



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **124185** (13) **C2**
(51) МПК (2021.01)
A61M 15/00
A24F 40/46 (2020.01)
A24F 40/57 (2020.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

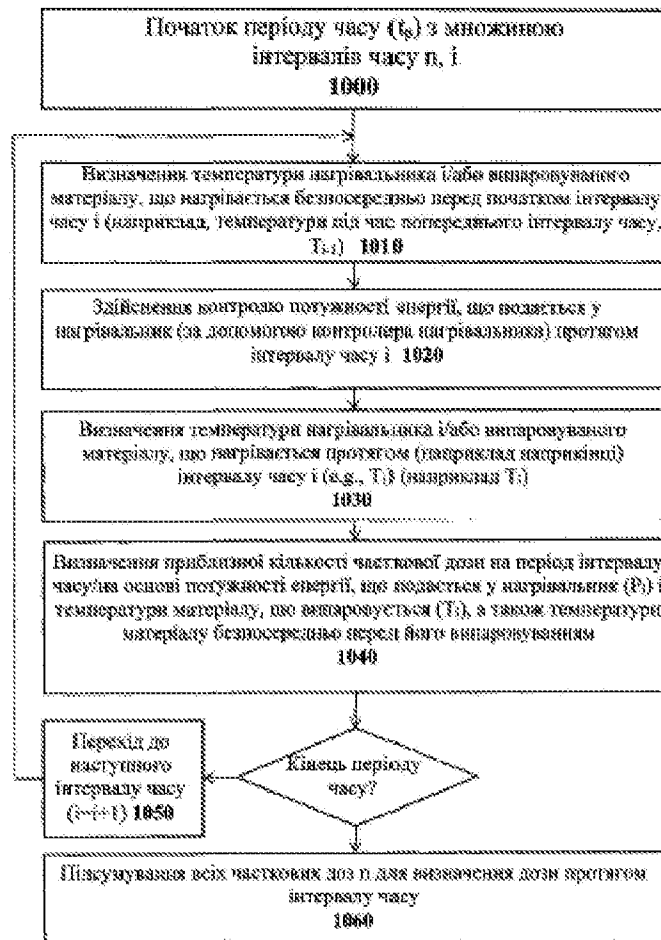
(21) Номер заявки:	а 2017 06825	(72) Винахідник(и):	Боуен Адам (US), Монсіс Джеймс (US), Еткінс Еріел (US), Інгебретсен Бредлі (US), Дюке Естебан Л. (US)
(22) Дата подання заявки:	04.12.2015	(73) Володілець (володільці):	ДЖУУЛ ЛЕБЗ, ІНК., 660 Alabama Street, San Francisco, CA 94110, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	05.08.2021	(74) Представник:	Бочаров Максим Анатолійович, реєстр. №367
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	62/088,464, 62/199,828	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 2003/132219 A1, 17.07.2003 US 2014/270727 A1, 18.09.2014 US 2014/345635 A1, 27.11.2014 EP 2468117 A1, 27.06.2012 EP 2468116 A1, 27.06.2012 WO 2012/085207 A1, 28.06.2012 WO 2013/098398 A2, 04.07.2013 WO 2012/027350 A2, 01.03.2012 WO 2015/124878 A1, 27.08.2015 WO 2015/148547 A1, 01.10.2015
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	05.12.2014, 31.07.2015		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	11.09.2017, Бюл.№ 17		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	04.08.2021, Бюл.№ 31		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2015/064088, 04.12.2015		

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ДОЗИ

(57) Реферат:

Способи та випарні пристрої, за допомогою яких здійснюється розрахунок, вимірювання і/або прогнозування кількості пари і/або матеріалу (включаючи активні інгредієнти), що вивільнюється за допомогою випарного пристрою. Зокрема, в даному документі описані електронні випарні пристрої і способи їхнього застосування, які визначають дозу/кількість пари і/або матеріалу в парі, що ґрунтуються головним чином або виключно на електричних і теплових властивостях, наприклад живленні або енергії, що подається у випаровуваний елемент (наприклад, нагрівальна котушка) і температурі матеріалу безпосередньо перед його випаровуванням або під час його випаровування. Відомості про дозу можуть застосовуватися для керування роботою пристрою і/або повідомлятися користувачу.

UA 124185 C2



Фіг. 10

ПЕРЕХРЕСНЕ ПОСИЛАННЯ НА СПОРІДНЕНІ ЗАЯВКИ

[001] Дана заявка запитує пріоритет попередньої заявки США № 62/088,464, поданої 5 грудня 2014 р., під назвою "ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ДОЗИ ТА ТЕРМОСТАТИЧНИЙ РЕЗЕРВУАР ЕЛЕКТРОННОГО ВИПАРНОГО ПРИСТРОЮ, " та попередньої заявки США № 62/199,828, поданої 31 липня 2015 р, під назвою "ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ДОЗИ, " кожна з якої повністю включена до даного винаходу.

[002] Дана патентна заявка також може бути стосуватися заявки на патент США №. 14/581,666, поданої 23 грудня 2014 р. під назвою "Системи і способи випарного пристрою", яка включена в даний опис за допомогою посилання в повному обсязі.

ВКЛЮЧЕННЯ ШЛЯХОМ ПОСИЛАННЯ

[003] Всі публікації і патентні заявки, зазначені в цьому описі, повністю включені до даного документу як посилання в тій самій мірі, ніби кожна окрема публікація або патентна заявка були спеціально та окремо вказані для включення як посилання.

ГАЛУЗЬ ТЕХНІКИ

[004] Пристрої, системи та способи, описані в даному документі, можуть застосовуватися для визначення дози пари і/або кількості активного інгредієнта в парі для користувача, який вдихає пару.

РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

[005] Випарні пристрої, в тому числі електронні випарні пристрої, забезпечують доставку пари, що містить один або декілька активних інгредієнтів, шляхом інгаляції пари. Електронні випарні пристрої набувають все більшої популярності як для застосування за призначенням лікаря при введенні ліків, так і для споживання тютюну та інших матеріалів для куріння на основі рослин. Зокрема, електронні випарні пристрої можуть бути переносними, автономними і зручними для використання. На жаль, такі пристрої, навіть якщо вони пристосовані для медичного застосування, можуть бути різними залежно від кількості пари і/або відповідного активного інгредієнта.

[006] На сьогоднішній день спроби визначити дозування пари і/або активного інгредієнта в парі були незадовільними. Системи, які попередньо визначають дозування шляхом обмеження кількості матеріалу, який має бути введений за сеанс, часто невірно припускають, що необхідно вдихати весь матеріал, а регулювання часткового дозування не є можливим. Такі системи також можуть визначати кількість матеріалу і вимагати точного вимірювання маси і/або об'єму матеріалу, що вводиться для випаровування, або визначати різницю між вихідною масою/об'ємом і масою або об'ємом після введення. Ці вимірювання можуть бути важкими, оскільки вони вимагають високого рівня точності і витрат, і можуть привести до неточних результатів.

[007] Необхідний спосіб і пристрій (наприклад, система і/або пристрій) для введення пари з точним дозуванням, наприклад, з розумною межею точності /погрішності. Зокрема, було б корисно запропонувати способи і пристрої для визначення введених доз пари і/або інгредієнтів в парі, контролюючи електричну активність, а в деяких випадках температуру пристрою (яка може бути приблизно визначена електричним способом або виміряна безпосередньо). Крім того, було б корисно запропонувати такі способи і пристрої для введення заданих доз і/або сповіщення користувача або особу, що доглядає за хворим про досягнення або перевищення порогової дози. Крім того, може бути корисним надання електронного обліку введених доз.

СУТЬ ВИНАХОДУ

[008] В даному документі описуються способи і пристрої, включаючи пристрої та системи, які можуть приблизно визначати, вимірювати і/або передбачати кількість пари і/або матеріалу (включаючи активні інгредієнти) в парах, які можуть бути введені користувачу. Зокрема, в даному документі описані електронні парові інгалятори і способи їхнього застосування, які визначають дозу/кількість пари і/або матеріалу в парі, головним чином або виключно на основі електричних властивостей, наприклад, енергії, що подається до випаровуваного елемента (наприклад, котушка), а в деяких варіантах, температури матеріалу при його випаровуванні. У деяких варіантах здійснення винаходу, температура матеріалу при його випаровуванні, може бути приблизно визначена на основі електричних властивостей, наприклад температурного коефіцієнта опору або ТКО випаровуваного елемента.

[009] Загалом, способи і пристрої, описані в даному документі, можуть точно визначити дозу введення приблизно на 20 % від фактично введеної дози (наприклад, приблизно на 19 %, приблизно на 18 %, приблизно на 17 %, приблизно на 16 %, приблизно на 15 %, приблизно на 14 %, приблизно на 13 %, приблизно на 12 %, приблизно на 11 %, приблизно на 10 % тощо).

[0010] В даному документі також описані спосіб і пристрої для точного вимірювання. Точне вимірювання може виконуватися автоматично або вручну і може виконуватися на заводі. У

деяких варіантах здійснення винаходу точне вимірювання може виконуватися користувачем. Точне вимірювання може включати введення значень, включаючи постійні значення. Точне вимірювання може бути виконане, під час випаровування матеріалу, включаючи зміну носія і/або активного інгредієнта.

5 [0011] Незважаючи на те, що багато з описаних в даному документі прикладів спрямовані на визначення дозування нікотину або інших матеріалів, пов'язаних з тютюном, слід розуміти, що ці способи і пристрої можуть використовуватися для введення і визначення дози будь-якого випаровуваного матеріалу, включаючи терапевтичні лікарські засоби. Приклади активних інгредієнтів, які можуть бути використані згідно з описом у даному документі, наведені нижче і

10 можуть включати в себе рослинні речовини, нутрицевтики, фармацевтичні препарати тощо, в тому числі їхні комбінації. За допомогою способів та пристроїв, описаних в даному документі, можна ввести відносно чистий матеріал безпосередньо в легені, що може прискорити дію в організмі, як під час хвороби, так і під час ремісії.

