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу і щонайменше приблизно 130 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

Згідно з даним винаходом передбачений виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, при цьому субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, який містить частинки анісу зірчастого. Згідно з даним винаходом гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого містить: частинки анісу зірчастого, речовину для утворення аерозолі і зв'язувальну речовину. Субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 70 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу; щонайменше приблизно 50 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу і щонайменше приблизно 130 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

Переважає під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, у виробі, що генерує аерозоль, за даним винаходом згідно з методом випробування А, як описано нижче, генерується аерозоль, що містить щонайменше приблизно 20 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу; щонайменше приблизно 10 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу і щонайменше приблизно 3,5 мікрограма бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу. Згідно з даним винаходом кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість епоксианетолу на грам субстрату не більше ніж приблизно в 5 разів, і кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату не більше ніж приблизно в 10 разів.

Переважає під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з методом випробування А аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, містить: (Е)-анетол у кількості щонайменше приблизно 0,4 мікрограма на зтяжку аерозолі; епоксианетол у кількості щонайменше приблизно 0,2 мікрограма на зтяжку аерозолі; і бензилізоєвгеноловий етер у кількості щонайменше приблизно 0,1 мікрограма на зтяжку аерозолі, при цьому зтяжка аерозолі має об'єм 55 мілілітрів, генерований курильною машиною. Згідно з даним винаходом кількість (Е)-анетолу на зтяжку перевищує кількість епоксианетолу на зтяжку не більше ніж приблизно в 5 разів, і кількість (Е)-анетолу на грам гомогенізованого рослинного матеріалу перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку не більше ніж приблизно в 10 разів.

Даний винахід також стосується субстрату, що генерує аерозоль, утвореного з гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить частинки анісу зірчастого, названого в даному документі "гомогенізованим матеріалом на основі анісу зірчастого". Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може додатково містити речовину для утворення аерозолі. Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може додатково містити зв'язувальну речовину. Субстрат, що генерує аерозоль, може містити щонайменше приблизно 70 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу; щонайменше приблизно 50 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу і щонайменше приблизно 130 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

Згідно з даним винаходом передбачений субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, при цьому гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого містить частинки анісу зірчастого, речовину для утворення аерозолі і зв'язувальну речовину. Субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 70 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу; щонайменше приблизно 50 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу і щонайменше приблизно 130 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

У даному винаході додатково передбачено аерозоль, одержуваний під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, при цьому аерозоль містить: (Е)-анетол у кількості щонайменше приблизно 0,4 мікрограма на зтяжку аерозолі; епоксианетол у кількості щонайменше приблизно 0,2 мікрограма на зтяжку аерозолі; і бензилізоєвгеноловий етер у кількості щонайменше приблизно 0,1 мікрограма на зтяжку аерозолі, при цьому зтяжка аерозолі має об'єм 55 мілілітрів, генерований курильною машиною за методом випробування А. Згідно з даним винаходом кількість (Е)-анетолу на зтяжку перевищує кількість епоксианетолу на зтяжку не більше ніж приблизно в 5 разів, і кількість (Е)-анетолу на грам

гомогенізованого рослинного матеріалу перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку не більше ніж приблизно в 10 разів.

У даному винаході додатково передбачено спосіб виготовлення субстрату, що генерує аерозоль, який включає: утворення пульпи, яка містить частинки анісу зірчастого, воду, речовину для утворення аерозолі, зв'язувальну речовину і необов'язково частинки тютюну; лиття або екструзію пульпи у формі листа або ниток; і висушування листів або ниток, переважно за температури в діапазоні від 80 до 160 градусів Цельсія. Після утворення листа субстрату, що генерує аерозоль, лист необов'язково може бути розрізаний на нитки або лист може бути зібраний з утворенням стрижня. Лист необов'язково може бути гофрований перед етапом збирання.

Будь-які посилання нижче на субстрати, що генерують аерозоль, і аерозолі згідно з даним винаходом слід розглядати як застосовні до всіх аспектів даного винаходу, якщо не зазначено інше.

Використовуваний у даному документі термін "виріб, що генерує аерозоль" стосується виробу для одержання аерозолі, 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 аерозолі у вироби, що генерують аерозоль. У такій системі субстрат, що генерує аерозоль, у виробах, що генерують аерозоль, містить по суті менше речовини для утворення аерозолі відносно того субстрату, що генерує аерозоль, який містить і забезпечує по суті всю речовину для утворення аерозолі, використовувану для утворення аерозолі, 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 газу 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 рослинного матеріалу з анісу зірчастого та необов'язково тютюнового матеріалу, такого як пластинки тютюнового листа або жилки 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 даного документа термін "гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого" стосується гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить частинки анісу зірчастого, необов'язково у поєднанні з частинками тютюну. Термін "гомогенізований тютюновий матеріал" стосується гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить частинки тютюну, але не містить частинок анісу зірчастого, що, таким чином, не відповідає даному винаходу.

У контексті даного документа термін "частинки анісу зірчастого" охоплює частинки, одержані з висушених плодів рослин роду *Illicium*, переважно частинки, одержані з *Illicium verum* Hooker fil. (*Illiciaceae*).

Для порівняння, ефірна олія анісу зірчастого являє собою дистилат, а (E)-анетол являє собою сполуку, одержану з анісу зірчастого. Вони не вважаються частинками анісу зірчастого і не включені у відсотковий вміст рослинного матеріалу у вигляді частинок.

У даному винаході передбачено виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, утворений з гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить частинки анісу зірчастого, називані в даному документі "гомогенізованим матеріалом на основі анісу зірчастого". У даному винаході також передбачено аерозоль, одержаний з такого субстрату, що генерує аерозоль. Автори даного винаходу виявили, що завдяки включенню частинок анісу зірчастого в субстрат, що генерує аерозоль, переважно можна одержати аерозоль, який дозволяє випробувати нові відчуття. Такий аерозоль забезпечує унікальні присмаки і може забезпечувати підвищений рівень заповнювання ротової порожнини.

Крім того, автори даного винаходу виявили, що переважно можна одержати аерозоль із поліпшеним ароматом і присмаком анісу зірчастого у порівнянні з аерозолем, одержаним завдяки додаванню добавок анісу зірчастого, таких як олія анісу зірчастого. Олія анісу зірчастого одержують шляхом дистиляції з листків, плодів і насіння дерева анісу зірчастого, та вона має склад смакоароматичних добавок, які відрізняються від частинок анісу зірчастого, ймовірно через процес дистиляції, у ході якого можна вибірково видаляти або залишати певні смакоароматичні добавки. Більш того, у певних субстратах, що генерують аерозоль, запропонованих у даному документі, частинки анісу зірчастого можуть бути включені на достатньому рівні для надання необхідного присмаку анісу зірчастого, при цьому підтримуючи достатню кількість тютюнового матеріалу для надання необхідного рівня нікотину споживачеві.

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

Присмак, що виділяє аніс зірчастий, зумовлений наявністю однієї або більше легких смакоароматичних добавок, які випаровуються та передаються в аерозоль під час нагрівання. (Е)-Анетол ((Е)-1-метокси-4-(1-пропеніл)бензол, хімічна формула: $C_{10}H_{12}O$, номер за реферативним журналом "Chemical Abstracts" 25679-28-1), як правило, становить від приблизно 80 % до приблизно 90 % ефірної олії анісу зірчастого (номер за реферативним журналом "Chemical Abstracts" 8007-70-3) за вагою.

Наявність анісу зірчастого 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, генерованих із субстратів, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом, які містять частинки анісу зірчастого та суміш частинок анісу зірчастого та тютюну, і порівняння цих аерозолів з аерозолями, одержуваними з існуючих субстратів, що генерують аерозоль, утворених з тютюнового матеріалу без частинок анісу зірчастого. На підставі цього автори даного винаходу змогли ідентифікувати групу "характерних сполук", які є сполуками, наявними в аерозолях і одержаними із частинок анісу зірчастого. 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 анісу зірчастого. Ці характерні сполуки не є наявними значною мірою в аерозолі, генерованому з тютюнового матеріалу. Крім того, частка характерних сполук в аерозолі та відношення характерних сполук одна до одної явно вказують на використання рослинного матеріалу анісу зірчастого, а не олії анісу зірчастого. Аналогічно, наявність цих характерних сполук у конкретних частках у субстраті, що генерує аерозоль, вказує на включення частинок анісу зірчастого в субстрат.

Зокрема, визначені рівні характерних сполук у субстраті та аерозолі специфічні для частинок анісу зірчастого, наявних у гомогенізованому матеріалі на основі анісу зірчастого. Рівень кожної характерної сполуки залежить від способу, за допомогою якого частинки анісу зірчастого були оброблені під час виготовлення гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого. Рівень також залежить від складу гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого і, зокрема, на нього впливатиме рівень інших компонентів у гомогенізованому матеріалі на основі анісу зірчастого. Рівень характерних сполук у гомогенізованому матеріалі на основі анісу зірчастого відрізнятиметься від рівня тієї самої сполуки в початковому матеріалі на основі анісу зірчастого. Він також буде відрізнятися від рівня характерних сполук у матеріалах,

які містять частинки анісу зірчастого, але не відповідають винаходу, як визначено в даному документі.

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 часопротітною 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 аерозолію, 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 часопротітною мас-спектрометрією (GCxGC-TOFMS) для забезпечення всебічного аналітичного охоплення для ідентифікації найбільш істотних відмінностей у складі аерозолію між аерозолями, одержаними з виробів, що містять 100 % за вагою анісу зірчастого 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 генерований 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^{1M} 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).

Аналіз методом GCxGC-TOFMS проводився з використанням приладу Agilent GC моделі 6890A або 7890A, оснащеного автоматичним розпилувачем рідини (модель 7683B) і термомодулятором, з'єднаним з мас-спектрометром LECO Pegasus 4DTM, 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 з мас-спектрометрії та суміжних питань, 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 анісу зірчастого 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 анісу зірчастого в субстраті. Унікальні для анісу зірчастого характерні сполуки включають без обмеження: (Е)-анетол, епоксианетол і бензилізоєвгеноловий етер. 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, виріб, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом містить субстрат, що генерує аерозоль, утворений із гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, що містить частинки анісу зірчастого. У результаті включення частинок анісу зірчастого субстрат, що генерує аерозоль, містить певні частки "характерних сполук" анісу зірчастого, як описано вище. Зокрема, субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 70 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату, щонайменше приблизно 50 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату та щонайменше приблизно 130 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у 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 0,75 мг (Е)-анетолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 1,5 мг (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу. Альтернативно або додатково субстрат, що генерує аерозоль, переважно містить не більше ніж приблизно 3 мг (Е)-анетолу на грам субстрату, більш переважно не більше ніж приблизно 2,5 мг (Е)-анетолу на грам субстрату та більш переважно не більше ніж приблизно 2,2 мг (Е)-анетолу на грам субстрату. Наприклад, субстрат, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 70 мікрограмів до приблизно 3 мг (Е)-анетолу на грам субстрату, або від приблизно 0,75 мг до приблизно 2,5 мг (Е)-анетолу на грам субстрату, або від приблизно 1,5 мг до приблизно 2,2 мг (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 0,75 мг епоксианетолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 1,5 мг епоксианетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу. Альтернативно або додатково субстрат, що генерує аерозоль, переважно містить не більше ніж приблизно 3 мг епоксианетолу на грам субстрату, більш переважно не більше ніж приблизно 2,5 мг епоксианетолу на грам субстрату та більш переважно не більше ніж приблизно 2 мг епоксианетолу на грам субстрату. Наприклад, субстрат, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 50 мікрограмів до приблизно 3 мг епоксианетолу на грам субстрату, або від приблизно 0,75 мг до приблизно 2,5 мг епоксианетолу на грам субстрату, або від приблизно 1,5 мг до приблизно 2 мг епоксианетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 1 мг бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 2 мг бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу. Альтернативно або додатково субстрат, що генерує аерозоль, переважно містить не більше ніж приблизно 5 мг бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату, більш переважно не більше ніж приблизно 4,5 мг бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату та більш переважно не більше ніж приблизно 4 мг бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату. Наприклад, субстрат, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 130 мікрограмів до приблизно 5 мг бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату, або від приблизно 1 мг до приблизно 4,5 мг бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату, або від приблизно 2 мг до приблизно 4 мг бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.

Переважно відношення характерних сполук у субстраті, що генерує аерозоль, є таким, що кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість епоксианетолу на грам субстрату не більше ніж в 5 разів, більш переважно перевищує кількість епоксианетолу на грам субстрату не

більше ніж у 3 рази у перерахунку на суху вагу. Це відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу значно нижче, ніж відповідне відношення в олії анісу зірчастого, та характерне для включення частинок анісу зірчастого в субстрат, що генерує аерозоль. Навпаки, олія анісу зірчастого зазвичай містить не більше ніж слідову кількість епоксианетолу та відносно високу частку (Е)-анетолу.

Альтернативно або додатково кількість бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату переважно щонайменше в 1,5 раза перевищує кількість (Е)-анетолу на грам субстрату, переважно щонайменше в 1,75 раза перевищує кількість (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу. Наявність бензилізоєвгенолового етеру на більш високому рівні ніж (Е)-анетолу характерна для включення частинок анісу зірчастого. Навпаки, олія анісу зірчастого зазвичай містить не більше ніж слідову кількість бензилізоєвгенолового етеру та відносно високу частку (Е)-анетолу.

Як визначено вище, у даному винаході також пропонується виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, утворений із гомогенізованого рослинного матеріалу, який містить частинки анісу зірчастого, при цьому під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, генерується аерозоль, який містить "характерні сполуки" анісу зірчастого.

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, генерований 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 Eppendorf (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 даного винаходу аналіз LC-HRAM-MS є придатним для ідентифікації та кількісного визначення (Е)-анетолу, епоксианетолу та бензилізоєвгенолового етеру.