15 [0012] У деяких варіантах здійснення винаходу, в даному документі описуються способи і пристрої, які дозволяють користувачу регулювати кількість пари, яку виробляє випаровуваний матеріал. Це надає можливість налаштування функції інгаляції різних випаровуваних матеріалів і загального покращення роботи пристрою згідно з потребами користувача. Способи цього винаходу можуть бути здійснені із застосуванням будь-якого електронного випарного пристрою або випарного пристрою, налаштованого згідно з описом у даному документі.

20 [0013] Наприклад, у даному описі пропонується спосіб контролю дози і калібрування електронних випарних пристроїв, що включає в себе визначення кількості матеріалу, що випаровується з випаровуваного матеріалу з електронного випарного пристрою або випарного пристрою, що стосується енергії, часу і температури. Ці способи і пристрої можуть містити в собі систему прогнозування випареної дози (наприклад, маси), що включає в себе встановлення співвідношення загальної кількості твердих частинок (TPM) або випаровування, або вивільнення

25 активного інгредієнта залежно від температури (що може визначатися за допомогою питомого електричного опору або вимірюватися іншим чином за допомогою властивостей, які стосуються температури), часу (який може стосуватися визначення користувачем моменту затягування/вдиху) і споживання енергії елемента (елементів), що випаровується (випаровуються). У деяких варіантах здійснення даного винаходу, у цьому описі пропонується спосіб контролю відміряної дози і калібрування електронних випарних пристроїв, що включає в себе вимірювання кількості матеріалу, який випаровується з випаровуваного матеріалу з електронного випарного пристрою або випарного пристрою, що стосується енергії і температури; зокрема, спосіб, який містить в собі систему прогнозування випареної дози, що

30 включає в себе встановлення співвідношення загальної кількості твердих частинок (TPM) або випаровування, або вивільнення активного інгредієнта залежно від температури і споживання енергії.

35 [0014] Таким чином, в даному документі описані способи визначення дози випаровуваного матеріалу, що вводиться користувачу випарного пристрою протягом певного періоду часу. Період часу зазвичай містить в собі множину послідовних інтервалів часу. У будь-якому з цих способів і пристроїв випарний пристрій може включати в себе контролер нагрівника, нагрівник, джерело випаровуваного матеріалу і блок для прогнозування випареної дози. Наприклад, спосіб може включати в себе: обчислення часткової дози за кожним з послідовних інтервалів часу, де часткова доза обчислюється за допомогою живлення, яке подається контролером

45 нагрівника у нагрівник, для випаровування матеріалу, який випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, температури матеріалу, який випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози і температури матеріалу, який випаровується до початку інтервалу часу введення часткової дози; та підсумовування обчислених часткових доз в блоці для прогнозування випареної дози з метою визначення загальної дози пари, введеної протягом

50 відповідного періоду часу.

[0015] Будь-який з етапів обчислення або підсумовування може бути виконаний в пристрої (наприклад, локально, наприклад, всередині контролера, який може включати в себе блок для прогнозування випареної дози або бути частиною такого блоку, який знаходиться в тому ж корпусі, що й інші частини пристрою, такі як засіб керування нагрівником) і/або вони можуть виконуватися віддалено, наприклад, в процесорі, який приймає, наприклад, шляхом бездротового зв'язку, живлення, температури(ри) і/або відомості про часткову дозу. Блок для прогнозування випареної дози (який може бути зазначений в даному документі як засіб прогнозування випареної дози, або схема прогнозування випареної дози, або пристрій логічного керування системою прогнозування випареної дози) може бути розташований віддалено від

55 інших частин пристрою, в тому числі на віддаленому сервері (наприклад, "хмарному" сервері, у

60

смартфоні або переносному пристрої тощо) і може отримувати інформацію за допомогою бездротового зв'язку.

[0016] Загалом, будь-який з цих способів може також включати в себе визначення кількості активного інгредієнта, що вводиться користувачу, виходячи із загальної дози введеної пари. Це може бути здійснено шляхом концентрації активної речовини в джерелі випаровуваного матеріалу (наприклад, наявність кількості активного інгредієнта/оддиниці маси або оддиниці об'єму або випаровуваного матеріалу в джерелі випаровуваного матеріалу).

[0017] Будь-який з цих способів може також включати в себе визначення зміни температури (ΔT) матеріалу, який випаровується, за кожним з послідовних інтервалів часу відносно температури матеріалу, який випаровується.

[0018] Будь-який відповідний інтервал часу (інтервал часу дози), який може бути послідовним (наприклад, послідовні інтервали часу), може застосовуватися або ґрунтуватися на частоті дискретизації пристрою чи відображатися у частоті дискретизації пристрою для визначення дози. Наприклад, інтервал часу може становити приблизно від 200 мс до приблизно 10 мс.

[0019] Розрахунок дози може також включати в себе розрахунок часткової дози за кожним з послідовних інтервалів часу, причому така часткова доза ґрунтується на прихованій теплоті і питомій теплоті матеріалу. Наприклад, як описано більш детально в даному документі, константи можуть бути емпіричними або теоретичними (наприклад, з прихованої теплоти і/або питомої теплоти матеріалу, який випаровується) і можуть спочатку передаватися пристроям, описаним в даному документі, або можуть періодично оновлюватися (наприклад, на етапі калібрування будь-якого з цих пристроїв).

[0020] Загалом, розрахунок часткової дози (маси пари), що вводиться за допомогою пристрою, може ґрунтуватися на масо-енергетичному балансі в матеріалі, що випаровується шляхом балансування енергії, яка подається в матеріал за допомогою нагрівника (наприклад, котушка з джоулевим теплом), в тому числі зміни енергії за рахунок випаровування, зміни тепла, оскільки воно поглинається матеріалом, що випаровується, і втраченої з системи енергії шляхом теплопередачі. Як описано в даному винаході, це може бути виражено з дивовижною точністю з точки зору енергії (живлення), що подається на нагрівник, і температури безпосередньо перед і під час/після випаровування випаровуваного матеріалу. Зміни в структурі випарника (форми нагрівника, матеріалу, розміру тощо) і матеріалу, який випаровується, можуть враховуватися як константи та ігноруватися (наприклад, надання безрозмірного або самореферентного значення). Наприклад, етапи розрахунку часткової дози за кожним з послідовних інтервалів часу можуть включати в себе віднімання від часу першої константи живлення, яке подається контролером нагрівника у нагрівник для випаровування матеріалу, який випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, від часу другої константи - температури матеріалу, який випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, і від часу третьої константи - температури матеріалу, який випаровується до інтервалу часу введення часткової дози. В альтернативному варіанті, етапи розрахунку за кожним з послідовних інтервалів часу введення часткової дози можуть включати в себе віднімання від часу першої константи живлення, яке подається контролером нагрівника у нагрівник для випаровування матеріалу, який випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, від часу іншої другої константи – різниці між температурою матеріалу, що випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, і температурою матеріалу, що випаровується до інтервалу часу введення часткової дози, і від часу іншої третьої константи – температури матеріалу, який випаровується до інтервалу часу введення часткової дози.

[0021] Загалом, при розрахунку часткової дози може застосовуватися температура матеріалу, який випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, і температура матеріалу, який випаровується до інтервалу часу введення часткової дози, що включає в себе застосування електричної властивості нагрівника, яка пропорційна температурі нагрівника, відповідно до температури матеріалу, що випаровується під час інтервалу часу введення часткової дози. Таким чином, температура, зазначена на будь-якому з етапів розрахунку, описаних в даному документі (наприклад, температура матеріалу, який випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, і температура матеріалу, який випаровується до інтервалу часу введення часткової дози), може стосуватися будь-якого значення, яке пропорційне фактичній температурі (наприклад, використовуючи значення температурного коефіцієнта опору для визначення значення, що пропорційно пов'язане з температурою, без необхідності перетворення (застосування констант, визначених за допомогою системи для перетворення в $^{\circ}\text{C}$ або $^{\circ}\text{F}$).

[0022] В цілому, завдяки способам і пристроям, описаним в даному документі, можна

застосовувати отримані відомості про дозу (відомості про часткову, поточну або сумарну дозу), наприклад, для звітування про роботу пристрою і/або контролю роботи пристрою або передання на додатковий (наприклад, віддалений) пристрій. Наприклад, будь-який з цих способів може також включати в себе сповіщення користувача, коли загальна доза пари, що вводить

5 вводится протягом певного періоду часу, досягає або перевищує задане порогове значення. Будь-який з цих способів може також включати в себе вимикання пристрою, коли загальна доза пари, що вводится протягом певного періоду часу, досягає або перевищує задане порогове значення. Будь-який з цих способів (або пристроїв, виконаних з можливістю їхнього застосування) може додатково включати в себе розрахунок і відображення сумарної загальної

10 дози пари, введеної протягом сеансу, що включає в себе період часу. Таким чином, загальна поточна доза протягом декількох затижж (кожне затижування може вважатися періодом часу, або період часу може включати в себе весь сеанс, де працює пристрій для випаровування матеріалу, або кілька періодів часу до скидання пристрою користувачем).

[0023] В цілому, будь-який з цих способів може включати в себе визначення моменту затижування, що здійснюється користувачем при застосуванні випарного пристрою, де період часу відповідає тривалості затижки, що здійснюється користувачем.

[0024] Може застосовуватися будь-який відповідний матеріал для випаровування (випаровуваний матеріал). Загалом, випаровуваний матеріал може бути рідиною. Випаровуваний матеріал може містити будь-який (і) активний (і) інгредієнт (и). Наприклад,

20 випаровуваний матеріал може містити матеріал на основі тютюну. Випаровуваний матеріал може містити в собі рослинні речовини. Випаровуваний матеріал може містити в собі нікотинову сполуку. Випаровуваний матеріал може містити в собі канабіноїд. Випаровуваний матеріал може містити в собі один або декілька з наступних лікарських засобів: цетиризин, ібупрофен, напроксен, омепразол, доксиламін, дифенгідрамін, мелатонін або меклізін. Випаровуваний

25 матеріал може містити в собі один або декілька з наступних лікарських засобів: альбутерол, левальбутерол, пірбутерол, сальметерол, формотерол, атропінсульфат, бромід іпратропію, флутиказон, будесонід, мометазон, монтелукаст, зафірлукаст, теофілін, флутиказон і сальметерол, будесонід і формотерол, або мометазон і формотерол. Випаровуваний матеріал може містити в собі один або декілька з наступних лікарських засобів: поліфонел, катехін

30 зеленого чаю, кофеїн, фенол, глікозид, лабдановий дитерпеноїд, йохимбін, проантоціанідин, терпеновий глікозид, омега-жирна кислота, ехінакозид, алкалоїд, ізовалеріанова кислота, терпен, гамма-аміномасляна кислота, глікозид сени, коричний альдегід або вітамін D. Випаровуваний матеріал може містити в собі нікотинову сіль, гліцерин і пропіленгліколь.

[0025] Як вже згадувалось, блок для прогнозування випареної дози може бути частиною контролера. У деяких варіантах, як засіб для прогнозування випареної дози, так і контролер нагрівника є частиною того самого контролера. У деяких варіантах засіб для прогнозування випареної дози та контролер нагрівника розташовані окремо.

[0026] Інший приклад способів визначення дози випаровуваного матеріалу, який вводится користувачу випарного пристрою протягом певного періоду часу, як описано в даному документі

40 (наприклад, де період часу включає в себе множину послідовних інтервалів часу, і де випарний пристрій включає в себе контролер нагрівника, нагрівник, джерело випаровуваного матеріалу і блок для прогнозування випареної дози) може включати в себе: передачу енергії, яка подається контролером нагрівника у нагрівник, через кожний послідовний інтервал часу від контролера живлення до блока для прогнозування випареної дози; розрахунок часткової дози за кожним з послідовних інтервалів часу, який здійснюється, виходячи з енергії, яка подається за допомогою

45 контролера нагрівника у нагрівник для випаровування матеріалу, який випаровується протягом кожного послідовного інтервалу часу, виходячи з температури матеріалу, який випаровується протягом кожного послідовного інтервалу часу, і температури матеріалу, який випаровується перед кожним послідовним інтервалом часу; і підсумовування обчислених часткових доз в блоці

50 для прогнозування випареної дози з метою визначення загальної дози пари, що вводится протягом певного періоду часу.

[0027] Будь-який з цих способів може також включати в себе передачу температури матеріалів, що випаровуються протягом кожного послідовного інтервалу часу від контролера живлення до блока для прогнозування випареної дози.

[0028] Інший приклад способу визначення дози випаровуваного матеріалу, який вводится користувачу випарного пристрою протягом періоду часу (наприклад, де період часу включає в себе множину послідовних інтервалів часу, і де випарний пристрій включає в себе контролер нагрівника, нагрівник, джерело випаровуваного матеріалу, що містить в собі активний інгредієнт, і блок для прогнозування випареної дози), може включати в себе: розрахунок

60 часткової дози за кожним з послідовних інтервалів часу, який здійснюється, виходячи з енергії,

яка подається за допомогою контролера нагрівника у нагрівник для випаровування матеріалу, який випаровується протягом послідовного інтервалу часу, виходячи з температури матеріалу, який випаровується протягом кожного послідовного інтервалу часу, і температури матеріалу, який випаровується перед кожним послідовним інтервалом часу; і підсумовування обчислених часткових доз в блоці для прогнозування випареної дози з метою визначення загальної дози пари, що вводиться протягом певного періоду часу; і визначення кількості активного інгредієнта, що вводиться користувачу, виходячи із загальної дози пари.

[0029] Спосіб визначення кількості пари, що вводиться користувачу випарного пристрою, може включати в себе: визначення кількості енергії, що подається від джерела живлення випарного пристрою протягом першого періоду часу; вимірювання температури матеріалу, що випаровується у випарному пристрої протягом першого періоду часу; та визначення кількості пари, що вводиться користувачу протягом першого періоду часу, виходячи з визначеної кількості енергії та зміни вимірюваної температури протягом першого періоду часу.

[0030] Будь-який з цих способів може також включати в себе виявлення кількості активного інгредієнта, що вводиться користувачу на основі визначеної кількості пари. Етап вимірювання може бути виконаний на будь-якій відповідній частоті, наприклад, на частоті від 5 Гц до 50 Гц протягом першого періоду часу. Етапи вимірювання можуть виконуватися на частоті від 10 Гц до 30 Гц протягом першого періоду часу.

[0031] Як згадується вище, визначення кількості пари, що вводиться користувачу протягом першого періоду часу, може додатково ґрунтуватися на прихованій теплоті і питомій теплоті матеріалу.

[0032] У будь-якому з цих способів, визначення кількості пари, що вводиться користувачу протягом першого періоду часу, включає в себе розрахунок на основі такої формули:

$$\Delta m_{\text{vap.cumulative}} = \sum_{i=1}^n [P_i - b(T_1 - T_{i-1}) - cT_1]$$

де $\Delta m_{\text{vap.cumulative}}$ являє собою загальну кількість пари, введеної користувачу, а являє собою константу, b являє собою константу, c являє собою константу, P являє собою виміряну потужність енергії, а T_i являє собою виміряну температуру у першому періоді часу, і T_{i-1} являє собою виміряну температуру у попередньому періоді часу.

[0033] Будь-який з цих способів може також включати в себе сповіщення користувача про те, коли визначена кількість пари досягає або перевищує задане порогове значення і/або вимикання пристрою, коли визначена кількість пари досягає або перевищує задане порогове значення.

[0034] Будь-який з цих способів може включати в себе визначення моменту затяжки, що здійснюється користувачем при застосуванні випарного пристрою, де етап визначення виконується лише під час такої затяжки.

[0035] Як зазначено вище, у будь-якому з вищеописаних способів може застосовуватися будь-який відповідний матеріал для випаровування (випаровуваний матеріал). Загалом, випаровуваний матеріал може бути рідиною. Випаровуваний матеріал може містити будь-який (і) активний (і) інгредієнт (и). Наприклад, випаровуваний матеріал може містити в собі матеріал на основі тютюну. Випаровуваний матеріал може містити в собі рослинні речовини. Випаровуваний матеріал може містити в собі нікотинову сполуку. Випаровуваний матеріал може містити в собі канабіноїд. Випаровуваний матеріал може містити в собі один або декілька з наступних лікарських засобів: цетиризин, ібупрофен, напроксен, омепразол, доксиламін, дифенгідрамін, мелатонін або меклізін. Випаровуваний матеріал може містити в собі один або декілька з наступних лікарських засобів: альбутерол, левальбутерол, пірбутерол, сальметерол, формотерол, атропінсульфат, бромід іпратропію, флутиказон, будесонід, мометазон, монтелукаст, зафірлукаст, теофілін, флутиказон і сальметерол, будесонід і формотерол, або мометазон і формотерол. Випаровуваний матеріал може містити в собі один або декілька з наступних лікарських засобів: поліфонел, катехін зеленого чаю, кофеїн, фенол, глікозид, лабдановий дитерпеноїд, йохімбін, проантоціанідин, терпеновий глікозид, омега-жирна кислота, ехінакозид, алкалоїд, ізовалеріанова кислота, терпен, гамма-аміномасляна кислота, глікозид сени, коричний альдегід або вітамін D. Випаровуваний матеріал може містити в собі сіль нікотину, гліцерин і пропіленгліколь.

[0036] В даному документі також описані випарні пристрої, такі як пристрої і системи, виконані з можливістю визначення дози пари, що вводиться. Наприклад, випарний пристрій може включати в себе: контролер нагрівника; нагрівник з'єднаний з контролером нагрівника для подачі енергії таким контролером нагрівника у нагрівник; джерело випаровуваного матеріалу; і блок для прогнозування випареної дози, що приймає вхідний сигнал від контролера нагрівника, де такий блок для прогнозування випареної дози виконаний з можливістю визначення дози

пари, що вводиться користувачу протягом періоду часу, виходячи з: кількості енергії, що подається за допомогою контролера нагрівника у нагрівник для випаровування матеріалу, що випаровується під час кожного інтервалу часу в межах певного періоду часу, температури матеріалу, що випаровується протягом кожного інтервалу часу введення часткової дози і температури матеріалу, що випаровується до кожного інтервалу часу введення часткової дози.

[0037] Будь-який з цих пристроїв також включає в себе вихід для випуску певної кількості пари, що вводиться користувачу протягом певного періоду часу.

[0038] Може застосовуватися будь-який відповідний вихід, включаючи відеодисплей, світлодіод, динамік, бездротовий передавач тощо. Будь-який з пристроїв, описаних в даному документі, може включати в себе датчик температури, виконаний з можливістю вимірювання температури матеріалу, який випаровується під час кожного інтервалу часу введення часткової дози. Як описується в даному документі, датчик температури може бути ізольованим і/або виділений (наприклад, термістор), або він може визначати температуру (наприклад, нагрівника і/або матеріалу, який нагрівається) на основі відносного опору самого нагрівника.

[0039] Як вже згадувалося, блок для прогнозування випареної дози може включати в себе контролер. Наприклад, блок для прогнозування випареної дози може бути одним цілим з контролером нагрівника. Блок для прогнозування випареної дози може бути виконаний з можливістю визначення кількості пари, що вводиться як доза пари. Блок для прогнозування випареної дози може бути виконаний з можливістю визначення кількості активного інгредієнта, що вводиться користувачу, виходячи з дози введенної пари.

[0040] У будь-якому з пристроїв, описаних в даному документі, інтервали часу введення часткової дози можуть становити приблизно від 200 мс до приблизно 10 мс.

[0041] Блок для прогнозування випареної дози може бути виконаний з можливістю розрахунку часткової дози за кожним інтервалом часу введення такої часткової дози шляхом віднімання від часу першої константи живлення, яке подається контролером нагрівника у нагрівник для випаровування матеріалу, який випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, від часу другої константи - температури матеріалу, який випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, і від часу третьої константи - температури матеріалу, який випаровується до інтервалу часу введення часткової дози.