Зразки для аналізу методом GCxGC-TOFMS можуть бути генеровані 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 аерозолу.

5 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 мікроімпіджери послідовно з'єднують і герметизують. Кожний мікроімпіджер (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). Мікроімпіджери підтримують за температури -80 градусів Цельсія за допомогою суміші сухого льоду й ізопропанолу. Для аналізу неполярних сполук дисперсну фазу всього аерозолу екстрагують із фільтрувальної прокладки зі скловолокна з використанням умісту мікроімпіджерів. 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 ISTD і RIM додають у шар води, який потім безпосередньо аналізують методом GCxGC-TOFMS у режимі повного сканування.

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

25 Для цілей даного винаходу аналіз GCxGC-TOFMS є придатним для ідентифікації та кількісного визначення (E)-анетолу.

Аерозоль, генерований під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом відповідно до методу випробування А характеризується кількостями й відношеннями характерних сполук, (E)-анетолу, епоксианетолу та бензилізоєвгенолового етеру, як визначено вище.

30 Переважно у виробі, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, як описано вище, під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з методом випробування А, генерується аерозоль, що містить щонайменше 20 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату, що генерує аерозоль, щонайменше 10 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату, що генерує аерозоль, і щонайменше 3,5 мікрограма бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату, що генерує аерозоль, у перерахунку на суху вагу.

35 Діапазони визначають кількість кожної з характерних сполук у генерованому 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 методу випробування А, розділеному на суху вагу субстрату, що генерує аерозоль, перед нагріванням.

40 Під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом згідно з методом випробування А генерується аерозоль, який переважно містить щонайменше приблизно 100 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 300 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату. Альтернативно або додатково аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, містить до приблизно 750 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату, переважно до приблизно 650 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату та більш переважно до приблизно 600 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату. Наприклад, аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 20 мікрограмів до приблизно 750 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату, або від приблизно 100 мікрограмів до приблизно 650 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату, або від приблизно 300 мікрограмів до приблизно 600 мікрограмів (E)-анетолу на грам субстрату.

45 Під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом згідно з методом випробування А генерується аерозоль, який переважно містить щонайменше приблизно 100 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 200 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату. Альтернативно або додатково аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, містить до приблизно 400 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату, переважно до приблизно 350 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату і більш переважно до приблизно 300 мікрограмів

епоксианетолу на грам субстрату. Наприклад, аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 10 мікрограмів до приблизно 400 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату, або від приблизно 100 мікрограмів до приблизно 350 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату, або від приблизно 200 мікрограмів до приблизно 300 мікрограмів епоксианетолу на грам субстрату.

Під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом згідно з методом випробування А генерується аерозоль, який переважно містить щонайменше приблизно 50 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 100 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату. Альтернативно або додатково аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, містить до приблизно 250 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату, переважно до приблизно 200 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату і більш переважно до приблизно 150 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату. Наприклад, аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 3,5 мікрограма до приблизно 250 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату, або від приблизно 50 мікрограмів до приблизно 200 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату, або від приблизно 100 мікрограмів до приблизно 150 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату.

Згідно з даним винаходом аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, під час методу випробування А має кількість (Е)-анетолу на грам субстрату, яка не більше ніж в 5 разів перевищує кількість епоксианетолу на грам субстрату. Отже, відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу становить не більше ніж 5:1.

Переважно кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість епоксианетолу на грам субстрату не більше ніж в 3 рази, внаслідок чого відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу становить не більше ніж 3:1. Більш переважно кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість епоксианетолу на грам субстрату не більше ніж в 2,5 рази, внаслідок чого відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу становить не більше ніж 2,5:1.

Переважно аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, під час методу випробування А має кількість (Е)-анетолу на грам субстрату, яка не більше ніж в 10 разів перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату. Отже, відношення (Е)-анетолу до бензилізоєвгенолового етеру становить не більше ніж 10:1.

Переважно кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату не більше ніж в 8 разів, внаслідок чого відношення (Е)-анетолу до бензилізоєвгенолового етеру становить не більше ніж 8:1. Більш переважно кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату не більше ніж в 6 разів, внаслідок чого відношення (Е)-анетолу до бензилізоєвгенолового етеру становить не більше ніж 6:1.

Переважно відношення епоксианетолу до бензилізоєвгенолового етеру в аерозолі становить від приблизно 4:1 до 1:1.

Визначені відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу та бензилізоєвгенолового етеру характеризують аерозоль, одержаний із частинок анісу зірчастого. На відміну від цього, в аерозолі, одержаному з олії анісу зірчастого, відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу та відношення (Е)-анетолу до бензилізоєвгенолового етеру будуть суттєво відрізнятися. Це зумовлено відносно великою часткою (Е)-анетолу в олії анісу зірчастого порівняно з рослинним матеріалом на основі анісу зірчастого. Рівень інших характерних речовин, епоксианетолу та бензилізоєвгенолового етеру, в олії зірчастого анісу буде рівним або близьким до нуля.

Переважно аерозоль, одержуваний із субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом під час методу випробування А додатково містить щонайменше приблизно 0,1 мікрограма нікотину на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 1 мікрограм нікотину на грам субстрату, більш переважно щонайменше приблизно 2 мікрограми нікотину на грам субстрату. Переважно аерозоль містить до приблизно 10 мікрограмів нікотину на грам субстрату, більш переважно до приблизно 7,5 мікрограмів нікотину на грам субстрату, більш переважно до приблизно 4 мікрограмів нікотину на грам субстрату. Наприклад, аерозоль може містити від приблизно 0,1 мікрограма до приблизно 10 мікрограмів нікотину на грам субстрату, або від приблизно 1 мікрограма до приблизно 7,5 мікрограмів нікотину на грам субстрату, або 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.

Переважно 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, генерованому із субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом під час методу випробування А і може бути вимірний і використовуватися для додаткового визначення характеристик аерозолу. Оксиди азоту, такі як оксид азоту й діоксид азоту, також можуть бути наявні в аерозолі та можуть бути вимірні та використовуватися для додаткового визначення характеристик аерозолу.

Аерозоль, одержуваний із субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом під час методу випробування А може додатково містити щонайменше приблизно 5 міліграмів речовини для утворення аерозолу на грам субстрату, що генерує аерозоль, або щонайменше приблизно 10 міліграмів аерозолу на грам субстрату, або щонайменше приблизно 15 міліграмів речовини для утворення аерозолу на грам субстрату. Альтернативно або додатково аерозоль може містити до приблизно 30 міліграмів речовини для утворення аерозолу на грам субстрату, або до приблизно 25 міліграмів речовини для утворення аерозолу на грам субстрату, або до приблизно 20 міліграмів речовини для утворення аерозолу на грам субстрату. Наприклад, аерозоль може містити від приблизно 5 міліграмів до приблизно 30 міліграмів речовини для утворення аерозолу на грам субстрату, або від приблизно 10 міліграмів до приблизно 25 міліграмів речовини для утворення аерозолу на грам субстрату, або від приблизно 15 міліграмів до приблизно 20 міліграмів речовини для утворення аерозолу на грам субстрату. В альтернативних варіантах здійснення аерозоль може містити менше 5 міліграмів речовини для утворення аерозолу на грам субстрату. Це може бути прийнятним, наприклад, якщо речовина для утворення аерозолу надана окремо усередині виробу, що генерує аерозоль, або пристрою, що генерує аерозоль.

Речовини для утворення аерозолу, що є придатними для використання в даному винаході, представлені нижче.

Можуть застосовуватися різні способи, відомі в галузі техніки, для вимірювання кількості речовини для утворення аерозолу в аерозолі.

Як описано вище, наявність характерних сполук в аерозолі у визначених кількостях і відношеннях вказує на включення частинок анісу зірчастого в гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, який утворює субстрат, що генерує аерозоль.

Переважно частинки анісу зірчастого містять щонайменше приблизно 3 відсотки за вагою летких олій, більш переважно щонайменше приблизно 4 відсотки за вагою летких олій та найбільш переважно щонайменше приблизно 5 відсотків за вагою летких олій у перерахунку на суху вагу. Вміст частинок анісу зірчастого в ефірній олії може бути визначений із використанням парової дистиляції, як викладено в стандарті ISO 6571:2008. Це вказує на вміст частинок анісу зірчастого в ефірній олії.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом містить гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, що містить щонайменше приблизно 2,5 відсотка за вагою частинок анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу. Переважно рослинний матеріал у вигляді частинок містить щонайменше приблизно 3 відсотки за вагою частинок анісу зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 4 відсотки за вагою частинок анісу зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 5 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 6 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 7 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого.

зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 8 відсотків за вагою частинок анісу
 зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 9 відсотків за вагою частинок анісу
 зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 10 відсотків за вагою частинок анісу
 зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 11 відсотків за вагою частинок анісу
 5 зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 12 відсотків за вагою частинок анісу
 зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 13 відсотків за вагою частинок анісу
 зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 14 відсотків за вагою частинок анісу
 зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 15 відсотків за вагою частинок анісу
 10 зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 20 відсотків за вагою частинок анісу
 зірчастого, більш переважно щонайменше приблизно 30 відсотків за вагою частинок анісу
 зірчастого у перерахунку на суху вагу.

У певних варіантах здійснення даного винаходу частинки рослин, що утворюють гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, можуть містити щонайменше 98 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, або щонайменше 95 відсотків за вагою частинок анісу
 15 зірчастого, або щонайменше 90 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу частинок рослин. Таким чином, у таких варіантах здійснення субстрат, що генерує аерозоль, містить частинки анісу зірчастого по суті без частинок інших рослин. Наприклад, частинки рослин, що утворюють гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, можуть містити приблизно 100 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого.

20 В альтернативних варіантах здійснення даного винаходу гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може містити частинки анісу зірчастого в комбінації з щонайменше одним із частинок тютюну або частинок коноплі, як описано нижче.

У нижченаведеному описі даного винаходу термін "рослинний матеріал у вигляді частинок" використовується для позначення в сукупності частинок рослинного матеріалу, які
 25 використовуються для утворення гомогенізованого рослинного матеріалу. Рослинний матеріал у вигляді частинок може складатися по суті із частинок анісу зірчастого або може бути сумішшю частинок анісу зірчастого із частинками тютюну, частинками коноплі або як із частинками тютюну, так і з частинками коноплі.

Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може містити до приблизно 95 відсотків
 30 за вагою частинок анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу. Переважно гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого містить до приблизно 90 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, більш переважно до приблизно 80 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, більш переважно до приблизно 70 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, більш переважно до приблизно 60 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, більш переважно до
 35 приблизно 50 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу.

Наприклад, гомогенізований рослинний матеріал може містити від приблизно 2,5 відсотка до
 приблизно 95 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого або від приблизно 5 відсотків до
 40 приблизно 90 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, або від приблизно 10 відсотків до приблизно 80 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, або від приблизно 15 відсотків до приблизно 70 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, або від приблизно 20 відсотків до приблизно 60 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, або від приблизно 30 відсотків до приблизно 50 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу.

Як описано вище, автори даного винаходу визначили ряд "характерних сполук", які являють собою сполуки, характерні для рослини анісу зірчастого, і, таким чином, вказують на включення
 45 частинок рослини анісу зірчастого в субстраті, що генерує аерозоль.

Очікується, що кількості характерних сполук, наявних у частинках чистого анісу зірчастого, будуть відрізнятися від кількостей, які наявні в субстраті, що генерує аерозоль. Процес виготовлення субстрату, який включає гідратацію в пульпі або суспензії та висушування за підвищених температур, а також наявність інших інгредієнтів, таких як речовина для утворення
 50 аерозолю, будуть по-різному змінювати кількості кожної з характерних сполук. Цілісність частинок анісу зірчастого та стабільність сполуки під впливом температури та в залежності від маніпуляцій під час виготовлення також впливатимуть на кінцеву кількість сполуки, яка наявна в субстраті. Тому передбачено, що відношення характерних сполук одна до одної відрізнятиметься після включення частинок анісу зірчастого в субстрат у різноманітних фізичних
 55 формах, наприклад листів, ниток та гранул.

Наявність анісу зірчастого в субстраті, що генерує аерозоль, і частка анісу зірчастого, 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 на основі анісу зірчастого. Наявність і кількість характерних сполук

можуть бути визначені з використанням будь-яких придатних методик, які відомі фахівцеві 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.

У деяких варіантах здійснення гомогенізованій матеріал на основі анісу зірчастого додатково містить до приблизно 92 відсотків за вагою частинок тютюну у перерахунку на суху вагу.

Наприклад, гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого переважно містить від приблизно 10 відсотків до приблизно 92 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно від приблизно 20 відсотків до приблизно 90 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно від приблизно 30 відсотків до приблизно 85 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно від приблизно 40 відсотків до приблизно 80 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно від приблизно 50 відсотків до приблизно 70 відсотків за вагою частинок тютюну у перерахунку на суху вагу.

У деяких переважних варіантах здійснення гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого містить від приблизно 5 відсотків до приблизно 20 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого та від приблизно 55 відсотків до приблизно 70 відсотків за вагою частинок тютюну у перерахунку на суху вагу.

Вагове відношення частинок анісу зірчастого до частинок тютюну в рослинному матеріалі у вигляді частинок, що утворює гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, може варіювати залежно від потрібних характеристик присмаку та складу аерозолю. Переважно гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має вагове відношення частинок анісу зірчастого до частинок тютюну, яке становить не більше ніж приблизно 1:4. Це означає, що частинки анісу зірчастого становлять не більше ніж 20 відсотків загального рослинного матеріалу у вигляді частинок. Більш переважно гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має вагове відношення частинок анісу зірчастого до частинок тютюну, яке становить не більше ніж 1:5 та більш переважно не більше ніж 1:6.

Наприклад, у першому переважному варіанті здійснення вагове відношення частинок анісу зірчастого до частинок тютюну становить 1:4. Відношення 1:4 відповідає рослинному матеріалу у вигляді частинок, який складається з приблизно 20 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого та приблизно 80 відсотків за вагою частинок тютюну. Для гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, утвореного із приблизно 75 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок, це відповідає приблизно 15 відсоткам за вагою частинок анісу зірчастого та приблизно 60 відсоткам за вагою частинок тютюну в гомогенізованому матеріалі на основі анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу.

В іншому варіанті здійснення гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого передбачає вагове відношення 1:9 частинок анісу зірчастого до частинок тютюну. В іншому варіанті здійснення гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого передбачає вагове відношення 1:30 частинок анісу зірчастого до частинок тютюну.

Відносно даного 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.

5 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.

10 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.

15 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.

20 Частинки тютюну можуть мати вміст нікотину щонайменше приблизно 2,5 відсотка за вагою у перерахунку 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 у перерахунку на суху вагу. Коли субстрат, що генерує аерозоль, містить частинки тютюну в комбінації з частинками анісу зірчастого, види тютюну, що мають більш високий вміст нікотину, є переважними для підтримки аналогічних рівнів нікотину порівняно зі звичайними субстратами, що генерують аерозоль, без частинок анісу зірчастого, оскільки в іншому випадку загальна кількість нікотину була б знижена внаслідок заміщення частинок тютюну частинками анісу зірчастого.

25 У результаті включення частинок тютюну субстрат, що генерує аерозоль, та аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, таких варіантів здійснення містить певні частки "характерних сполук" тютюну. Характерні сполуки, генеровані з тютюну, включають, без обмеження, анатабін, котинін та дамасценон.

30 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.

40 У певних варіантах здійснення даного винаходу субстрат, що генерує аерозоль, містить гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, утворений з рослинного матеріалу у вигляді частинок, що складається тільки з частинок анісу зірчастого з нікотинном, таким як сіль нікотину, введеним у субстрат, що генерує аерозоль.

45 Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить щонайменше приблизно 0,1 мг нікотину на грам субстрату у перерахунку 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 у перерахунку на суху вагу.

50 Переважно субстрат, що генерує аерозоль, містить до приблизно 50 мг нікотину на грам субстрату у перерахунку 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 у перерахунку на суху вагу.

60 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 у перерахунку на суху вагу. У певних переважних варіантах здійснення даного винаходу субстрат, що генерує аерозоль, містить від приблизно 1 мг до приблизно 20 мг нікотину на грам субстрату у 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 матеріал на основі анісу зірчастого субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом, гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може містити до 92 відсотків за вагою частинок коноплі у перерахунку на суху вагу. Термін "частинки коноплі" стосується частинок рослини коноплі, такої як види *Cannabis sativa*, *Cannabis indica* і *Cannabis ruderalis*.

Наприклад, рослинний матеріал у вигляді частинок може містити від приблизно 10 відсотків до приблизно 92 відсотків за вагою частинок коноплі, більш переважно від приблизно 20 відсотків до приблизно 90 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно від приблизно 30 відсотків до приблизно 85 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно від приблизно 40 відсотків до приблизно 80 відсотків за вагою частинок тютюну, більш переважно від приблизно 50 відсотків до приблизно 70 відсотків за вагою частинок тютюну у 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 (THCA), канабідіолу (CBD), канабідіолової кислоти (CBDA), канабінолу (CBN), канабігеролу (CBG), монометилового етеру канабігеролу (CBGM), канабіварину (CBV), канабідиварину (CBDV), тетрагідроканабіварину (THCV), канабіхромену (CBC), канабіциклолу (CBL), канабіхромеварину (CBCV), канабігерварину (CBGV), канабіельсоїну (CBE), канабіцитрану (CBT) і їх комбінацій.

Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може додатково містити частку інших частинок, що надають присмак, на додаток до частинок анісу зірчастого або комбінацію частинок анісу зірчастого щонайменше з одним із частинок тютюну та частинок коноплі ("рослинний матеріал у вигляді частинок").

Для цілей даного винаходу термін "інші частинки, що надають присмак" стосується частинок матеріалу з рослин, що не є анісом зірчастим, тютюном і коноплею, які здатні генерувати одну або більше смакоароматичних добавок під час нагрівання. 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. Частинки можуть бути одержані з подрібнених або порошкоподібних пластинок листа, фруктів, черешків, стебл, коріння, насіння, бруньок або кори з інших рослин. Частинки з рослин, що надають присмак, які є придатними для включення в субстрат, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом відомі фахівцеві в галузі техніки та включають, без обмеження, частинки гвоздики та частинки чаю.

Склад гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого 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 матеріалу на основі анісу зірчастого, за бажанням, 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 включенню відносно великих частинок рослин у гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого. Це є бажаним, оскільки генерування аерозолу з таких великих частинок рослин ймовірно буде відносно неефективним. Крім того, включення великих частинок рослин у гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може негативно вплинути на консистенцію матеріалу.

Переважно рослинний матеріал у вигляді частинок може мати значення D95, що дорівнює приблизно 100 мікронам або більше, до значення D95, що дорівнює приблизно 350 мікронам або менше, більш переважно значення D95, що дорівнює приблизно 200 мікронам або більше, до значення D95, що дорівнює приблизно 300 мікронам або менше. Матеріал на основі анісу зірчастого 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 включенню відносно малих частинок пилу у гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, що може бути бажано з точки зору виготовлення.

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 матеріалу на основі анісу зірчастого.

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 матеріалу на основі анісу зірчастого 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 анісу зірчастого дозволяє поєднувати частинки анісу зірчастого із частинками тютюну в існуючих процесах формування листа.

Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого переважно містить щонайменше приблизно 55 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок, що містить частинки анісу зірчастого, як описано вище, більш переважно щонайменше приблизно 60 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок і більш переважно щонайменше приблизно 65 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок у перерахунку на суху вагу. Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого переважно містить не більше ніж приблизно 95 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок, більш переважно не більше ніж приблизно 90 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок і більш переважно не більше ніж приблизно 85 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок у перерахунку на суху вагу. Наприклад, гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може містити від приблизно 55 відсотків до приблизно 95 відсотків за вагою

рослинного матеріалу у вигляді частинок, або від приблизно 60 відсотків до приблизно 90 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок або від приблизно 65 відсотків до приблизно 85 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок у перерахунку на суху вагу. В одному особливо переважному варіанті здійснення гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого містить приблизно 75 відсотків за вагою рослинного матеріалу у вигляді частинок у перерахунку на суху вагу.

Таким чином, рослинний матеріал у вигляді частинок зазвичай поєднують із одним або більше іншими компонентами для утворення гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого.

Як визначено вище, гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого додатково містить зв'язувальну речовину для зміни механічних властивостей рослинного матеріалу у вигляді частинок, при цьому зв'язувальну речовину включають у гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого під час виготовлення, як описано в даному документі. Придатні екзогенні зв'язувальні речовини відомі фахівцям в галузі техніки й включають, без обмеження: камеді, такі як, наприклад, гуарова камедь, ксантанова камедь, аравійська камедь і камедь плодів ріжкового дерева; целюлозні зв'язувальні речовини, наприклад, такі, як гідроксипропіл целюлоза, карбоксиметил целюлоза, гідроксиетил целюлоза, метилцелюлоза й етилцелюлоза; полісахариди, наприклад, такі, як крохмаль; органічні кислоти, такі як альгінова кислота; солі основ, сполучених з органічними кислотами, такі як альгінат натрію, агар і пектини; і їхні комбінації. Переважно зв'язувальна речовина містить гуарову камедь.

Переважно зв'язувальна речовина наявна у кількості від приблизно 1 відсотка до приблизно 10 відсотків за вагою у перерахунку на суху вагу гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, переважно в кількості від приблизно 2 відсотків до приблизно 5 відсотків за вагою у перерахунку на суху вагу гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого.

Альтернативно або додатково гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може додатково містити один або більше ліпідів, що сприяють здатності до дифузії летких компонентів (наприклад, речовин для утворення аерозолу, (E)-анетолу та нікотину), при цьому ліпід включають у гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого під час виготовлення, як описано в даному документі. Ліпіди, що є придатними для включення в гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, включають, без обмеження: середньоланцюгові тригліцериди, масло какао, пальмову олію, пальмоядрову олію, олію манго, олію 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 висівків і Revel A; і їхні комбінації.

Альтернативно або додатково гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може додатково містити модифікатор рН.

Альтернативно або додатково гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може додатково містити волокна для зміни механічних властивостей гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, при цьому волокна включають у гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого під час виготовлення, як описано в даному документі. Екзогенні волокна, що є придатними для включення в гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, відомі в даній галузі техніки та включають волокна, утворені з матеріалу, що не є тютюном, і матеріалу, що не є анісом зірчастим, включаючи, без обмеження: целюлозні волокна; волокна деревини м'яких порід; волокна деревини твердих порід; джутові волокна та їх комбінації. Також можуть бути додані екзогенні волокна, одержані з тютюну та/або анісу зірчастого. Будь-які волокна, додані в гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, не вважаються такими, які утворюють частину "рослинного матеріалу у вигляді частинок", як визначено вище. Перед включенням у гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого волокна можуть бути оброблені придатними способами, відомими в даній галузі техніки, включаючи, без обмеження: механічне перетворення у волокнисту масу; очищення; хімічне перетворення у волокнисту масу; відбілювання; сульфатне перетворення у волокнисту масу; і їх комбінації. Волокно зазвичай має довжину, що перевищує його ширину.

Придатні волокна, як правило, мають значення довжини більше 400 мікрометрів і менше ніж або дорівнює 4 мм, переважно в діапазоні від 0,7 мм до 4 мм. Переважно волокна наявні в кількості щонайменше приблизно 2 відсотки за вагою у перерахунку на суху вагу субстрату. Кількість волокон у гомогенізованому матеріалі на основі анісу зірчастого може залежати від типу матеріалу та, зокрема, способу, який використовують для одержання гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого. У деяких варіантах здійснення волокна можуть бути наявні в кількості від приблизно 2 відсотків за вагою до приблизно 15 відсотків за вагою, найбільш переважно приблизно 4 відсотки за вагою у перерахунку на суху вагу субстрату. Наприклад, цей

рівень волокон може бути наявний, коли гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має форму формованого листа. В інших варіантах здійснення волокна можуть бути наявні в кількості щонайменше приблизно 30 відсотків за вагою або щонайменше приблизно 40 відсотків за вагою. Наприклад, цей більш високий рівень волокон буде ймовірно наявний, коли

5 гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого є папером із анісу зірчастого, одержаним за допомогою процесу виготовлення паперу.

Як визначено вище, гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого додатково містить речовину 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. Утворення аерозолі конкретної сполуки із субстрату, що генерує аерозоль, визначається не тільки його температурою кипіння. На кількість сполуки, з якої утворюють аерозоль, може впливати фізична форма субстрату, а також інші компоненти, які також наявні в субстраті. Стабільність сполуки під впливом температури та інтервалу часу утворення аерозолі також впливатимуть на

15 кількість сполуки, яка наявна в аерозолі.

Речовини для утворення аерозолі, що є придатними для включення в гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, відомі в даній галузі техніки та включають, без обмеження: багатоатомні спирти, такі як триетиленгліколь, пропіленгліколь, 1.3-бутандіол і гліцерол; естери багатоатомних спиртів, такі як гліцеролу моно-, ди- або триацетат; та аліфатичні естери моно-,

20 ди- або полікарбонічних кислот, такі як диметилдодекандіоат і диметилтетрадекандіоат.

Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого переважно має вміст речовини для утворення аерозолі від приблизно 5 відсотків до приблизно 30 відсотків за вагою у перерахунку на суху вагу, наприклад, від приблизно 10 відсотків до приблизно 25 відсотків за вагою у перерахунку на суху вагу або від приблизно 15 відсотків до приблизно 20 відсотків за вагою у

25 перерахунку на суху вагу.

Наприклад, якщо субстрат призначений для використання у виробі, що генерує аерозоль, для електричної системи, що генерує аерозоль, що має нагрівальний елемент, він може переважно передбачати вміст речовини для утворення аерозолі від приблизно 5 відсотків до приблизно 30 відсотків за вагою у перерахунку на суху вагу. Якщо субстрат призначений для використання у виробі, що генерує аерозоль, для електричної системи, що генерує аерозоль, що має нагрівальний елемент, речовина для утворення аерозолі переважно являє собою гліцерол.

30

В інших варіантах здійснення гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може мати вміст речовини для утворення аерозолі від приблизно 1 відсотка до приблизно 5 відсотків за вагою у перерахунку на суху вагу. Наприклад, якщо субстрат призначений для використання у виробі, що генерує аерозоль, у якому речовина для утворення аерозолі утримується в резервуарі, окремому від субстрату, субстрат може мати вміст речовини для утворення аерозолі більше 1 відсотка й менше ніж приблизно 5 відсотків. У таких варіантах здійснення речовина для утворення аерозолі випаровується під час нагрівання, та потік речовини для утворення аерозолі контактує із субстратом, що генерує аерозоль, для захоплення речовин, що надають присмак, із субстрату, що генерує аерозоль, в аерозолі.

40

Речовина для утворення аерозолі може діяти як зволожувач у субстраті, що генерує аерозоль.

У переважних варіантах здійснення даного винаходу гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого містить частинки анісу зірчастого, від приблизно 5 відсотків за вагою до приблизно 30 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолі та від приблизно 1 відсотка за вагою до приблизно 10 відсотків за вагою зв'язувальної речовини у перерахунку на суху вагу. У таких варіантах здійснення гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого переважно додатково містить від приблизно 2 відсотків за вагою до приблизно 15 відсотків за вагою

50 волокон. Особливо переважно зв'язувальна речовина являє собою гуарову камедь.