[0042] Загалом, блок для прогнозування випареної дози може бути виконаний з можливістю визначення кількості випаровуваного матеріалу, який вводиться користувачу.

[0043] Як описується в даному документі, блок для прогнозування випареної дози виконаний з можливістю застосування електричної властивості нагрівника, яка пропорційна температурі нагрівника, відповідно до температури матеріалу, що випаровується під час інтервалу часу введення часткової дози.

[0044] Будь-який з цих пристроїв може включати в себе сигнал тривоги, виконаний з можливістю сповіщення користувача, коли загальна доза введенної пари протягом певного періоду часу, досягає або перевищує задане порогове значення. Будь-який з цих пристроїв може включати в себе пристрій логічного керування для контролю дози з можливістю вимкнення пристрою, коли загальна доза пари, що вводиться протягом певного періоду часу, досягає або перевищує задане порогове значення.

[0045] Будь-який з цих пристроїв може включати в себе детектор зтяжки, виконаний з можливістю виявлення користувача, що здійснює зтяжку за допомогою даного пристрою. У деяких варіантах, блок для прогнозування випареної дози може бути виконаний з можливістю встановлення періоду часу як тривалості зтяжки здійсненого користувачем (наприклад, 0,5-15 с., 0,5 – 20 с., 0,5-10 секунд тощо).

[0046] Джерелом випаровуваного матеріалу може бути рідина, або тверда речовина, або гель. Випаровуваний матеріал переважно являє собою рідину.

[0047] Також описуються й інші варіанти способів і пристроїв. Наприклад, в даному документі описуються способи кількісного визначення і контролю кількості пари і/або одного або декількох матеріалів в парі, що вводиться користувачу з резервуара випаровуваного матеріалу в електронному випарному пристрої. Електронний випарний пристрій може включати в себе датчик зтяжки, джерело живлення (наприклад, акумулятор, конденсатор тощо), контролер нагрівального елемента і нагрівальний елемент. Також може бути включений окремий датчик температури або він може бути частиною контролера нагрівального елемента, який може приблизно визначити температуру нагрівального елемента (наприклад, резистивна котушка тощо.), виходячи зі зміни опору в зв'язку з температурою (наприклад, ТКО), і тому він може включати в себе еталонний резистор. Також можуть бути включені один або декілька додаткових датчиків температури. Ці пристрої можуть також включати в себе блок для прогнозування випареної дози, який може бути розташований окремо від контролера

температури (і може приймати вхідні сигнали від нього) або може бути його невід'ємною частиною. У деяких варіантах пристрій також включає в себе блок сповіщення і/або пристрій логічного керування роботою пристрою на основі визначеної/розрахункової дози (наприклад, вимкнення, запуск сповіщення тощо).

5 [0048] Наприклад, спосіб роботи пристрою може включати в себе: (необов'язково) датчик зтяжки, що виявляє зтяжку, здійснену користувачем, контролер нагрівального елемента, що вимірює кількість енергії, яка подається від джерела живлення під час зтяжки, що здійснюється користувачем (наприклад, через декілька дискретних інтервалів часу під час зтяжки); датчик температури, що вимірює температуру або температурний профіль матеріалу, який випаровується (наприклад, на нагрівальному елементі або поблизу нього) під час зтяжки, що здійснюється користувачем; блок для прогнозування випареної дози, що обчислює кількість пари, введеної користувачу з випаровуваного матеріалу, виходячи з кількості енергії і температури під час зтяжки, що здійснюється користувачем або виходячи з кількості енергії і температурного профілю під час зтяжки, що здійснюється користувачем; та а) увімкнення блоку сповіщення, щоб попередити користувача, коли кількість пари, що вводиться, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари для зтяжки користувачем або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини зтяжок, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари або b) застосування пристрою логічного керування для відключення або зміни виходу одного або декількох компонентів електронного випарного пристрою, коли кількість пари, що вводиться, досягає порогового значення кількості пари або перевищує межу заданої кількості пари для зтяжки користувачем, або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини зтяжок, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари, або с), що включає в себе а) і b). У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе зберігання множини вимірювань температури, температурних профілів, кількості енергії, що подається, або їхньої комбінації в блоці пам'яті. У деяких варіантах здійснення винаходу спосіб включає в себе регулювання порогового значення заданої кількості пари від однієї зтяжки до наступної, виходячи з кількості пари, що вводиться користувачу під час здійснення попередньої зтяжки. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій містить в собі таймер, і спосіб може включати в себе увімкнення таймера для визначення тривалості зтяжки. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе зберігання множини вимірювань температури, температурних профілів, кількості енергії, що подається, тривалості зтяжки або їхньої комбінації в блоці пам'яті. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе нормалізацію кількості пари, що вводиться користувачу, відповідно до тривалості зтяжки. У деяких варіантах здійснення винаходу спосіб включає в себе приєднання окремого блока до пристрою, причому такий окремий блок, виконаний з можливістю утримання матеріалу, що випаровується. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе розрахунок кількості пари, що вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу в міліграмах загальної кількості твердих частинок. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе розрахунок кількості пари, що вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу в міліграмах активного інгредієнта. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе регулювання заданого порогового значення кількості пари. У деяких варіантах здійснення даного винаходу електронний випарний пристрій містить в собі резервуар для нагріву, який відрізняється від нагрівального елемента, і спосіб включає в себе попереднє нагрівання випаровуваного матеріалу до заданої температури. У деяких варіантах здійснення винаходу випаровуваний матеріал являє собою рідкий, в'язкий рідкий, вощений або сипкий матеріал. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою матеріал на основі тютюну. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою рослинну речовину. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал є лікарською сполукою. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою нікотин. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою канабіноід. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою канабіс. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе встановлення типу випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе встановлення типу випаровуваного матеріалу на рідкий, в'язкий рідкий, вощений або сипкий матеріал. У деяких варіантах здійснення винаходу спосіб включає в себе встановлення типу випаровуваного матеріалу на матеріал на основі тютюну. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе встановлення типу випаровуваного матеріалу на ботанічну речовину. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе встановлення типу випаровуваного матеріалу на лікарську сполуку. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе

встановлення типу випаровуваного матеріалу на нікотин. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе встановлення типу випаровуваного матеріалу на канабіноїд. У деяких варіантах здійснення винаходу, спосіб включає в себе встановлення типу випаровуваного матеріалу на канабіс. Встановлення типу випаровуваного матеріалу може включати в себе налаштування пристрою або регулювання способу з метою обліку зміни констант і/або калібрування пристрою для обліку змін констант, які можуть використовуватися для отримання точних результатів (наприклад, маси або маси/часу), як описується більш детально в даному документі.

[0049] У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення містить в собі п'єзоелектричний гучномовець, і спосіб включає в себе сповіщення користувача шляхом запуску п'єзоелектричного гучномовця для вироблення звукового сигналу, коли кількість пари, що вводиться користувачу, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари. В деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення містить в собі світлодіод, і спосіб включає в себе сповіщення користувача за допомогою світлодіодного освітлення, коли кількість пари, що вводиться користувачу, досягає порогового значення кількості пари або перевищує його. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення містить в собі вібродвигун, і спосіб включає в себе сповіщення користувача шляхом запуску вібродвигуна, коли кількість пари, що вводиться користувачу, досягає порогового значення заданої кількості пари або перевищує його. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування містить в собі модуль програмного забезпечення. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування містить в собі апаратний елемент. У деяких варіантах здійснення винаходу електронний випарний пристрій містить в собі дисплейний блок, де спосіб включає в себе забезпечення зворотного зв'язку для користувача через дисплей. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій являє собою одноразовий електронний випарний пристрій. У деяких варіантах здійснення винаходу електронний випарний пристрій включений у склад аналітичної курильної машини.

[0050] У певному варіанті, наведеному в даному документі, йдеться про електронний випарний пристрій, виконаний з можливістю кількісного визначення і контролю кількості пари, що вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу у електронному випарному пристрої, де такий електронний випарний пристрій включає в себе: датчик затяжки, виконаний з можливістю виявлення затяжки, що здійснюється користувачем; контролер нагрівального елемента, виконаний з можливістю вимірювання кількості енергії, яка подається від джерела живлення під час затяжки, що здійснюється користувачем; датчик температури, виконаний з можливістю вимірювання температури або температурного профілю, виробленого нагрівальним елементом під час затяжки, здійсненого користувачем; блок для прогнозування випареної дози, виконаний з можливістю розрахунку кількості пари, що вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу, виходячи з кількості енергії і температури під час затяжки, що здійснюється користувачем або виходячи з кількості енергії і температурного профілю під час затяжки, що здійснюється користувачем; та один або декілька з наступних компонентів а) блок сповіщення, виконаний з можливістю сповіщення користувача коли кількість пари, що вводиться, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари для затяжки користувачем або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини затяжок, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари, та б) пристрій логічного керування, виконаний з можливістю автоматичного вимкнення одного або декількох компонентів електронного випарного пристрою, коли кількість пари, що вводиться, досягає порогового значення кількості пари або перевищує межу заданої кількості пари для затяжки користувачем, або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини затяжок, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари, або с), що включає в себе а) і б). У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе блок пам'яті, виконаний з можливістю зберігання множини вимірювань температури, температурного профілю, кількості енергії, що подається, або їхньої комбінації. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе таймер, виконаний з можливістю визначення тривалості затяжки. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе блок пам'яті виконаний з можливістю зберігання множини вимірювань температури, температурного профілю, кількості енергії, що подається, тривалості затяжки або їхньої комбінації. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій виконаний з можливістю нормалізації кількості пари, що вводиться користувачу відповідно до тривалості затяжки. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе окремий блок, приєднаний до пристрою, виконаний з можливістю утримання випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій виконаний з можливістю розрахунку

кількості пари, введеної користувачу з випаровуваного матеріалу в міліграмах загальної кількості твердих частинок. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій виконаний з можливістю регулювання заданого порогового значення кількості пари. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе резервуар для нагріву, який відрізняється від нагрівального елемента. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою рідкий, в'язкий рідкий, вощений або сипкий матеріал. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою матеріал на основі тютюну. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою лікарську сполуку. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою нікотин. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою канабіноід. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою канабіс. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій виконаний з можливістю встановлення типу випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на рідкий, в'язкий рідкий, вощений або сипкий матеріал. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на матеріал на основі тютюну. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на рослинну речовину. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на лікарську сполуку. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на нікотин. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на канабіноід. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на канабіс. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення включає в себе п'єзоелектричний гучномовець. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення включає в себе світлодіод. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення включає в себе вібродвигун. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування включає в себе модуль програмного забезпечення. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування включає в себе апаратний елемент. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе дисплейний блок, виконаний з можливістю забезпечення зворотного зв'язку для користувача. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій являє собою одноразовий електронний випарний пристрій. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій являє собою пристрій для випаровування.