Альтернативно або додатково гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може додатково містити кислоту. Кислота може включати карбонову кислоту. Карбонова кислота може включати кетоніву групу. Переважно карбонова кислота може включати кетоніву групу, яка має менш ніж приблизно 10 атомів вуглецю, або менш ніж приблизно 6 атомів вуглецю, або менш ніж приблизно 4 атоми вуглецю, таку як левулінова кислота або молочна кислота. Включення кислоти може бути особливо переважним, коли субстрат, що генерує аерозоль, має форму гелю, як описано нижче.

55

Гомогенізований рослинний матеріал субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом може містити один тип гомогенізованого рослинного матеріалу або два або більше типів гомогенізованого рослинного матеріалу, склад або форма яких відрізняються одне від

60

одного. Наприклад, в одному варіанті здійснення субстрат, що генерує аерозоль, містить частинки анісу зірчастого та частинки тютюну або частинки коноплі, що знаходяться у тому самому листі гомогенізованого рослинного матеріалу. Однак в інших варіантах здійснення субстрат, що генерує аерозоль, може містити частинки тютюну або частинки коноплі і частинки анісу зірчастого в різних щодо одне одного листах.

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 матеріал на основі анісу зірчастого може бути наданий у будь-якій придатній формі. Наприклад, гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого 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 матеріал на основі анісу зірчастого може бути у формі сукупності кульок або гранул.

Альтернативно або додатково гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого 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 матеріал на основі анісу зірчастого.

Альтернативно або додатково гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого 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 охоплює смужки, шматочки та будь-який інший гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, що має аналогічну форму. Нитки гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого можуть бути утворені з листа гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, 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 матеріалу на основі анісу зірчастого під час утворення субстрату, що генерує аерозоль, наприклад, у результаті гофрування. Нитки гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого в субстраті, що генерує аерозоль, можуть бути відокремлені одна від одної. Альтернативно кожна нитка гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого 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 матеріалу на основі анісу зірчастого під час виготовлення субстрату, що генерує аерозоль, як описано вище.

Переважно субстрат, що генерує аерозоль, надано у формі одного або більше листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого. У різних варіантах здійснення даного винаходу один або більше листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого можуть бути одержані в результаті процесу лиття. У різних варіантах здійснення даного винаходу один або більше листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого можуть бути одержані в результаті процесу виробництва паперу. Кожний із одного або більше листів, як описано в даному документі, окремо може мати товщину від 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 виміряну 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 сили, що потребується для розтягування листа гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого 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

5 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

10 180±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, Adamel Lhotargu 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 матеріалу на

15 основі анісу зірчастого протягом щонайменше 24 годин за температури 22±2 градуси Цельсія та 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

20 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

25 встановлена рівною 8 міліметрам на хвилину. Потім калібрують динамометричний елемент, що працює на розрив, і встановлюють затискачі пневматичної дії. Випробувана відстань між затисками пневматичної дії регулюють до досягнення 180±0,5 міліметра за допомогою сталевого вимірювального блоку, причому відстань і силу встановлюють рівними нулю.
 Потім випробуваний зразок поміщають прямо та по центру між затисками, уникаючи

30 торкання пальцями ділянки, що підлягає випробуванню. Верхній затискач закривають, і при цьому паперова смужка висить у відкритому нижньому затиску. 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

35 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.

Якщо випробуваний зразок наявного гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого є меншим за описаний зразок у випробуванні згідно зі стандартом ISO 1924-2, як викладено

40 вище, масштаб випробування можна легко зменшити для вміщення випробуваного зразку наявного розміру.

Кожний із одного або більше листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, 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.

45 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.

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

50 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

55 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, в яких субстрат, що генерує аерозоль, містить один або більше листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, листи переважно

60 представлені у формі одного або більше зібраних листів. У контексті даного документа термін

"зібраний" використовується для опису листа гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, який згорнутий, зігнутий або іншим способом стиснутий або звужений у напрямку, по суті поперечному циліндричній осі штранга або стрижня. Етап "збирання" листа можна здійснювати за допомогою будь-якого придатного засобу, який забезпечує необхідне поперечне стискання листа.

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 матеріалу на основі анісу зірчастого 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 матеріалу на основі анісу зірчастого можуть бути розрізані на нитки, як згадано вище. У таких варіантах здійснення субстрат, що генерує аерозоль, містить сукупність ниток гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого. 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, або 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 матеріалу, що генерує аерозоль, є переважно по суті незвивистою.

Переважно кожна нитка гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого 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 матеріалу на основі анісу зірчастого 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 матеріалу на основі анісу зірчастого в міліграмах на геометричну площу поверхні нитки гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого в квадратних міліметрах.

Один або більше листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого 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 матеріалу на основі анісу зірчастого гофрують перед

5 збиранням, внаслідок чого гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого 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.

10 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 матеріалу на основі анісу зірчастого. Найбільш переважно штранг субстрату, що генерує аерозоль, може містити один або більше листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого. Переважно один або більше листів

15 гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого 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 матеріалу на основі анісу зірчастого для утворення штранга. Переважно може бути зібраний один або більше листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого. Слід розуміти, що гофровані листи гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого альтернативно або додатково можуть

20 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.

25 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, при цьому перший гомогенізований рослинний матеріал і другий гомогенізований рослинний матеріал містять різні рівні частинок анісу зірчастого та частинок тютюну. Щонайменше один з першого гомогенізованого рослинного матеріалу та

30 другого гомогенізованого рослинного матеріалу є гомогенізованим матеріалом на основі анісу зірчастого. Наприклад, перший гомогенізований рослинний матеріал може містити від приблизно 50 відсотків до приблизно 95 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу; і другий гомогенізований рослинний матеріал може містити від приблизно 50 відсотків до приблизно 95 відсотків за вагою частинок тютюну у перерахунку на

35 суху вагу. Загалом гомогенізовані матеріали на основі анісу зірчастого в субстраті, що генерує аерозоль, містять щонайменше 2.5 відсотка за вагою частинок анісу зірчастого і до 95 відсотків за вагою частинок тютюну у перерахунку на суху вагу.

Необов'язково перший гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може містити щонайменше 60 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, а другий гомогенізований матеріал

40 на основі анісу зірчастого може містити щонайменше 60 відсотків за вагою частинок тютюну. Необов'язково перший гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може містити щонайменше приблизно 90 відсотків за вагою частинок анісу зірчастого, а другий гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може містити щонайменше приблизно 90 відсотків за вагою частинок тютюну.

45 У таких варіантах розташування перший гомогенізований рослинний матеріал переважно містить перший рослинний матеріал у вигляді частинок з більш високою часткою частинок анісу зірчастого, ніж другий гомогенізований рослинний матеріал. Другий гомогенізований рослинний матеріал може бути гомогенізованим тютюновим матеріалом по суті без частинок анісу зірчастого.

50 Переважно перший гомогенізований рослинний матеріал може бути у формі одного або більше листів, і другий гомогенізований рослинний матеріал може бути у формі одного або більше листів.

Необов'язково субстрат, що генерує аерозоль, може містити один або більше штрангів. Переважно субстрат може містити перший штранг і другий штранг, причому перший

55 гомогенізований рослинний матеріал може бути розташований у першому штранзі й другий гомогенізований рослинний матеріал може бути розташований у другому штранзі.

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

60 можуть бути розташовані будь-яким придатним чином у стрижні.

Наприклад, у переважному варіанті розташування розташований далі за ходом потоку штранг, що містить основну частку частинок анісу зірчастого, може примикати до розташованого раніше за ходом потоку штранга, що містить основну частку частинок тютюну, з утворенням стрижня. Також передбачена альтернативна конфігурація, у якій положення раніше й далі за ходом потоку відповідних штрангів змінюються відносно одне одного, а також інша частка частинок зірчастого анісу та частинок тютюну й утворення третього штранга. Якщо передбачено два або більше штрангів, гомогенізований рослинний матеріал може бути передбачений в одній і тій самій формі в кожному штранзі або в різних формах у кожному штранзі, тобто він може бути зібраний або розділений на шматочки. Один або більше штрангів необов'язково можуть бути загорнуті окремо або разом у теплопровідний листовий матеріал, як описано нижче.

Перший штранг може містити один або більше листів першого гомогенізованого рослинного матеріалу, і другий штранг може містити один або більше листів другого гомогенізованого рослинного матеріалу. Сума довжин штрангів може становити від приблизно 10 мм до приблизно 40 мм, переважно від приблизно 10 до приблизно 15 мм, більш переважно приблизно 12 мм. Перший штранг і другий штранг можуть мати однакові значення довжини або можуть мати різні значення довжини. Якщо перший штранг і другий штранг мають однакові значення довжини, довжина кожного штранга може переважно становити від приблизно 6 мм до приблизно 20 мм. Переважно другий штранг може бути довшим за перший штранг для забезпечення потрібного відношення частинок тютюну до частинок анісу зірчастого в субстраті. Загалом переважно субстрат містить від 0 до 72,5 відсотка за вагою частинок тютюну та від 75 до 2,5 відсотка за вагою частинок анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу. Переважно другий штранг довший за перший штранг на щонайменше від 40 відсотків до 50 відсотків.

Якщо перший гомогенізований рослинний матеріал і другий гомогенізований рослинний матеріал представлені у формі одного або більше листів, переважно один або більше листів першого гомогенізованого рослинного матеріалу та другого гомогенізованого рослинного матеріалу можуть являти собою зібрані листи. Переважно один або більше листів першого гомогенізованого рослинного матеріалу та другого гомогенізованого рослинного матеріалу можуть являти собою гофровані листи. Слід розуміти, що всі інші фізичні властивості, описані з посиланням на варіант здійснення, в якому є наявним один гомогенізований рослинний матеріал, так само застосовні до варіанта здійснення, в якому наявні перший гомогенізований рослинний матеріал і другий гомогенізований рослинний матеріал. Крім того, слід розуміти, що опис добавок (таких як зв'язувальні речовини, ліпіди, волокна, речовини для утворення аерозолу, зволожувачі, пластифікатори, смакоароматичні добавки, наповнювачі, водні та неводні розчинники та їх комбінації) з посиланням на варіант здійснення, в якому є наявним один гомогенізований рослинний матеріал, так само застосовний до варіанта здійснення, в якому наявні перший гомогенізований рослинний матеріал і другий гомогенізований рослинний матеріал.

У ще одному варіанті здійснення субстрату, що генерує аерозоль, перший гомогенізований рослинний матеріал представлений у формі першого листа, другий гомогенізований рослинний матеріал представлений у формі другого листа, і другий лист щонайменше частково перекидає перший лист.

Перший лист може являти собою текстурований лист, а другий лист може бути нетекстурованим.

І перший, і другий листи можуть являти собою текстуровані листи.

Перший лист може являти собою текстурований лист, який текстурований іншим способом відносно другого листа. Наприклад, перший лист може бути гофрованим, а другий лист може бути перфорованим. Альтернативно перший лист може бути перфорованим, а другий лист може бути гофрованим.

І перший, і другий листи можуть являти собою гофровані листи, які морфологічно відрізняються один від одного. Наприклад, другий лист може бути гофрованим з кількістю гофрів на одиницю ширини листа, що відрізняється від кількості в першому листі.

Листи можуть бути зібрані з утворенням штранга. Листі, які зібрані разом з утворенням штранга, можуть мати різні фізичні розміри. Ширина та товщина листів можуть варіювати.

Може бути бажано зібрати разом два листи, кожний з яких має відмінну товщину або кожний з яких має відмінну ширину. Це може змінювати фізичні властивості штранга. Це може сприяти утворенню штранга, що складається з суміші, субстрату, що генерує аерозоль, із листів з різним хімічним складом.

Перший лист може мати першу товщину та другий лист може мати другу товщину, яка кратна першій товщині, наприклад, другий лист може мати товщину, яка у два або три рази більше першої товщини.

Перший лист може мати першу ширину та другий лист може мати другу ширину, яка відрізняється від першої ширини.

5 Перший лист і другий лист можуть бути розташовані з перекриттям перед збиранням один з одним, або в момент їх збирання один з одним. Листи можуть мати однакові ширину та товщину. Листи можуть мати різні значення товщини. Листи можуть мати різні значення ширини. Листи можуть бути текстуровані по-різному.

10 Якщо потрібно, щоб були текстуровані як перший лист, так і другий лист, листи можуть бути текстуровані одночасно перед збиранням. Наприклад, листи можуть бути розташовані з перекриттям і пропущені через засоби текстурування, такі як пара гофрувальних валиків. Пристрій і спосіб, що є придатними для одночасного гофрування, описані з посиланням на фіг. 2 документа WO-A-2013/178766. У переважному варіанті здійснення другий лист другого гомогенізованого рослинного матеріалу перекидає перший лист першого гомогенізованого рослинного матеріалу, і об'єднані листи збирають із утворенням штранга субстрату, що генерує аерозоль. Необов'язково листи можуть бути гофровані разом перед збиранням для полегшення збирання.

15 Альтернативно кожний лист може бути текстурований окремо, а потім вони можуть бути зведені разом для збирання в штранг. Наприклад, якщо два листи мають різну товщину, може бути бажано гофрувати перший лист по-іншому відносно другого листа.

20 Слід розуміти, що всі інші фізичні властивості, описані з посиланням на варіант здійснення, в якому є наявним один гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, так само застосовні до варіанта здійснення, в якому наявні перший гомогенізований рослинний матеріал і другий гомогенізований рослинний матеріал. Крім того, слід розуміти, що опис добавок (таких як зв'язувальні речовини, ліпіди, волокна, речовини для утворення аерозолу, зволожувачі, пластифікатори, смакоароматичні добавки, наповнювачі, водні та неводні розчинники та їх комбінації) з посиланням на варіант здійснення, в якому є наявним один гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, так само застосовний до варіанта здійснення, в якому наявні перший гомогенізований рослинний матеріал і другий гомогенізований рослинний матеріал.

30 Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, 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.

35 Переважно гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого представлений у формі "формованого листа". Термін "формований лист" використовують у даному документі для позначення листового продукту, виготовленого за допомогою процесу формування, основу якого становить лиття пульпи, яка містить частинки рослин (наприклад, частинки анісу зірчастого або частинки тютюну та частинки анісу зірчастого в суміші) і зв'язувальну речовину (наприклад, гуарову камедь), на опорну поверхню, таку як конвеєрна стрічка, висушування пульпи та видалення висушеного листа з опорної поверхні. Приклад процесу формування або 40 формування листа описаний, наприклад, у документі US-A-5724998, щодо виготовлення тютюну у вигляді формованих листків. У процесі формування листа 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 аерозолу. Рослинні матеріали у вигляді частинок можуть агломеруватися за наявності зв'язувальної речовини. Пульпу виливають на опорну поверхню та висушують із утворенням листа гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого.

45 У певних переважних варіантах здійснення гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, використовуваний у виробі згідно з даним винаходом, одержують за допомогою формування. Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, виготовлений за допомогою процесу формування, зазвичай містить агломерований рослинний матеріал у вигляді частинок.

50 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.

55 В одному переважному варіанті здійснення даного винаходу для утворення гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого утворюють суміш, що містить рослинний матеріал у вигляді частинок, воду, зв'язувальну речовину та речовину для утворення аерозолу. 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 може розглядатися як "суха вага у відсотках". Це стосується ваги неводних компонентів відносно ваги всієї водної суміші, вираженої у відсотках.

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

Альтернативно суміш може являти собою тістоподібну масу. Використовуваний у даному документі термін "тістоподібна маса" позначає водну суміш із порівняно високою сухою вагою. Тістоподібна маса, використувана 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.

Етап змішування рослинного матеріалу у вигляді частинок, води й інших необов'язкових 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.

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 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, полотна гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого переважно утворюють за допомогою процесу лиття, що включає лиття пульпи на опорну поверхню, таку як конвеєрна стрічка. Спосіб виготовлення гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого включає етап сушіння 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 перерахунку 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 перерахунку 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 аерозолю, 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.

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

У даному винаході додатково передбачено альтернативний спосіб виготовлення паперу для одержання листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого у формі "рослинного паперу".

Рослинний папір стосується відновленого рослинного листа, утвореного за допомогою процесу, за якого рослинну сировину екстрагують за допомогою розчинника з одержанням екстракту розчинних рослинних сполук і нерозчинних залишків волокнистого рослинного матеріалу, і екстракт повторно поєднують із нерозчинними залишками. Екстракт можна необов'язково концентрувати або додатково оброблювати перед повторним поєднанням із нерозчинними залишками. Нерозчинні залишки можна необов'язково очищувати та об'єднувати з додатковими рослинними волокнами перед повторним поєднанням з екстрактом. У способі згідно з даним винаходом рослинна сировина буде містити частинки анісу зірчастого, необов'язково у поєднанні з частинками тютюну.

Більш докладно спосіб виготовлення рослинного паперу включає перший етап змішування рослинного матеріалу та води з утворенням розведеної суспензії. Розведена суспензія містить в основному розділені целюлозні волокна. Суспензія має більш низьку в'язкість і більш високий вміст води, ніж пульпа, одержувана в процесі формування. Цей перший етап може включати замочування, необов'язково за наявності луку, наприклад гідроксиду натрію, і необов'язкове застосування нагрівання.

Спосіб додатково включає другий етап розподілу суспензії на нерозчинну частину, що містить нерозчинні залишки волокнистого рослинного матеріалу, і рідкий або водний екстракт, що містить розчинні рослинні сполуки. Воду, що залишилася в нерозчинних залишках волокнистого рослинного матеріалу, можна злити через сітку, що діє як сито, внаслідок чого можна укласти полотно з випадково переплетених волокон. Вода може бути додатково видалена з цього полотна завдяки стисканню валиками, іноді за допомогою всмоктування або вакууму.

Після видалення водної частини та води з нерозчинних залишків утворюють лист. Переважно утворюють у цілому плоский, рівномірний лист із рослинних волокон.

Переважно спосіб додатково включає етапи концентрування екстракту розчинних рослинних сполук, які були видалені з листа, і додавання концентрованого екстракту в лист із нерозчинного волокнистого рослинного матеріалу для утворення листа гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого. Альтернативно або додатково розчинна рослинна речовина або концентрована рослинна речовина з іншого процесу може бути додана в лист. Екстракт або концентрований екстракт можуть бути одержані з іншого різновиду однакових видів рослини, або з інших видів рослини.

Цей процес, як описано в документі US-A-3860012, використовувався з тютюном для виготовлення продуктів з відновленого тютюну, також відомих як тютюновий папір. Той самий процес також може використовуватися з однією або більше рослинами для одержання листового матеріалу типу паперу, такого як лист паперу із анісу зірчастого.

У певних переважних варіантах здійснення гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, використовуваний у виробі згідно з даним винаходом, одержують за допомогою процесу виготовлення паперу, як визначено вище. У таких варіантах здійснення гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має форму паперу із анісу зірчастого.

Гомогенізований тютюновий матеріал або гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, одержувані за допомогою такого процесу, називаються тютюновим папером або папером із анісу зірчастого. Гомогенізований рослинний матеріал, виготовлений за допомогою процесу виготовлення паперу, можна відрізнити за наявністю сукупності волокон по всьому матеріалу, видимих неозброєним оком або під світловим мікроскопом, особливо коли папір змочений водою. Навпаки, гомогенізований рослинний матеріал, виготовлений за допомогою процесу формування, містить менше волокон, ніж папір, і є схильним до дисоціації з утворенням пульпи, коли він намочений. Під папером із суміші тютюну та анісу зірчастого розуміється

гомогенізований рослинний матеріал, одержуваний за допомогою такого процесу з використанням суміші з тютюнового матеріалу та матеріалу на основі анісу зірчастого.

У варіантах здійснення, в яких субстрат, що генерує аерозоль, містить комбінацію частинок анісу зірчастого та частинок тютюну, субстрат, що генерує аерозоль, може містити один або
5 більше листів паперу із анісу зірчастого та один або більше листів тютюнового паперу. Листи паперу із анісу зірчастого та тютюнового паперу можуть бути розташовані з чергуванням один з одним або покладені один на одного перед збиранням для утворення стрижня. Необов'язково листи можуть бути гофровані. Альтернативно листи паперу із анісу зірчастого та тютюнового паперу можуть бути розрізані на нитки, смужки або шматочки, а потім об'єднані для утворення
10 стрижня. Відносні кількості тютюну та анісу зірчастого в субстраті, що генерує аерозоль, можуть бути відрегульовані завдяки зміні відповідної кількості листів тютюну та анісу зірчастого або відповідних кількостей ниток, смужок або шматочків анісу зірчастого та тютюну в стрижні.

Наприклад, число або кількість листів або ниток тютюну та анісу зірчастого може бути відрегульовано з одержанням відношення анісу зірчастого до тютюну, що становить приблизно
15 1:4, або приблизно 1:9, або приблизно 1:30.

Інші відомі процеси, які можуть застосовуватися для одержання гомогенізованих рослинних матеріалів, являють собою процеси відновлення тістоподібної маси типу, описаного, наприклад, у документі US-A-3894544; і процеси екструзії типу, описаного, наприклад, у документі GB-A-983928. Як правило, значення щільності гомогенізованих рослинних матеріалів, одержуваних за
20 допомогою процесів екструзії й процесів відновлення тістоподібної маси, вище, ніж значення щільності гомогенізованих рослинних матеріалів, одержуваних за допомогою процесів формування.

В альтернативних варіантах здійснення даного винаходу гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має форму гелеподібної композиції, утвореної з частинками анісу
25 зірчастого, речовиною для утворення аерозолю та зв'язувальною речовиною.

Переважно, коли гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має форму гелеподібної композиції, що містить частинки анісу зірчастого, зв'язувальна речовина містить етер целюлози, такий як карбоксиметилцелюлоза. Зв'язувальна речовина може бути наявна в кількості від приблизно 1 відсотка до приблизно 5 відсотків за вагою у перерахунку на загальну
30 вагу гелю. Наприклад, гелеподібна композиція може містити від 1,5 відсотка за вагою до 3,5 відсотка за вагою натрій-карбоксиметилцелюлози.

Переважно, гелеподібна композиція містить щонайменше приблизно 60 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолю, такої як гліцерин, у перерахунку на загальну вагу гелю. Наприклад, гелеподібна композиція може містити рід 65 відсотків за вагою до 85 відсотків за
35 вагою гліцерину.

Необов'язково гелеподібна композиція може додатково містити кислоту, таку як молочна кислота. Кислота може бути наявна у кількості до приблизно 6 відсотків за вагою у перерахунку на загальну вагу гелеподібної композиції. Необов'язково гелеподібна композиція може містити до приблизно 5 відсотків за вагою нікотину у перерахунку на загальну вагу гелеподібної
40 композиції. Необов'язково гелеподібна композиція містить від приблизно 10 відсотків за вагою до приблизно 30 відсотків за вагою води у перерахунку на загальну вагу гелеподібної композиції.

У варіантах здійснення, в яких гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має форму гелеподібної композиції, субстрат, що генерує аерозоль, переважно містить пористе середовище, заповнене гелеподібною композицією. У контексті даного документа слово "пористий" використовується для позначення матеріалу, в якому надані кілька пор або отворів, які забезпечують проходження повітря крізь матеріал.

Пористе середовище може бути будь-яким придатним пористим матеріалом, який здатен тримати в собі або утримувати гелеподібну композицію. В ідеалі пористе середовище може забезпечувати можливість переміщення гелеподібної композиції всередині нього. У конкретних
50 варіантах здійснення пористе середовище містить природні матеріали, синтетичні, або напівсинтетичні, або їх комбінацію. У конкретних варіантах здійснення пористе середовище містить листовий матеріал, піноматеріал, або волокна, наприклад розсіпні волокна; або їх комбінацію. У конкретних варіантах здійснення пористе середовище містить тканий, нетканий або екструдований матеріал, або їх комбінацію. Переважно пористе середовище містить бавовну, папір, віскозу, PLA, або ацетат целюлози, або їх комбінацію. Переважно пористе середовище містить листовий матеріал, наприклад бавовну, або ацетат целюлози. В особливо переважному варіанті здійснення пористе середовище містить лист, виготовлений з бавовняних
55 волокон.

Пористе середовище, використовуване у даному винаході, може бути гофроване або розділене на шматочки. У переважних варіантах здійснення пористе середовище гофроване. В альтернативних варіантах здійснення пористе середовище містить розділене на шматочки пористе середовище. Процес гофрування або розділення на шматочки може бути здійснено

5

перед заповненням гелеподібної композиції або після нього. Переважно, коли гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має форму гелеподібної композиції, завантаженої на пористе середовище, субстрат, що генерує аерозоль, містить витягнутий елемент у вигляді струмоприймача, що проходить у поздовжньому напрямку

10

крізь пористе середовище або суміжно з пористим середовищем. 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.

15

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом містять стрижень, що містить субстрат, що генерує аерозоль, 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.

20

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.

25

Стрижень субстрату, що генерує аерозоль, може мати зовнішній діаметр від приблизно 5 мм до приблизно 10 мм залежно від його цільового призначення.

30

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.

35

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 придатними для використання в конкретних варіантах здійснення даного винаходу, відомі в даній галузі техніки й включають, без обмеження, листи гомогенізованих тютюнових матеріалів. Обгортки для гомогенізованого тютюну є особливо придатними для використання у варіантах здійснення, у яких субстрат, що генерує аерозоль, містить один або більше листів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, утвореного з рослинного матеріалу у вигляді частинок, причому рослинний матеріал у вигляді частинок містить частинки анісу зірчастого в комбінації з низьким відсотковим вмістом за вагою частинок тютюну, наприклад, від 20 відсотків до 0 відсотків за вагою частинок тютюну у перерахунку на суху вагу.

40

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 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 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 аерозолю. Альтернативно або додатково металізована обгортка може бути використана для спрощення виявлення або розпізнавання виробу, що генерує аерозоль, коли його вставляють у пристрій, що генерує аерозоль, під час використання. Металева фольга або металізований папір може містити частинки металу, наприклад, частинки заліза.

45

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

50

55

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

5

вимірюваному за наявності обгортки на місці.

Вироби, що генерують аерозоль, згідно з даним винаходом також включають, без 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 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.

10

15

20

25

30

Альтернативно або додатково до опорного елемента, 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 леткими 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 аерозолю. 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 виконаний із синтетичного полімеру, і по суті непористий 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.

35

40

45

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

50

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, активованій 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

55

60

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

5 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.

10 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

15 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

20 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

30 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 матеріалу на основі анісу зірчастого у формі сукупності ниток, при цьому гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого містить приблизно 14 відсотків за вагою гліцеролу у перерахунку на суху вагу. У

40 цьому варіанті здійснення виріб, що генерує аерозоль, має загальну довжину приблизно 74 мм і містить джгутовий фільтр з ацетил целюлозного 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

45 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

50 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

60 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 аерозолю, що проходить через фільтр. Придатні засоби, що модифікують аерозоль, включають, без обмеження, засоби, які під час використання надають смак або аромат аерозолю, що проходить крізь фільтр, або засоби, які під час використання видаляють ароматизатори з аерозолю, 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 генерованого аерозолю, що може забезпечити аерозолю 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 на основі анісу зірчастого, наприклад за допомогою додавання ароматизатора до пульпи або сировини під час виготовлення гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого або за допомогою розпилення рідкої смакоароматичної добавки на поверхню гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого.

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 аерозолю, 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. Наприклад, гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого може містити олію анісу зірчастого, таку як ефірна олія анісу зірчастого, для додаткового посилення ароматизаторів анісу зірчастого, що доставляються споживачеві під час нагрівання.