[0051] У певному варіанті, наведеному в даному документі, йдеться про спосіб, який включає в себе електронний випарний пристрій, виконаний з можливістю кількісного визначення і контролю кількості пари, що вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу у електронному випарному пристрої, де такий електронний випарний пристрій включає в себе: датчик затяжки, виконаний з можливістю виявлення затяжки, що здійснюється користувачем; контролер нагрівального елемента, виконаний з можливістю вимірювання кількості енергії, яка подається від джерела живлення під час затяжки, що здійснюється користувачем; датчик температури, виконаний з можливістю вимірювання температури або температурного профілю, виробленого нагрівальним елементом під час затяжки, здійсненого користувачем; блок для прогнозування випареної дози, виконаний з можливістю розрахунку кількості пари, що вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу, виходячи з кількості енергії і температури під час затяжки, що здійснюється користувачем або виходячи з кількості енергії і температурного профілю під час затяжки, що здійснюється користувачем; та один або декілька з наступних компонентів а) блок сповіщення, виконаний з можливістю сповіщення користувача коли кількість пари, що вводиться, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари для затяжки користувачем або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини затяжок, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари, та б) пристрій логічного керування, виконаний з можливістю автоматичного вимкнення одного або декількох компонентів електронного випарного пристрою коли кількість пари, що вводиться, досягає порогового значення кількості пари або перевищує межу заданої кількості пари для затяжки користувачем, або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини затяжок, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари, або с), що включає в себе а) і б). У деяких

варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе блок пам'яті, виконаний з можливістю зберігання множини вимірювань температури, температурного профілю, кількості енергії, що подається, або їхньої комбінації. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе таймер, виконаний з можливістю визначення тривалості затяжки. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе блок пам'яті, виконаний з можливістю зберігання множини вимірювань температури, температурного профілю, кількості енергії, що подається, тривалості затяжки або їхньої комбінації. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій виконаний з можливістю нормалізації кількості пари, що вводиться користувачу, відповідно до тривалості затяжки. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе окремий блок, приєднаний до пристрою, виконаний з можливістю утримання випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій виконаний з можливістю розрахунку кількості пари, введеної користувачу з випаровуваного матеріалу в міліграмах загальної кількості твердих частинок. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій виконаний з можливістю регулювання заданого порогового значення кількості пари. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе резервуар для нагріву, який відрізняється від нагрівального елемента. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою рідкий, в'язкий рідкий, вощений або сипкий матеріал. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою матеріал на основі тютюну. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою рослинну речовину. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою лікарську сполуку. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою нікотин. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою канабіноід. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе випаровуваний матеріал, який являє собою канабіс. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій виконаний з можливістю встановлення типу випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на рідкий, в'язкий рідкий, вощений або сипкий матеріал. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на матеріал на основі тютюну. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на рослинну речовину. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на лікарську сполуку. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на нікотин. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на канабіноід. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу встановлюється на канабіс. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення включає в себе п'єзоелектричний гучномовець. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення включає в себе світлодіод. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення включає в себе вібродвигун. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування включає в себе модуль програмного забезпечення. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування включає в себе апаратний елемент. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій включає в себе дисплейний блок, виконаний з можливістю забезпечення зворотного зв'язку для користувача. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій являє собою одноразовий електронний випарний пристрій. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій являє собою пристрій для випаровування.

КОРОТКИЙ ОПИС КРЕСЛЕНЬ

[0052] Нові ознаки винаходу викладені більш детально у описі. Однакові числа стосуються однакових елементів у всьому описі фігур. Більш повне розуміння особливостей і переваг цього винаходу можна отримати, посилаючись на наступний детальний опис, в якому зазначені ілюстративні варіанти здійснення, де використовуються принципи винаходу і супроводжувальні креслення (також "фігура" і "фіг." в даному документі), де:

[0053] На 1А показана схема випарного пристрою, включаючи блок для прогнозування/підрахунку випареної дози.

[0054] На фіг.1В-1D показаний один приклад випарного пристрою, як описано в даному документі, в поперечному перерізі, вид збоку і зверху, відповідно.

[0055] На фіг. 1Е показаний приклад апарату, здатного визначати кількість матеріалу, випареного пристроєм.

[0056] На фіг. 2 показана точність способів і пристроїв для підрахунку/прогнозування дози пари згідно з описом в даному документі, демонструючи порівняння дози, підрахованої згідно з описом у даному документі (суцільна лінія) з фактичною виміряною дозою (кола).

[0057] На фіг. 3 наведена таблиця, що показує порівняння між фактично виміряною дозою (загальна кількість випарених твердих частинок або TPM) та дозою, прогнозованою згідно з описом у даному документі на основі дискретних оцінок з декількома інтервалами часу під час затяжки (вдихання) із використанням живлення, що надходить у випарний елемент (нагрівник) і температури випарного елемента або температури матеріалу, який випаровується на початку та наприкінці кожного з декількох інтервалу часу.

[0058] На фіг. 4 наведена інша таблиця із порівнянням виміряних та розрахункових доз (із зазначенням кількості твердих частинок) під час простеження динаміки у людей за допомогою одного варіанту способів, описаних в даному документі.

[0059] На фіг. 5 і 6 наведена графічна ілюстрація співвідношення між енергією, що подається у нагрівник випарного пристрою, температурою нагрівника, та розрахунковою інтенсивністю випарювання (дози) при 35 cc та 70 cc (контрольна "затяжка") відповідно.

[0060] На фіг. 7 схематично проілюстрований один приклад нагрівника (розпилювача) і резервуара для випаровуваного матеріалу з метою утворення пари, як описано в даному документі. У цьому прикладі нагрівник включає в себе ґніт, з'єднаний з резервуаром, і нагрівальний елемент, який знаходиться в контакті з ґнітом; ґніт і нагрівальний елемент проходять в напрямку потоку повітря для витягування утвореної пари. У цьому прикладі стінки резервуара нагріваються.

[0061] На фіг. 8 наведений графік, який ілюструє кількість затяжок відносно вмісту вивільнених твердих частинок (мг) з ненагрітого резервуара електронного випарного пристрою порівняно з кількістю затяжок відносно вмісту вивільнених твердих частинок (мг) з теплового резервуара електронного випарного пристрою, що має нагрітий резервуар ("бак").

[0062] На фіг. 9А наведена таблиця, яка ілюструє один варіант довідкової таблиці, що може використовуватися для приблизного підрахунку кількості пари, що вдихає користувач, на основі калібрувальних даних.

[0063] На фіг. 9В наведена графічна ілюстрація даних, таких як показані на фіг. 9А, які можуть застосовуватися для приблизного підрахунку кількості пари, що вдихає користувач.

[0064] На фіг. 10 наведена схематична ілюстрація одного способу визначення дози пари протягом інтервалу часу, як описується в даному документі.

ДЕТАЛЬНИЙ ОПИС

[0065] У даному винаході пропонується спосіб кількісного визначення і контролю кількості пари, яка вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу в електронному випарному пристрої, що включає в себе вимірювання застосування матеріалу, який випаровується у випарному пристрої або електронному випарному пристрої, або розпилюється у вигляді аерозолі з випарного пристрою або електронного випарного пристрою відносно енергії, спожитої під час випаровування, і температури, виробленої під час випаровування. Також в цьому винаході наведені способи калібрування, які можуть включати в себе встановлення співвідношення загальної кількості твердих частинок (TPM), випарених з випаровуваного матеріалу залежно від виробленої температури і спожитої енергії. Калібрування може виконуватися один раз (наприклад, на заводі) або може здійснюватися користувачем. В альтернативному варіанті або додатково, від користувача може вимагатися виконання етапу калібрування, який включає в себе введення ідентифікатора матеріалу, що підлягає випаровуванню (наприклад, вибір або введення матеріалу і/або концентрації або визначеного посилення, такого як номер партії тощо, яке може стосуватися випаровуваного матеріалу). Наприклад, користувач може сканувати (наприклад, використовуючи QR-код, штрих-код або їхній еквівалент) випаровуваний матеріал або упаковку і/або вкладки, пов'язані з випаровуванням матеріалом. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій включає в себе довідкову таблицю стосовно різних випаровуваних матеріалів, які можуть включати в себе значення для калібрування пристрою, включаючи константи, зазначені в даному документі, які можуть застосовуватися для точного вимірювання маси пари і/або одного або декількох компонентів (наприклад, активних агентів/активних інгредієнтів) у випаровуваному матеріалі.

[0066] Термін "вдихати пару" або "вдихання пари", який вживається в даному документі, стосується дії або досвіду застосування випарного пристрою, такого як електронний випарний пристрій для введення пари користувачу.

[0067] Термін "затяжка" стосується способу витягування пари з випарного пристрою або

електронного пристрою із використанням механізму всмоктування. У деяких варіантах здійснення винаходу, механізмом всмоктування є користувач. У деяких варіантах здійснення винаходу механізм всмоктування являє собою аналітичну курильну машину. Найпоширенішими синонімами слова "затяжка" є наприклад, слово затягування, всмоктування, витягування, вдихання або куріння.

[0068] Термін "доза", що вживається в даному документі, може стосуватися кількості пари і/або матеріалу (наприклад, активного (них) інгредієнта (ів) тощо), введеного у певний час. Доза може кількісно визначатися як маса або маса/час, залежно від контексту. Доза може являти собою дозу/затяжку.

[0069] Термін "тривалість затяжки", який вживається в даному документі, стосується проміжку часу, протягом якого випарний пристрій або електронний випарний пристрій з'єднаний з механізмом всмоктування. У деяких варіантах здійснення винаходу, механізмом всмоктування є користувач. У деяких варіантах здійснення винаходу, механізм всмоктування являє собою аналітичну курильну машину. У деяких варіантах здійснення винаходу, всмоктування здійснюється через мундштук.

[0070] Термін "об'єм затяжки", який вживається в даному документі, стосується об'єму, що виходить із випарного пристрою (наприклад, стандартного еталонного випарного пристрою, випробувального випарного пристрою, електронного випарного пристрою або пристрою для випаровування). Об'єм може містити в собі одну або декілька газоподібних, твердих і/або рідких речовин. Об'єм затяжки шару може включати в себе кількість в мл (або cc) повітря або аерозолі, що проходить через пристрій, наприклад, аналітичну курильну машину або електронний випарний пристрій.

[0071] Термін "частота затяжок", який вживається в даному документі, стосується низки затяжок протягом певного періоду часу. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок обчислюється за допомогою середньої кількості затяжок на одиницю часу, що являє собою мілісекунди, секунди, хвилини або години. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок обчислюється за допомогою 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 або 10 послідовних затяжок. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок обчислюється за допомогою 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 або 100 послідовних затяжок. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку на кожну 1 секунду. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 2 секунди. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 3 секунди. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 4 секунди. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 5 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 6 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 7 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 8 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 9 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку на кожні 10 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку на приблизно кожні 15 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 20 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 25 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 30 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 35 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 40 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку на кожні 45 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 50 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно на кожні 55 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, частота затяжок становить 1 затяжку приблизно кожні 60 секунд.

[0072] Термін "загальна кількість твердих частинок (TPM)", що вживається в даному документі, стосується кількості речовини, що витягується з органічного матеріалу шляхом випаровування або аерозолізації за допомогою вдихання на випарному пристрої або електронному випарному пристрої; і який може бути синонімом фрази "випаровувана маса" або "аерозольна маса" або "mvar" або "випарена маса".

[0073] Термін "аналітична курильна машина", що вживається в даному документі, стосується інструменту, який застосовується для затяжки сигарети або вдихання пари на випарному

пристрої із визначеним і контрольованим об'ємом і тривалістю затяжки.

[0074] Термін "випаровуваний матеріал або матеріал, який випаровується", що вживається в даному документі, стосується складу матеріалу, включаючи, зокрема, органічний матеріал або рослинний матеріал, який поміщають у випарний пристрій, електронний випарний пристрій або спеціальний блок (або спеціальний контейнер), який містить в собі лікарську форму. Випаровуваним матеріалом може бути рідина, масло або віск. У деяких варіантах здійснення винаходу, випарний матеріал являє собою сипку речовину. У деяких варіантах здійснення винаходу, випарний матеріал може містити в собі лікарські властивості, які покращують стан здоров'я. У деяких варіантах здійснення винаходу, випарний матеріал може містити в собі рекреаційний наркотик.

[0075] Термін "пар", який вживається в даному документі, стосується виходу випарного пристрою, що включає в себе хімічну сполуку або суміш хімічних сполук в газоподібній фазі або у вигляді аерозолі.

[0076] Термін "блок пам'яті", який вживається в даному документі, стосується постійного машинопрочитаного носія, програмного забезпечення або алгоритму для зберігання даних. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок пам'яті являє собою твердотільний пристрій. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок пам'яті є внутрішнім компонентом пристрою. У деяких варіантах здійснення винаходу блок пам'яті зберігає дані в оперативному запам'ятовувальному пристрої (ОЗП). У деяких варіантах здійснення винаходу блок пам'яті являє собою жорсткий диск, стрічкопротяжний механізм або інший зовнішній пристрій. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок пам'яті стосується пристрою, сконфігурованого як постійне місце для зберігання цифрових даних, до навмисного видалення. Блок пам'яті також стосується пристроїв, сконфігурованих як мікросхеми з постійною пам'яттю, такою як флеш-пам'ять, постійний запам'ятовувальний пристрій (ПЗП) і/або запам'ятовувальний пристрій з пам'яттю, яка електрично видаляється (ЗППЕВ).

[0077] Термін "регулювання", який вживається в даному документі, може стосуватися вибору блока, вибору робочого параметра, вибору типу випаровуваного матеріалу, вибору дози в загальній кількості твердих частинок, кількості активного інгредієнта або відсотку, співвідношення або фракції загальної кількості твердих частинок або активного інгредієнта і/або може стосуватися калібрування пристрою.

[0078] Термін "нікотин", який вживається в даному документі, стосується нікотину, ніотинових солей органічної кислоти і загальних похідних нікотину, таких як; норкотинін, норнікотин, N-оксид нікотину, N-оксид котиніну, 3-гідроксикотинін і 5-гідроксикотинін.

[0079] Термін "канабіноїд" стосується рослинних або синтетичних хімічних сполук, здатних впливати на канабіноїдні рецептори та викликати біологічний ефект. Канабіноїди включають в себе кислоти, солі і біоактивні стереоізомери.

[0080] Термін "канабіс" стосується рослин роду Cannabis, а також їхніх сипких продуктів або екстрактів.

[0081] В цілому, в даному документі описуються способи кількісного визначення, та, у деяких варіантах, контролю кількості пари, що вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу у електронному випарному пристрої. У деяких варіантах, електронний випарний пристрій включає в себе (необов'язково): датчик затяжки, джерело живлення, контролер нагрівального елемента, нагрівальний елемент, датчик температури, блок для прогнозування випареної дози, блок сповіщення і/або пристрій логічного керування. Спосіб для кількісного визначення і/або контролю може включати в себе: (необов'язково): датчик затяжки, який виявляє затяжку, що здійснюється користувачем; контролер нагрівального елемента, що вимірює кількість енергії, яка подається від джерела живлення під час затяжки, що здійснюється користувачем; датчик температури, що вимірює температуру або температурний профіль, вироблений нагрівальним елементом під час затяжки, здійсненого користувачем; блок для прогнозування випареної дози, який здійснює розрахунок кількості пари, що вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу залежно від кількості енергії і температури під час затяжки, що здійснюється користувачем або залежно від кількості енергії і температурного профілю під час затяжки, що здійснюється користувачем; та а) увімкнення блоку сповіщення, щоб попередити користувача, коли кількість пари, що вводиться, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари для затяжки користувачем або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини затяжок, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари або б) застосування пристрою логічного керування для відключення або зміни виходу одного або декількох компонентів електронного випарного пристрою, коли кількість пари, що вводиться, досягає порогового значення такої кількості пари або перевищує порогове значення заданої кількості пари для затяжки користувачем, або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини затяжок,

досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари, або с), що включає в себе а) і b).

[0082] Як очевидно з нижченаведеного детальний опису, датчик затяжки не є необхідним; пристрої та способи, описані в даному документі, просто повертають нульове значення щодо введеної дози, коли користувач не здійснює затяжку, оскільки випарний пристрій не утворюватиме пар за відсутності затяжки. Крім того, описані способи можуть вважатися в цілому дискретними, оскільки приблизний розрахунок дози пари проводиться з дискретними інтервалами, утворюючи часткові дози, які згодом можуть бути додані для отримання загальної дози. Зокрема, така конфігурація може надати цим способам і пристроям можливість діяти з дивовижною точністю, незважаючи на тривалість та профіль затяжки, що значно змінюється.

[0083] Також в даному документі йдеться про електронні випарні пристрої, виконані з можливістю кількісного визначення і/або контролю кількості пари, що вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу в електронному випарному пристрої, де електронний випарний пристрій може включати в себе один з наступних компонентів: (необов'язково) датчик затяжки, виконаний з можливістю виявлення затяжки, що здійснюється користувачем; контролер нагрівника (також називається контролер нагрівального елемента), виконаний з можливістю вимірювання кількості енергії, яка подається від джерела живлення під час затяжки, що здійснюється користувачем; датчик температури (який може являти собою прямий датчик, такий як термістор або може бути датчиком для вимірювання температури, який визначає температуру, наприклад нагрівника, на основі електричних властивостей нагрівника), виконаний з можливістю вимірювання температури або температурного профілю, виробленого нагрівальним елементом під час затяжки, здійсненого користувачем; блок для прогнозування випареної дози (також називається засіб прогнозування випареної дози або схема для прогнозування випареної дози), що обчислює кількість пари, яка вводиться користувачу з випаровуваного матеріалу, виходячи з кількості енергії, що подається у нагрівник та температури нагрівника (що може бути розрахунком температури випаровуваного матеріалу, коли він випаровується) під час затяжки, що здійснюється користувачем, або виходячи з кількості енергії та температурного профілю під час затяжки, що здійснюється користувачем; та один або декілька з наступних компонентів: а) блок сповіщення, виконаний з можливістю сповіщення користувача коли кількість пари, що вводиться, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари для затяжки користувачем або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини затяжок, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари, та б) вимикач, виконаний з можливістю автоматичного вимкнення одного або декількох компонентів електронного випарного пристрою коли кількість пари, що вводиться, досягає порогового значення кількості пари або перевищує межу заданої кількості пари для затяжки користувачем, або коли загальна кількість пари, що вводиться з множини затяжок, досягає або перевищує порогове значення заданої кількості пари, або с), що включає в себе а) і b).