У певних варіантах здійснення даного винаходу субстрат, що генерує аерозоль, може містити гомогенізований рослинний матеріал, що містить рослинний матеріал у вигляді частинок, такий як частинки чаю, у поєднанні з олією анісу зірчастого.

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

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 матеріал на основі анісу зірчастого й елемент, що модифікує аерозоль. У різних варіантах здійснення елемент, що модифікує аерозоль, може бути розташований суміжно з гомогенізованим матеріалом на основі анісу зірчастого або введений у гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого. 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, або 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 смакоароматичної добавки в діапазоні зусилля щонайменше 5 ньютонів, наприклад, від 5 Н до 20 Н, як описано в документі WO-A-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 індукує намагнічування або вихрові струми в струмоприймачі. 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 знерухомлени субстратом, наприклад, у формі листа, і залишаються в початковому положенні. Переважно струмоприймальні частинки можуть бути рівномірно розподілені в гомогенізованому матеріалі на основі анісу зірчастого в субстраті, що генерує аерозоль. Внаслідок того, що струмоприймач має форму частинок, тепло проводиться згідно з розподілом частинок в листі гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого в субстраті. Альтернативно струмоприймач у формі одного або більше листів, смужок, шматочків або стрижнів також може бути розташований поруч із гомогенізованим матеріалом на основі анісу зірчастого або використовуватися як включений у гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого. 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 аерозолю. 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 аерозолю.

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 матеріал на основі анісу зірчастого 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 аерозолу й засіб для випарювання речовини для утворення аерозолу, переважно нагрівальний елемент, як описано вище. Джерело речовини для утворення аерозолу 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, генерована 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 аерозолу. 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 аерозолу. Однак у певних варіантах здійснення нагрівальний елемент, використовуваний для нагрівання виробу, що генерує аерозоль, відділений від нагрівача, який нагріває речовину для утворення аерозолу.

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 анісу зірчастого, як визначено вище.

Згідно з даним винаходом аерозоль містить (Е)-анетол у кількості щонайменше 0,4 мікрограма на зтяжку аерозолу; епоксианетол у кількості щонайменше 0,2 мікрограма на зтяжку аерозолу і бензилізоєвгеноловий етер у кількості щонайменше 0,1 мікрограма на зтяжку аерозолу. Для цілей даного винаходу "зтяжка" визначається як об'єм аерозолу, вивільненого із субстрату, що генерує аерозоль, під час нагрівання й збирання для аналізу, причому зтяжка аерозолу має об'єм зтяжки 55 мілілітрів, генерований курильною машиною. Відповідно, будь-яке посилання на "зтяжку" аерозолу слід розуміти як зтяжку, що має об'єм 55 мілілітрів, якщо не зазначене інше.

Зазначені діапазони визначають загальну кількість кожного компонента, вимірювану в зтяжці об'ємом 55 мілілітрів аерозолу. Аерозоль може бути генерований із субстрату, що генерує аерозоль, з використанням будь-якого придатного засобу та може бути уловлений і проаналізований, як описано вище, для ідентифікації характерних сполук в аерозолі й вимірювання їх кількостей. Наприклад, "зтяжка" може відповідати зтяжці об'ємом 55 мілілітрів, здійсненій на курильній машині, такий як машина, використовувана в методі випробування, затверджену міністерством охорони здоров'я Канади, описаному в даному документі.

Переважно аерозоль згідно з даним винаходом містить щонайменше приблизно 1 мікрограм (Е)-анетолу на зтяжку аерозолу, більш переважно щонайменше приблизно 2 мікрограми (Е)-анетолу на зтяжку аерозолу, більш переважно щонайменше приблизно 5 мікрограмів (Е)-анетолу на зтяжку аерозолу. Альтернативно або додатково аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, містить до приблизно 15 мікрограмів (Е)-анетолу на зтяжку аерозолу, переважно до приблизно 12 мікрограмів (Е)-анетолу на зтяжку аерозолу та більш переважно до приблизно 10 мікрограмів (Е)-анетолу на зтяжку аерозолу. Наприклад, аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 0,4 мікрограма до приблизно 15 мікрограмів (Е)-анетолу на зтяжку аерозолу, або від приблизно 1 мікрограма до приблизно 12 мікрограмів (Е)-анетолу на зтяжку аерозолу, або від приблизно 2 мікрограмів до приблизно 10 мікрограмів (Е)-анетолу на зтяжку аерозолу.

Переважно аерозоль згідно з даним винаходом містить щонайменше приблизно 0,5 мікрограма епоксианетолу на зтяжку аерозолу, більш переважно щонайменше приблизно 1 мікрограм епоксианетолу на зтяжку аерозолу, більш переважно щонайменше приблизно 2 мікрограми епоксианетолу на зтяжку аерозолу. Альтернативно або додатково аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, містить до приблизно 10 мікрограмів епоксианетолу на зтяжку аерозолу, переважно до приблизно 8 мікрограмів епоксианетолу на зтяжку аерозолу та більш переважно до приблизно 6 мікрограмів епоксианетолу на зтяжку аерозолу. Наприклад, аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 0,2 мікрограма до приблизно 10 мікрограмів епоксианетолу на зтяжку аерозолу, або від приблизно 0,5 мікрограма епоксианетолу на зтяжку аерозолу до приблизно 8 мікрограмів епоксианетолу на зтяжку аерозолу, або від приблизно 1 мікрограма до приблизно 6 мікрограмів епоксианетолу на зтяжку аерозолу, або від приблизно 2 мікрограмів до приблизно 6 мікрограмів епоксианетолу на зтяжку аерозолу.

Переважно аерозоль згідно з даним винаходом містить щонайменше приблизно 0,1 мікрограма бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку аерозолю, більш переважно щонайменше приблизно 0,25 мікрограма бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку аерозолю, більш переважно щонайменше приблизно 0,5 мікрограма бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку аерозолю. Альтернативно або додатково аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, містить до приблизно 5 мікрограмів бензилізоєвгенолу на зтяжку аерозолю, переважно до приблизно 3,5 мікрограма бензилізоєвгенолу на зтяжку аерозолю та більш переважно до приблизно 2 мікрограмів бензилізоєвгенолу на зтяжку аерозолю. Наприклад, аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, може містити від приблизно 0,1 мікрограма до приблизно 5 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку аерозолю, або від приблизно 0,25 мікрограма до приблизно 3,5 мікрограма бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку аерозолю, або від приблизно 0,5 мікрограма до приблизно 2 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку аерозолю, або від приблизно 5 мікрограмів до приблизно 10 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку аерозолю.

Згідно з даним винаходом склад аерозолю є таким, що кількість (Е)-анетолу на зтяжку не більше ніж у 5 разів перевищує кількість епоксианетолу на зтяжку. Отже, відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу в аерозолі становить не більше ніж 5:1.

Переважно кількість (Е)-анетолу на зтяжку аерозолю не більше ніж у 3 рази перевищує кількість епоксианетолу на зтяжку аерозолю, внаслідок чого відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу в аерозолі становить не більше ніж 3:1. Більш переважно кількість (Е)-анетолу на зтяжку аерозолю не більше ніж у 2 рази перевищує кількість епоксианетолу на зтяжку аерозолю, внаслідок чого відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу в аерозолі становить не більше ніж 2:1.

Згідно з даним винаходом склад аерозолю є таким, що кількість (Е)-анетолу на зтяжку аерозолю не більше ніж у 10 разів перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку аерозолю. Отже, відношення (Е)-анетолу до простого бензилізоєвгенолового етеру в аерозолі становить не більше ніж 10:1.

Переважно кількість (Е)-анетолу на зтяжку аерозолю не більше ніж у 8 разів перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на зтяжку аерозолю, внаслідок чого відношення (Е)-анетолу до бензилізоєвгенолового етеру в аерозолі становить не більше ніж 8:1. Більш переважно кількість (Е)-анетолу на зтяжку аерозолю не більше ніж у 6 разів перевищує кількість (Е)-анетолу на зтяжку аерозолю, внаслідок чого відношення (Е)-анетолу до бензилізоєвгенолового етеру в аерозолі становить не більше ніж 6:1.

Переважно відношення епоксианетолу до бензилізоєвгенолового етеру в аерозолі становить від приблизно 4:1 до 1:1.

Визначені відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу та бензилізоєвгенолового етеру характеризують аерозоль, одержаний із частинок анісу зірчастого. На відміну від цього, в аерозолі, одержаному з олії анісу зірчастого, відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу та відношення (Е)-анетолу до бензилізоєвгенолового етеру до (Е)-анетолу будуть значно більшими. Це зумовлено відносно великою часткою (Е)-анетолу в олії анісу зірчастого порівняно з рослинним матеріалом на основі анісу зірчастого. Крім того, рівні епоксианетолу та бензилізоєвгенолового етеру в олії анісу зірчастого будуть рівними або близькими до нуля.

Переважно аерозоль згідно з даним винаходом додатково містить щонайменше приблизно 0,1 міліграма речовини для утворення аерозолю на зтяжку аерозолю, більш переважно щонайменше приблизно 0,2 міліграма аерозолю на зтяжку аерозолю та більш переважно щонайменше приблизно 0,3 міліграма речовини для утворення аерозолю на зтяжку аерозолю. Переважно аерозоль містить до 0,6 міліграма речовини для утворення аерозолю на зтяжку аерозолю, більш переважно до 0,5 міліграма речовини для утворення аерозолю на зтяжку аерозолю, більш переважно до 0,4 міліграма речовини для утворення аерозолю на зтяжку аерозолю. Наприклад, аерозоль може містити від приблизно 0,1 міліграма до приблизно 0,6 міліграма речовини для утворення аерозолю на зтяжку аерозолю, або від приблизно 0,2 міліграма до приблизно 0,5 міліграма речовини для утворення аерозолю на зтяжку аерозолю, або від приблизно 0,3 міліграма до приблизно 0,4 міліграма речовини для утворення аерозолю на зтяжку аерозолю. Ці значення засновані на об'ємі зтяжки 55 мілілітрів, як визначено вище.

Речовини для утворення аерозолю, що є придатними для використання в даному винаході, представлені вище.

Переважно аерозоль, одержуваний із субстрату, що генерує аерозоль, згідно з даним винаходом додатково містить щонайменше приблизно 2 мікрограми нікотину на зтяжку аерозолю, більш переважно щонайменше приблизно 20 мікрограмів нікотину на зтяжку аерозолю, більш переважно щонайменше приблизно 40 мікрограмів нікотину на зтяжку

аерозолю. Переважно аерозоль містить до приблизно 200 мікрограмів нікотину на затяжку аерозолю, більш переважно до приблизно 150 мікрограмів нікотину на затяжку аерозолю, більш переважно до приблизно 75 мікрограмів нікотину на затяжку аерозолю. Наприклад, аерозоль може містити від приблизно 2 мікрограмів до приблизно 200 мікрограмів нікотину на затяжку аерозолю, або від приблизно 20 мікрограмів до приблизно 150 мікрограмів нікотину на затяжку аерозолю, або від приблизно 40 мікрограмів до приблизно 75 мікрограмів нікотину на затяжку аерозолю. Ці значення засновані на об'ємі затяжки 55 мілілітрів, як визначено вище. У деяких варіантах здійснення даного винаходу аерозоль може містити нуль мікрограмів нікотину.

Альтернативно або додатково аерозоль згідно з даним винаходом може необов'язково додатково містити щонайменше приблизно 0,5 міліграма канабіноїдної сполуки на затяжку аерозолю, більш переважно щонайменше приблизно 1 міліграм канабіноїдної сполуки на затяжку аерозолю, більш переважно щонайменше приблизно 2 міліграми канабіноїдної сполуки на затяжку аерозолю. Переважно аерозоль містить до приблизно 5 міліграмів канабіноїдної сполуки на затяжку аерозолю, більш переважно до приблизно 4 міліграмів канабіноїдної сполуки на затяжку аерозолю, більш переважно до приблизно 3 міліграмів канабіноїдної сполуки на затяжку аерозолю. Наприклад, аерозоль може містити від приблизно 0,5 міліграма до приблизно 5 міліграмів канабіноїдної сполуки на затяжку аерозолю, або від приблизно 1 міліграма до приблизно 4 міліграмів канабіноїдної сполуки на затяжку аерозолю, або від приблизно 2 міліграмів до приблизно 3 міліграмів канабіноїдної сполуки на затяжку аерозолю. У деяких варіантах здійснення даного винаходу аерозоль може містити нуль мікрограмів канабіноїдної сполуки. Ці значення засновані на об'ємі затяжки 55 мілілітрів, як визначено вище.

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

Монооксид вуглецю також може бути наявним в аерозолі згідно з даним винаходом й може бути вимірний 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 вимірні та використовуватися для додаткового визначення характеристик аерозолю.

Аерозоль згідно з даним винаходом, що містить характерні сполуки із частинок анісу зірчастого, може бути утворений із частинок, що мають мас-медіанний аеродинамічний діаметр (MMAD) у діапазоні від приблизно 0,01 до 200 мікронів або від приблизно 1 до 100 мікронів. Переважно, якщо аерозоль містить нікотин, як описано вище, аерозоль містить частинки, що мають MMAD у діапазоні від приблизно 0,1 до приблизно 3 мікронів для оптимізації доставки нікотину з аерозолю.

Мас-медіанний аеродинамічний діаметр (MMAD) аерозолю стосується аеродинамічного діаметра, за якого половину маси частинок аерозолю становлять частинки з аеродинамічним діаметром, який більше MMAD, а половину - частинки з аеродинамічним діаметром, який менше MMAD. Аеродинамічний діаметр визначається як діаметр сферичної частинки із щільністю 1 г/см³, яка має таку саму швидкість осадження, що й характеризує частинка.