[0084] На фіг. 1А показана схема одного прикладу електронного випарного пристрою 100", що включає в себе блок для прогнозування випареної дози 109. Загалом, будь-який з випарних пристроїв, описаний в даному документі, може включати в себе контролер нагрівника 105, нагрівник 106, джерело випаровуваного матеріалу 103, джерело живлення (наприклад, акумулятор, не показаний) і блок для прогнозування випареної дози 109. Блок для прогнозування випареної дози 109 може включати в себе годинник 119 і/або пам'ять (блок пам'яті) 117, або ці елементи можуть бути частиною схеми, яка включає в себе процесор 110, який підтримує зв'язок з блоком для прогнозування випареної дози.

[0085] Нагрівник може бути будь-яким відповідним нагрівником, включаючи резистивні нагрівники, такі як резистивна котушка. Нагрівник зазвичай підключається до контролера нагрівника для подання живлення контролером нагрівника (наприклад, від джерела живлення) у нагрівник. Контролер нагрівника може включати в себе пристрій логічного керування для регулювання температури нагрівника шляхом регулювання живлення, що подається. Контролер нагрівника може включати в себе спеціалізований або універсальний процесор, схему тощо, що зазвичай підключені до джерела живлення і може приймати вхідні сигнали від джерела живлення для регулювання живлення, що подається у нагрівник. Контролер, який являє собою або включає в себе контролер нагрівника, може також включати в себе додаткові контролери/процесори і виконавчий пристрій логічного керування 110, такі як блок для прогнозування випареної дози, логічний пристрій для сповіщення/подання сигналу тривоги і/або датчик температури 107, або ці компоненти можуть бути окремими.

[0086] Може застосовуватися будь-яке джерело випаровуваного матеріалу, включаючи резервуар (наприклад, камера, контейнер, котушка тощо), який включає в себе випаровуваний матеріал. Вихідний матеріал може включати в себе носій і один або декілька активних

інгредієнтів, як описано більш детально в даному документі.

[0087] Як правило, блок для прогнозування випареної дози виконаний з можливістю розподілу періоду часу (наприклад, під час однієї затяжки) на множину послідовних інтервалів часу, які можуть називатися як інтервали введення часткової дози і визначення часткової дози (або маси) пари, виробленої протягом кожного інтервалу введення часткової дози. Блок для прогнозування випареної дози може потім їх скласти, щоб визначити фактичну дозу, отриману і ймовірно введену користувачу. Таким чином, пристрій, що включає в себе блок прогнозування випареної дози, може включати в себе таймер або годинник 117 і може утворювати інтервали будь-якої відповідної тривалості протягом певного періоду часу (наприклад, між 10 мс і 200 мс). Таким чином, блок для прогнозування випареної дози може проводити аналіз на частоті, що стосується тривалості інтервалів часу (наприклад, від 5 Гц до 100 Гц тощо, від 5 Гц до 120 Гц, від 5 Гц до 140 Гц, від 5 Гц до 150 Гц, від 5 Гц до 180 Гц, від 5 Гц до 200 Гц, від 5 Гц до 300 Гц тощо.). Блок для прогнозування випареної дози зазвичай будує розрахунок кожної часткової дози на основі вхідних даних від контролера нагрівника, який може включати в себе живлення, що подається до або на початку кожного інтервалу введення часткової дози. Блок для прогнозування випареної дози також отримує вхідні дані, пропорційні температурі на початку і наприкінці кожного інтервалу введення часткової дози (наприклад, температуру або значення, пропорційне температурі наприкінці попереднього інтервалу введення часткової дози). У варіантах, де температура є середнім значенням для кожного інтервалу введення дози, блок для прогнозування випареної дози може отримувати температуру (або пропорційне значення) для інтервалу введення дози і температуру (або пропорційне значення) попереднього інтервалу введення дози. Потім блок для прогнозування випареної дози може застосовувати ці відомості про живлення, що подається, та температуру для розрахунку дози (наприклад, маси) пари протягом даного інтервалу, як описується більш детально нижче. Ці значення інтервалів (значення інтервалів введення дози) можуть підсумовуватися протягом всього періоду часу для визначення загальної дози виробленої пари; потім блок для прогнозування випареної дози також може перетворити цю дозу пари на дозу активного інгредієнта в парі, наприклад, шляхом перетворення на основі концентрації активного інгредієнта у випаровуваному матеріалі. В заявці на патент США №. 14/581,666, поданій 23 грудня 2014 року під назвою "Системи і способи випарного пристрою", що раніше була повністю включена як посилання, також описуються випарні пристрої, включаючи способи і пристрої для вимірювання і контролю температури, подібні до описаних вище.

[0088] Як згадувалося вище, в деяких варіантах температури випаровуваного матеріалу, визначають за допомогою нагрівника без необхідності використання додаткового датчика. Наприклад, може застосовуватися відносна зміна опору нагрівника (наприклад, температурний коефіцієнт питомого опору) разом з еталонним резистором для приблизного розрахунку температури нагрівника. Незважаючи на те, що може використовуватися коефіцієнт перетворення для перетворення співвідношення питомого опору і еталонного опору нагрівника на фактичне значення температури, в деяких варіантах система, і зокрема блок для прогнозування випареної дози може безпосередньо застосовувати пропорційне значення, без множення на коефіцієнт перетворення. Отже, ці значення "пропорційні" температурі. Наприклад, будь-який з цих пристроїв може включати в себе логічний блок для визначення температури нагрівника на основі ТКО. Під час роботи пристрою може бути виміряний опір нагрівника ($R_{\text{нагрівник}}$) (наприклад, резистивного нагрівника), а також опір еталонного резистора ($R_{\text{еталонний}}$), що розташований окремо від нагрівника. Співвідношення опору нагрівника до еталонного опору ($R_{\text{нагрівник}}/R_{\text{еталонний}}$) лінійно пропорційне температурі (вище кімнатної температури) нагрівника і може бути безпосередньо перетворене на калібровану температуру. Наприклад, зміна температури нагрівника відносно кімнатної температури може обчислюватися шляхом виразу, такого як $(R_{\text{нагрівник}}/R_{\text{еталонний}} - 1) \cdot (1/\text{ТКО})$, де ТКО - температурний коефіцієнт питомого опору нагрівника. В одному прикладі ТКО нагрівника певного пристрою становить 0,00014. При визначенні часткових доз і доз, описаних в даному документі, використовуване значення температури (наприклад, температури випаровуваного матеріалу під час інтервалу введення дози T_i , описаного більш детально нижче) може стосуватися безрозмірного співвідношення опору (наприклад, $R_{\text{нагрівник}}/R_{\text{еталонний}}$) або стосуватися нормалізованої/скоригованої температури (наприклад, $^{\circ}\text{C}$).

[0089] Таким чином, блок для прогнозування випареної дози може бути виконаний з можливістю визначення дози пари, що вводиться користувачу протягом періоду часу, на основі: кількості енергії, яка подається контролером нагрівника у нагрівник для випаровування матеріалу, який випаровується під час кожного з множини інтервалів часу введення часткової

доза протягом періоду часу та температури матеріалу, що випаровується протягом кожного часового інтервалу введення часткової дози, і температури матеріалу, що випаровується перед кожним інтервалом часу введення часткової дози. Як щойно згадувалося, температура матеріалу, який випаровується, може стосуватися вхідних даних, пропорційних температурі.

5 [0090] Інші додаткові компоненти, показані на фіг. 1А можуть включати в себе датчик зтяжки 113 і/або вихідний пристрій для дози 115. Датчик зтяжки зазвичай визначає момент зтяжки, що здійснює користувач, і може включати в себе датчик тиску, датчик потоку або контактний датчик (наприклад, губний контактний датчик). Вихідний пристрій для дози може включати в себе будь-який відповідний вихідний пристрій, включаючи візуальний вихідний

10 пристрій (наприклад, світлодіод, монітор тощо.), звуковий вихідний пристрій (звуковий сигнал, тональний сигнал тощо), тактильний вихідний пристрій (вібратор тощо) і таке інше. Вихідний пристрій для дози може діяти як сигнал тривоги або сповіщення користувача, наприклад, при досягненні порогового значення дози.

[0091] На фіг. 1В-1D показаний приклад компактного електронного випарного пристрою 100 в зборі, такого як електронна сигарета, медичний інгалятор або інший інгаляційний пристрій для вироблення аерозолі для інгаляції. Компактний електронний пристрій 100 може включати в себе корпус пристрою 200 з ємністю для картриджа 210 з метою прийому картриджа 300 або "блока", який може бути вставлений в корпус пристрою 200 з можливістю подальшого зняття. Мундштук 310 надає можливість користувачу здійснювати зтяжку за допомогою пристрою для

20 вдихання матеріалу, аерозолізованого пристроєм.

[0092] Корпус пристрою 200 може включати в себе джерело живлення 230, таке як акумулятор, друкована монтажна плата (ДМП) 240, що містить в собі мікроконтролер з робочим пристроєм логічного керування і програмними командами для пристрою, і датчик зтяжки 270 для визначення, коли користувач вдихає пару з пристрою.

25 [0093] Картридж 300 може включати в себе нагрівник 360 і відсік 320, для зберігання матеріалу, призначений для зберігання випаровуваного матеріалу. Нагрівник 360 може працювати від джерела живлення 230. У цьому прикладі нагрівник 360 може застосовуватися як датчик температури, як описано вище в даному документі, наприклад, з використанням температурного коефіцієнта опору (ТКО) і еталонного опору. Як альтернативний варіант або

30 додатково, може застосовуватися окремий датчик температури (наприклад, термістор тощо), який знаходиться в термічному контакті з нагрівником і/або випаровуваним матеріалом. Датчик температури, загалом, може бути виконаний з можливістю вимірювання температури випаровуваного матеріалу всередині нагрівника 360. Температуру нагрівника можна регулювати за допомогою мікроконтролера ДМП 240.

35 [0094] Пристрій 100 (або будь-який інший випарний пристрій) може включати в себе вбудовану функцію оброблення, виконану з можливістю визначення кількості матеріалу, що випаровується і вводиться користувачу.