Мас-медіанний аеродинамічний діаметр аерозолю згідно з даним винаходом може бути визначений відповідно до розділу 2.8 Schaller et al., "Evaluation of the Tobacco Heating System 2.2. Part 2: Chemical composition, genotoxicity, cytotoxicity and physical properties of the aerosol," Regul. Toxicol. and Pharmacol., 81 (2016) S27-S47.

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;

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;

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.

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.

5 На фіг. 7 представлений вид у перетині штранга субстрату 1020, що генерує аерозоль, який додатково містить елемент, що модифікує аерозоль, у формі кульки; і

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

10 На фіг. 1 зображений виріб 1000, що нагрівається, що генерує аерозоль, який містить субстрат, як описано в даному документі. Виріб 1000 містить чотири елементи; субстрат 1020, 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 15 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 фіг. 1, є особливо придатним для використання з електричним пристроєм, що генерує аерозоль, що містить нагрівач для нагрівання субстрату, що генерує аерозоль.

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

Субстрат 1020, що генерує аерозоль, містить штранг, утворений з листа гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, що містить частинки анісу зірчастого або окремо, або в комбінації з частинками тютюну. Декілька прикладів гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, що є придатним для утворення субстрату 1020, що генерує аерозоль, показано в 25 таблиці 1 нижче (див. зразки A-D). Лист зібраний, гофрований і обгорнутий фільтрувальним папером (не показаний) для утворення штранга. Лист містить добавки, у тому числі гліцерол, як речовину для утворення аерозолі.

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, 30 містить засіб для нагрівання субстрату 1020, що генерує аерозоль, до температури, достатньої для утворення аерозолі. 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.

35 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 аерозолі. Аерозоль втягується через фільтр 1050 і до рота користувача.

40 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 45 забезпечення проходження повітря до виробу 1000, що генерує аерозоль. Потік повітря 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, 50 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 аерозолі. 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 55 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 60 частинок, що містить в основному частинки анісу зірчастого, і другий розташований далі за

ходом потоку штранг 4022, утворений із рослинного матеріалу у вигляді частинок, що містить 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 зразок Л. Гомогенізований тютюновий матеріал, що є придатним для використання в
5 другому розташованому далі за ходом потоку штранзі, показаний у таблиці 1 нижче як зразок Е. Зразок Е містить тільки частинки тютюну та є включеним лише з метою 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. 4а,
10 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 анісу зірчастого 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,
20 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 матеріалу на основі анісу зірчастого, утвореного з рослинного матеріалу у вигляді частинок, що містить в основному частинки анісу зірчастого, і другого листа гомогенізованого тютюнового матеріалу, що містить в основному формований листовий тютюн. Гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, що є придатним для використання як
25 перший лист, показаний в таблиці 1 нижче як зразок А. Гомогенізований тютюновий матеріал, що є придатним для використання як другий лист, показаний в таблиці 1 нижче як зразок Е.

Другий лист перекриває перший лист, і об'єднані листи були гофровані, зібрані й щонайменше частково обгорнеш 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,
35 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,
40 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.
45

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
50 добавка призначена для надання присмаку аерозолю 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
55 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,
60

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 елемент, що модифікує аерозоль, у формі кульки 705. Субстрат 1020, що генерує аерозоль, містить штранг 703, утворений із листа гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, який містить частинки тютюну і частинки анісу зірчастого. Матеріал для доставки присмаку в кульці 705 містить смакоароматичну добавку, яка вивільняється під час нагрівання матеріалу до температури вище 220 градусів Цельсія. Смакоароматична добавка, таким чином, вивільняється в аерозоль, коли частина штранга нагрівається під час використання.

Приклад

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 склад, показаний в таблиці 1. Зразки А-Д містять частинки анісу зірчастого відповідно до даного винаходу. Зразок Е містить тільки частинки тютюну й включений тільки для цілей порівняння.

Рослинний матеріал у вигляді частинок у всіх зразках становить 75 відсотків сухої ваги гомогенізованого рослинного матеріалу, причому гліцерол, гуарова камедь і целюлозні волокна становили 25 відсотків, що залишилися, сухої ваги гомогенізованого рослинного матеріалу. Зразки підготовлені з водної пульпи, що містить 78-79 кг води на 100 кг пульпи.

У таблиці нижче % DWB позначає "у перерахунку на суху вагу", у цьому випадку - відсотків за вагою, обчислених відносно сухої ваги гомогенізованого рослинного матеріалу. Порошок з анісу зірчастого був утворений із плодів *Illicium Verum*, які подрібнювали до кінцевого D95=300 мікронів за допомогою потрійного ударного подрібнювання.

Таблиця 1

Вміст сухих речовин у пульпах

Зразок	Порошок з анісу зірчастого (% DWB)	Тютюн (% DWB)	Гліцерол (% DWB)	Гуарова камедь (% DWB)	Целюлозні волокна (% DWB)
A	75	0	18	3	4
B	15	60	18	3	4
C	7,5	67,5	18	3	4
D	2,5	72,5	18	3	4
E	0	75	18	3	4

35

Пульпи можна формувати за допомогою формувальної планки (0,6 мм) на скляній пластині, висушувати в печі за температури 140 градусів Цельсія протягом 7 хвилин, а потім висушувати в другій печі за температури 120 градусів Цельсія протягом 30 секунд.

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 мікронів і щільність приблизно 200 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 аерозолу, 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.

5 Для зразка А з гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, в якому частинки анісу зірчастого становлять 100 відсотків рослинного матеріалу у вигляді частинок, характерні сполуки екстрагували зі штранга гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого 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 10 кількості на виріб, що генерує аерозоль, причому субстрат, що генерує аерозоль, виробу, що генерує аерозоль, містив 233 мг зразка А гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого. Для цілей порівняння також показані кількості характерної сполуки, наявної в рослинному матеріалі у вигляді частинок (частинок анісу зірчастого), використовуваної для утворення зразка А. У рослинному матеріалі у вигляді частинок зазначені кількості відповідають кількості 15 характерної сполуки в зразку рослинного матеріалу у вигляді частинок, що має вагу, яка відповідає загальній вазі рослинного матеріалу у вигляді частинок у виробі, що генерує аерозоль, що містить 233 мг зразка А.

Таблиця 2

Кількість характерних для анісу зірчастого 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)
Епоксианетол	318,3	350,8
Бензилізоєвгеноловий етер	731,1	863,8
(Е)-Анетол	608,8	440,3

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

Основні потоки аерозолу 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 виробу, 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).

35 Аерозоль, генерований 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 аерозолу з виробів, що генерують аерозоль.

40 Пристрій 111, що генерує аерозоль, показаний на фіг. 10, являє собою наявний в продажі пристрій для нагрівання тютюну (IQOS). Вміст основного потоку аерозолу, генерованого під час випробування на паління, затвердженого міністерством охорони здоров'я Канади, як докладно описано вище, збирали в камері 113 для збору аерозолу на лінії 120 для збору аерозолу. 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:

45 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 мікроімпінджері 160, 160а. Кожна з холодних ванн 161, 161а містить суміш сухого льоду й простого ізопропілового етеру для підтримки кожного з мікроімпінджерів 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 уловненого в імпіджері розчину 180 парогазової фази на етапі 181.

CFP і уловнений в імпіджері розчин 180 парогазової фази поєднують у чистій трубці Porex® на етапі 190. На етапі 200 увесь матеріал у вигляді частинок екстрагують із CFP з використанням уловненого в імпіджері 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 °C). 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 °C; 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-TOFMS:

Як описано вище, коли одержують зразки для експериментів згідно з методом GCxGC-TOFMS, 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 ізопропанолу для підтримки кожного з мікроімпіджерів 160, 160а за температури приблизно -78 °C. 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 уловненого в імпіджері розчину 210 парогазової фази на етапі 182.

Неполярні компоненти

CFP й уловнений в імпіджері розчин 210 парогазової фази поєднують у чистій трубці Porex® на етапі 190. На етапі 200 увесь матеріал у вигляді частинок екстрагують із CFP з використанням уловненого в імпіджері 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.

На етапі 250 відбирали 10-мл аліквоту 240 цільного екстракту 230 аерозолі. На 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

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

Весь аерозоль уловлювали з використанням двох мікроімпіджерів 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 втримання (RIM) і стабільний ізотопно мічений внутрішній стандарт (ISTD), є наявними 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 підтримання кожного з мікроімпіджерів 160, 160а за температури приблизно -60 °C. Парогазова фаза уловлюється в екстракційному розчині 170, 170а, коли аерозоль проходить у вигляді бульбашок через мікроімпіджери 160, 160а. Об'єднані розчини із двох мікроімпіджерів 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 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 анісу зірчастого в аерозолі, генерованому з виробу, що генерує аерозоль, який містить зразок А з гомогенізованого матеріалу на основі анісу зірчастого, що містить тільки частинки анісу зірчастого. З метою порівняння в таблиці 3 також показані рівні характерних сполук в аерозолі, генерованому з виробу, що генерує аерозоль, який містить зразок Е з гомогенізованого тютюнового матеріалу, що містить тільки частки тютюну (отже, одержаного не відповідно до даного винаходу).

Таблиця 3

Вміст характерних сполук в аерозолі

Сполука	Зразок А (мікрограмів на виріб)	Зразок А (мікрограмів на грам)	Зразок А (мікрограмів на 55-мл затяжку)	Зразок Е (мікрограмів на виріб)
Епоксианетол	57,4	268,2	4,8	0,3
Бензилізоєвгеноловий етер	23,3	108,9	1,9	0,1
(Е)-Анетол	127,8	597,2	10,7	0,0

- В аерозолі, генерованому зі зразка А, вимірювали відносно високі рівні характерних сполук. Відношення (Е)-анетолу до епоксианетолу становило менше ніж 2,5, і відношення (Е)-анетолу до простого бензилізоєвгенолового етеру становило менше ніж 6. Рівні характерних сполук, таким чином, вказували на наявність частинок анісу зірчастого в зразку. Навпаки, для зразка Е, що містить тільки тютюн, який по суті не містив частинок анісу зірчастого, рівні характерних сполук виявилися рівними нулю або близькими до нього.

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

- У таблиці 4 нижче показаний у більш загальному вигляді склад аерозолу, генерованого з виробу, що генерує аерозоль, який містить зразок А (тільки аніс зірчастий), порівняно зі складом аерозолу, генерованого зі зразка Е (тільки тютюн), що містить тільки тютюн. Зазначене зменшення являє собою зменшення, забезпечуване заміною частинок тютюну в гомогенізованому тютюновому матеріалі зразка Е частинками анісу зірчастого.

- Як показано в таблиці 4, аерозоль, одержуваний зі зразка А, який містить 100 відсотків за вагою порошку з анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу рослинного матеріалу у вигляді частинок, зумовлює знижені рівні пропіонового альдегіду, кротонового альдегіду, мететилкетону, бутилальдегіду, ацетальдегіду, фенолу, о-крезолу, катехолу, гідрохінону, акрилонітрилу, стиролу, ізопрену, піридину, бензо[а]пірену, бенз[а]антрацену, пірену та усього матеріалу у вигляді частинок порівняно з рівнем аерозолу в зразку Е, одержаному з використанням 100 відсотків за вагою тютюну у перерахунку на суху вагу рослинного матеріалу у вигляді частинок.

Таблиця 4

Склад аерозолу

Складова аерозолу	Зразок Е	Зразок А	% зміни
Нікотин (мг/виріб)	1,25	0	-100 %
Гліцерол (мг/виріб)	4,9	4,5	-8 %
Увесь матеріал у вигляді частинок (мг/виріб)	54	35	-35 %
Монооксид вуглецю (мг/виріб)	0,53	0,60	13 %
Пропіоновий альдегід (мкг/виріб)	14,3	8,6	-40 %
Кротоновий альдегід(мкг/виріб)	1,9	1,4	-26 %
Метил етилкетон (мкг/виріб)	7,6	4,8	-37 %

Склад аерозолю

Складова аерозолю	Зразок Е	Зразок А	% зміни
Бутиральдегід (мкг/виріб)	14,1	8,8	-38 %
Ацетальдегід (мг/виріб)	211	72	-66 %
Фенол (мг/виріб)	1,5	0,68	-55 %
о-Крезол (мкг/виріб)	0,08	0,045	-44 %
Пірокатехін (мг/виріб)	13,9	5,4	-61 %
Гідрохінон (мг/виріб)	6,9	2,2	-68 %
Акрилонітрил (мкг/виріб)	0,150	0,088	-41 %
Стирол (мкг/виріб)	0,63	0,48	-24 %
Ізопрен (мг/виріб)	1,95	0,94	-52 %
Піридин (мкг/виріб)	8,0	2,11	-74 %
Бензо[а]пір ен (мкг/виріб)	0,70	<0,054	-92 %
Бенз[а]антр ацен (мкг/виріб)	1,60	<0,047	-97 %
Пірен (мкг/виріб)	5,2	0,054	-99 %

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 1. Виріб, що генерує аерозоль, який містить субстрат, що генерує аерозоль, причому субстрат, що генерує аерозоль, містить гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, який містить частинки анісу зірчастого, речовину для утворення аерозолю, екзогенну зв'язувальну речовину та від 2 до 15 відсотків за вагою волокон у перерахунку на суху вагу, де довжина волокон становить більше ніж 400 мікрометрів, при цьому гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має форму формованого листа, і де субстрат, що генерує аерозоль, містить:
- 10 щонайменше 70 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу;
щонайменше 50 мікрограмів епоксіанетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу та
щонайменше 130 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.
- 15 2. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 1, де кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість епоксіанетолу на грам субстрату не більше ніж у 5 разів і де кількість бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату більше кількості (Е)-анетолу на грам субстрату щонайменше у 1,5 разу.
- 20 3. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким з попередніх пунктів, де субстрат, що генерує аерозоль, додатково містить від 1 до 20 міліграмів нікотину на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.
- 25 4. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким з попередніх пунктів, де гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого містить від 5 до 30 відсотків за вагою речовини для утворення аерозолю та від 1 до 10 відсотків за вагою зв'язувальної речовини у перерахунку на суху вагу.
- 30 5. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким з попередніх пунктів, де зв'язувальна речовина містить гуарову камедь.
- 35 6. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким з попередніх пунктів, де гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого містить щонайменше 2,5 відсотка за вагою частинок анісу зірчастого у перерахунку на суху вагу.
- 40 7. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким з попередніх пунктів, де гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого додатково містить частинки тютюну і де вагове співвідношення частинок анісу зірчастого і частинок тютюну складає не більше ніж 1:4.
8. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким з попередніх пунктів, де під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з методом випробування А генерується аерозоль, що містить:
- щонайменше 20 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу;
щонайменше 10 мікрограмів епоксіанетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу та
щонайменше 3,5 мікрограма бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу,
де кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість епоксіанетолу на грам субстрату не більше ніж у 5 разів і де кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість бензилізоєвгенолу на грам субстрату не більше ніж у 10 разів.

9. Виріб, що генерує аерозоль, за п. 8, де кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість епоксіанетолу на грам субстрату не більше ніж у 5 разів і де кількість (Е)-анетолу на грам субстрату перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату не більше ніж у 6 разів.
- 5 10. Виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким попереднім пунктом, де під час нагрівання субстрату, що генерує аерозоль, згідно з методом випробування А аерозоль, генерований із субстрату, що генерує аерозоль, містить:
(Е)-анетол у кількості щонайменше 0,4 мікрограма на затяжку аерозолю;
епоксіанетол у кількості щонайменше 0,2 мікрограма на затяжку аерозолю та
- 10 бензилізоєвгеноловий етер у кількості щонайменше 0,1 мікрограма на затяжку аерозолю, при цьому затяжка аерозолю має об'єм 55 мілілітрів, генерований курильною машиною, при цьому кількість (Е)-анетолу на затяжку перевищує кількість епоксіанетолу на затяжку не більше ніж у 5 разів, і при цьому кількість (Е)-анетолу на затяжку перевищує кількість бензилізоєвгенолового етеру на затяжку не більше ніж у 10 разів.
- 15 11. Субстрат, що генерує аерозоль, який містить гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого, що містить частинки анісу зірчастого, речовину для утворення аерозолю, екзогенну зв'язувальну речовину та від 2 до 15 відсотків за вагою волокон у перерахунку на суху вагу, де довжина волокон становить більше ніж 400 мікрометрів, при цьому гомогенізований матеріал на основі анісу зірчастого має форму формованого листа, і де субстрат, що генерує аерозоль,
- 20 містить:
щонайменше 70 мікрограмів (Е)-анетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу;
щонайменше 50 мікрограмів епоксіанетолу на грам субстрату у перерахунку на суху вагу та
щонайменше 130 мікрограмів бензилізоєвгенолового етеру на грам субстрату у перерахунку на суху вагу.
- 25 12. Система, що генерує аерозоль, яка містить:
пристрій, що генерує аерозоль, який містить нагрівальний елемент; і
виріб, що генерує аерозоль, за будь-яким із пп. 1-10.
- 30 13. Спосіб виготовлення субстрату, що генерує аерозоль, за п. 11, при цьому спосіб включає етапи:
утворення пульпи, яка містить частинки анісу зірчастого, воду, речовину для утворення аерозолю, зв'язувальну речовину, волокна та, необов'язково, частинки тютюну;
лиття або екструзія пульпи у формі листа або ниток та
висушування листа або ниток за температури від 80 до 160 °С.

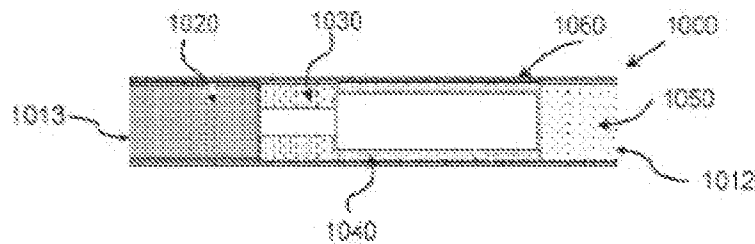


Fig. 1

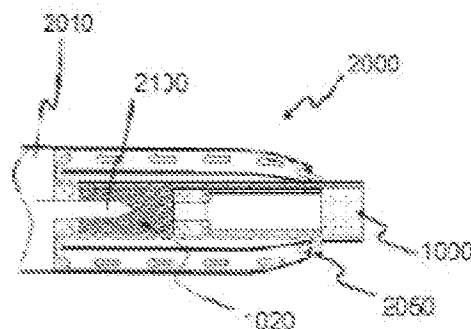


Fig. 2

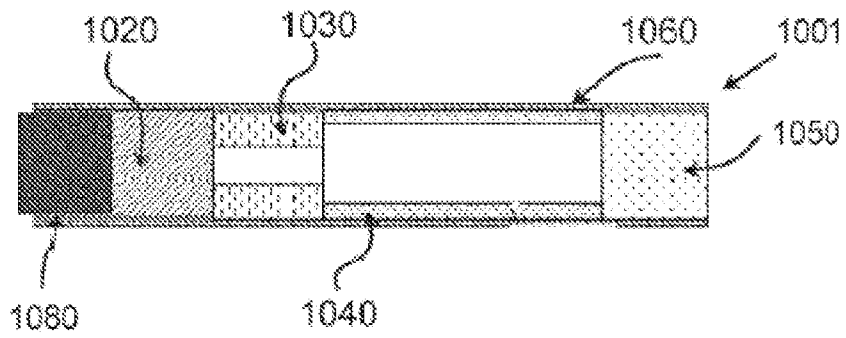


Fig. 3

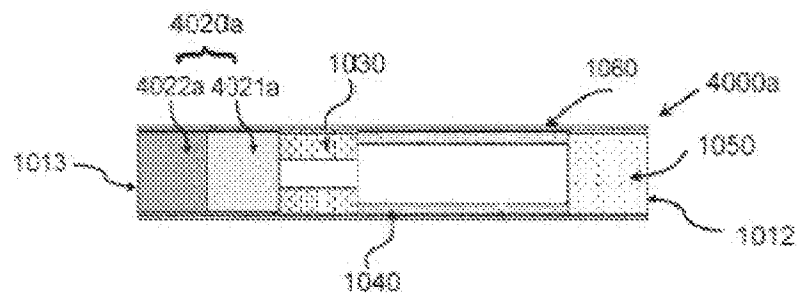


Fig. 4a

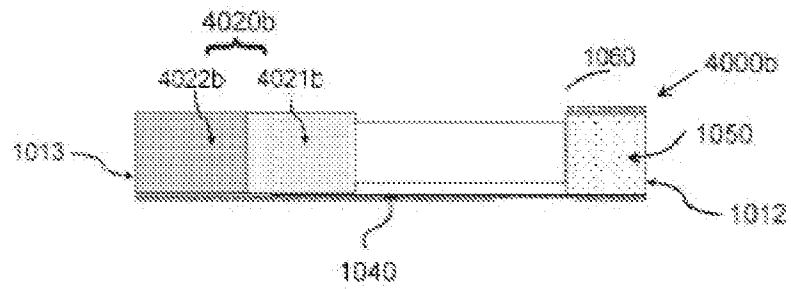


Fig. 4b

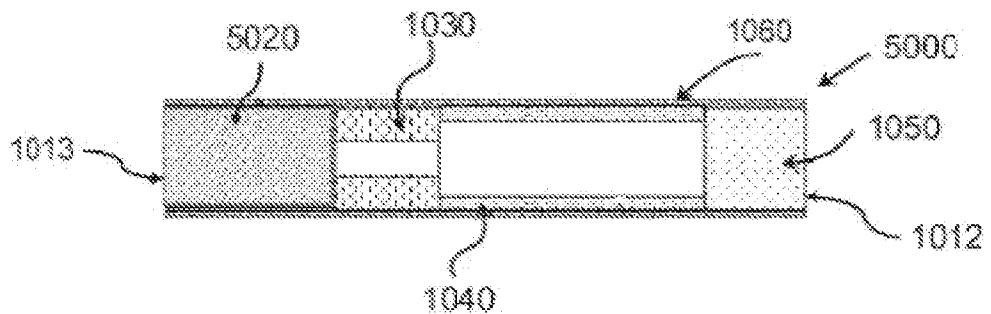


Fig. 5

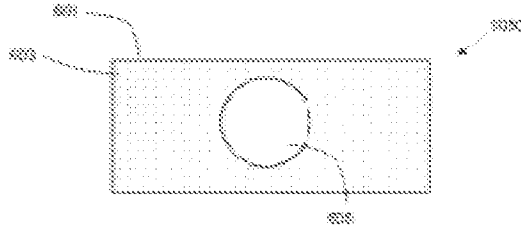


Fig. 6a

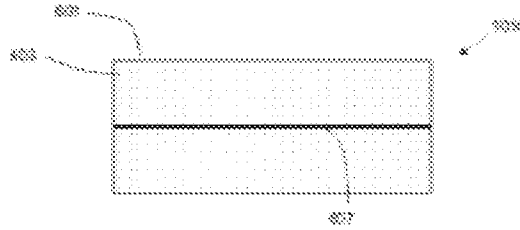


Fig. 6b

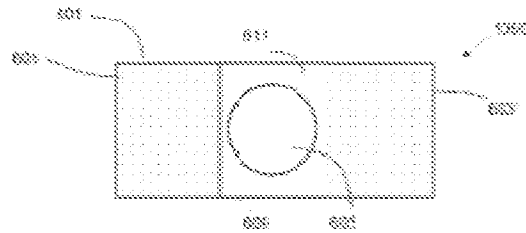


Fig. 6c

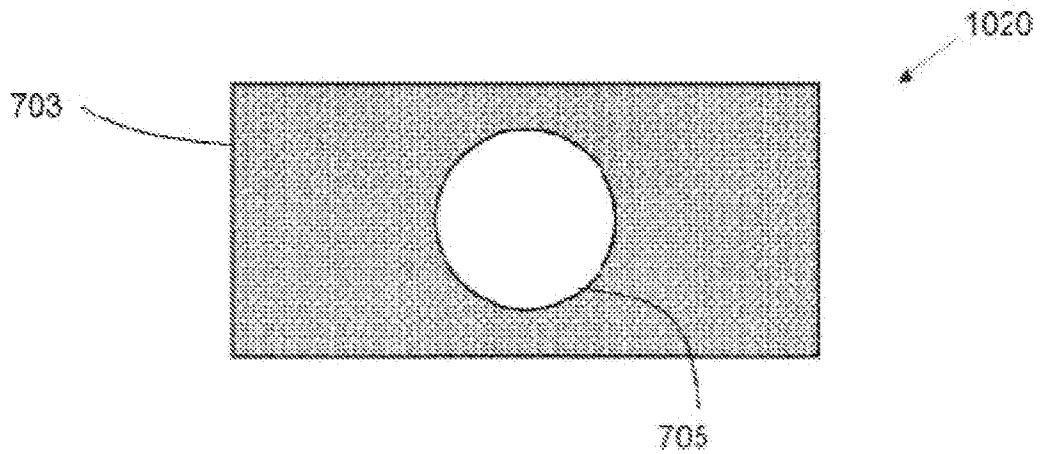


Fig. 7

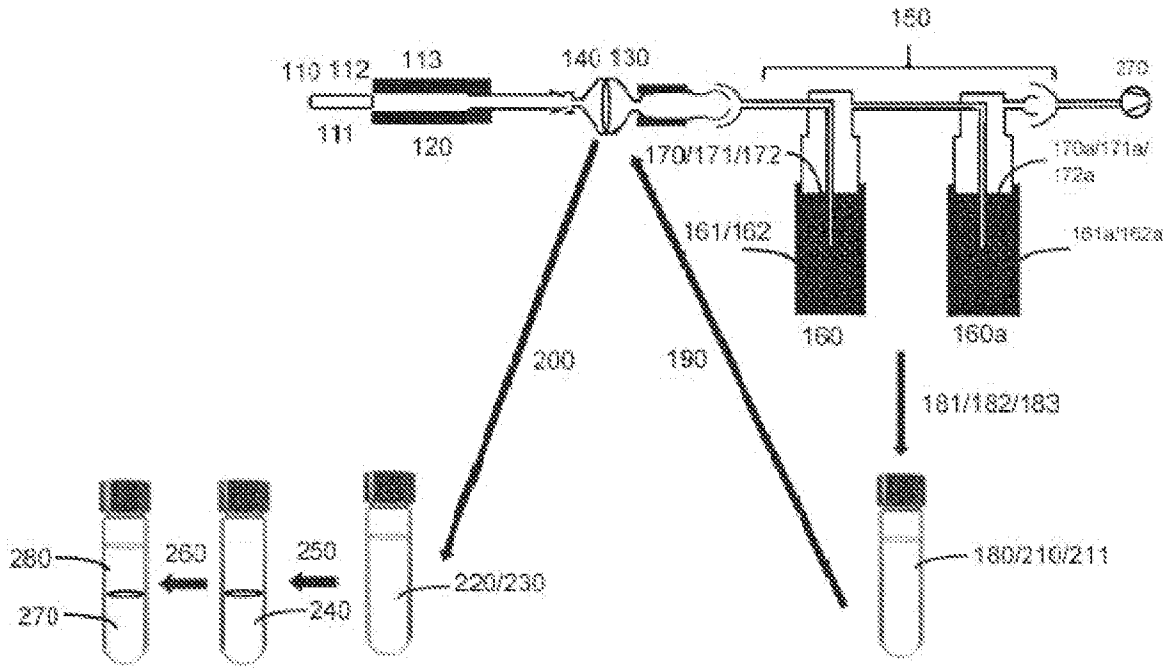


Fig. 8