[0095] На фіг. 1 показана блок-схема іншого прикладу випарного пристрою, здатного визначати кількість матеріалу, що випаровується всередині пристрою (пристрою 100). Як

40 показано, джерело живлення 230, нагрівник 360, датчик температури 250 і датчик зтяжки 270 з'єднані з можливістю зв'язку з блоком керування 10 (який може бути частиною однієї або декількох друкованих монтажних плат 240, показаних на фіг. 1В-1D).

[0096] Блок 10 керування може включати в себе контролер нагрівального елемента 4, блок для прогнозування випареної маси 8 (блок для ПВМ, який може бути типом блоку для приблизного підрахунку/прогнозування випареної дози) 8 і блок пам'яті 11. У деяких варіантах здійснення винаходу інтерфейс 13 на пристрої може надавати користувачу інформацію стосовно пристрою, таку як кількість вдихуваної пари. Контролер інтерфейсу 12 в блоці управління може бути виконаний з можливістю керування інтерфейсом користувача 13. У певному варіанті здійснення винаходу, пристрій додатково включає в себе блок сповіщення.

50 [0097] Для визначення кількості пари, що вдихає користувач, блок керування 10 може передавати показання температури 7 і показання живлення 5 під час зтяжки (що може бути визначено датчиком зтяжки 15) у блок для ПВМ 8, який може здійснити розрахунок випареної маси 9. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ 8 передає дані щодо прогнозованої випареної маси 9 в блок пам'яті 11. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок

55 для ПВМ 8 передає дані щодо випареної маси в контролер інтерфейсу користувача 12. У певному варіанті здійснення винаходу, процесор містить в собі пристрій логічного керування 14, який передає команди контролеру нагрівального елемента 4. У певному варіанті здійснення винаходу, спосіб включає в себе запуск блока сповіщення.

Розрахунок випареного матеріалу, що випаровується – ілюстративний метод

60 [0098] У певному варіанті здійснення винаходу, розрахунок кількості пари, виробленої з

матеріалу, який випаровується всередині випарного пристрою, такого як пристрій 100, може бути здійснений, виходячи з живлення, що подається у випаровуваний матеріал за допомогою джерела живлення, і температури, виробленої під час випаровування. У деяких варіантах здійснення винаходу, розрахунок кількості пари, виробленої з випареного матеріалу, може бути здійснений залежно від споживаної енергії і температури, виробленої під час випаровування. Тобто для визначення кількості виробленої і/або вдихуваної пари може застосовуватися енергія, споживана джерелом живлення (наприклад, джерелом живлення 240), визначена контролером нагрівника (хоча в деяких варіантах вона може бути виміряна за допомогою нагрівника або джерела живлення) і температура випареного матеріалу (наприклад, в камері 32), виміряна датчиком температури (наприклад, датчиком температури 250).

[0099] У деяких варіантах здійснення винаходу, загальну кількість випареної маси можна прогнозувати або визначити шляхом рівняння 1:

$$\Delta m_{\text{vap.cumulative}} = \sum_{i=1}^{i=n} a[P_i - b(T_i - T_{i-1}) - cT_i] \quad (\text{рівняння 1})$$

де $\Delta m_{\text{vap.cumulative}}$ є загальною масою, випареною під час інтервалу відбору замірів $i=1-i=n$, кожен з яких являє собою збільшення встановленого часу; P_i являє собою живлення, що подається під час інтервалу i ; a , b і c являють собою константи; T_i являє собою показання температури відносно інтервалу i ; T_{i-1} являє собою показання температури відносно інтервалу, що передує поточному інтервалу ($i-1$ передує інтервалу i). Слід зазначити, що у деяких варіантах температура може відповідати кімнатній (або вихідній) температурі і може бути виражена як T_i (наприклад, T_i , T_{i-1} , тощо.)

[00100] Альтернативний вираз цього співвідношення може бути описаний таким чином:

$$\Delta m_{\text{vap.cumulative}} = \sum_{i=1}^{i=n} [aP_i - dT_i - eT_{i-1}] \quad (\text{рівняння 2})$$

[00101] У цьому прикладі може використовуватися інший коефіцієнт (наприклад, d , e); цей вираз може простіше застосовуватися за допомогою мікроконтролера, ніж рівняння 1, оскільки воно вимагає менше необхідних арифметичних функцій, незважаючи на те, що воно є математично еквівалентним.

[00102] Коефіцієнти a , b і c можуть відображати фізичні константи, значення яких можуть бути визначені експериментально і можуть змінюватися залежно від випаровуваного матеріалу, який використовується. Наприклад, константи a , b і c можуть залежати від прихованої теплоти і питомої теплоти випаровуваного матеріалу. Крім того, константи можуть залежати від загальної маси системи, яку необхідно нагрівати (наприклад, рідкого матеріалу і нагрівника, наприклад гніту і котушки). В одному ілюстративному варіанті здійснення винаходу, описаному нижче, a дорівнює 0,025, b дорівнює 367, а c дорівнює 30. В іншому варіанті здійснення винаходу a може дорівнювати 0,18, b може дорівнювати 2000, а c може дорівнювати 50. Ці константи можуть бути визначені емпірично або на основі теоретичних значень, знаючи розміри і властивості випаровуваного матеріалу і нагрівника.

[00103] Наприклад, в деяких варіантах здійснення винаходу коефіцієнти a , b і c можуть бути визначені шляхом збору кількості даних і виконання математичного алгоритму. Наприклад, для випробування випарного пристрою за однієї умови або декількох умов може застосовуватися аналітична курильна або інгаляційна машина. З випарного пристрою може бути отримана загальна кількість твердих частинок (ТРМ) за допомогою аналітичної курильної або інгаляційної машини. У певних випадках тверді частинки можуть бути отримані за допомогою фільтрувальної подушки. Фільтрувальна подушка може бути зважена до і після отримання твердих частинок на фільтрі для визначення маси твердих частинок на фільтрі. У деяких варіантах здійснення винаходу, емпіричне визначення (a , b і c) здійснюється шляхом вимірювання потужності енергії і температури, виходячи з низки затяжок і гравіметричного вимірювання загальної маси, втраченої пристроєм щодо цих затяжок. Маса, втрачена пристроєм, вважається такою, що дорівнює загальній введеній масі твердих частинок (мг). Оптимальні значення для a , b і c потім визначаються шляхом підгонки вищезазначеного рівняння під експериментальні дані щодо введення маси, потужності енергії і температури. Коригування констант (наприклад, a , b , c або a , d , e) може здійснюватися відповідно до зміни типу пристрою і складу.

[00104] Нижче описаний один приклад способу визначення значень констант, пов'язаних зі співвідношенням між масою випущеної пари, потужністю енергії, що подається для випаровування матеріалу протягом певного інтервалу часу (наприклад, етап затяжки), і температурою матеріалу до і після випаровування протягом цього періоду. У цьому прикладі пристрій може бути спочатку зважений. Потім може бути здійснена низка затяжок при записі даних щодо потужності енергії (наприклад, на частоті дискретизації, такій як 20 Гц, наприклад, від 5 Гц до 100 Гц, від 5 Гц до 200 Гц тощо.), а також температури протягом всього періоду випробування. Потім пристрій можуть знову зважити. Це може повторюватися багато разів (наприклад, більше 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 150, 200 тощо, або від 5 до 1000, від 10 до 500, від 10 і 200 разів тощо) для отримання набору даних відповідного масштабу. В одному прикладі процес повторюється 29 разів. Потім m_{var} може бути розрахована за кожним зразком шляхом віднімання кінцевої маси від початкової маси. В альтернативному варіанті, маса пари може бути виміряна безпосередньо, наприклад, шляхом нанесення пари на фільтрувальну подушку і використання зміни маси подушки для отримання m_{var} ; це може бути менш точним, оскільки частина пари може проходити через подушку або потрапляти на інші поверхні. Для простого гравіметричного аналізу перевага може віддаватися вимірювальному пристрою.

[00105] Після збору всіх даних, для обчислення констант можуть застосовуватися розрахункові показники m_{var} , а також набір значень щодо температури і потужності енергії відносно тривалості випаровування кожного зразку. Наприклад, в рівнянні (1) константи a , b і c можуть бути визначені на основі цих даних. Може застосовуватися альтернативний вираз рівняння (наприклад, див. рівняння 2, описане нижче). Наприклад, можуть бути визначені значення a , b і c для обчислення СУМИ $[t=1 \text{ to } t=n]$ $(aP-b(T_i-T_{i-1})-cT_i)$, щоб знайти найкращу відповідність для m_{var} , виміряного за кожним зразком. Як зазначалося, це може бути виконано щодо будь-якого виразу маси пари, енергії, що подається і температури, що вимірюється. У деяких варіантах це може бути виконано з використанням алгоритму градієнтного спуску для забезпечення відповідності даних до відповідного рівняння. Алгоритм градієнтного спуску може бути корисним, тому що він найменш витратний для пошуку оптимальних значень констант (наприклад, a , b і c) з мінімальною похибкою. Проте, може застосовуватися будь-який відповідний алгоритм або метод підбору кривої. У цьому першому прикладі три різні константи підходять для досить великого набору даних.

[00106] У деяких варіантах здійснення винаходу інтервал часу i (наприклад, інтервал часу введення часткової дози) може становити від 20 до 200 мс (наприклад, менше 200 мс, 180 мс, 150 мс, 120 мс, 100 мс, 90 мс, 80 мс, 70 мс, 60 мс, 50 мс, 40 мс, 30 мс, 20 мс, 10 мс тощо.). Вимірювання температури і потужності енергії можна проводити на частоті від 5 до 50 Гц, наприклад, від 10 до 30 Гц, наприклад, приблизно 20 Гц.

[00107] Загалом, потужність енергії може стосуватися енергії, яка подається для нагрівання випарного матеріалу (наприклад, в деяких варіантах, енергія, яка подається контролером нагрівника в нагрівник) для випаровування матеріалу, який випаровується під час інтервалу часу введення часткової дози. Дані щодо потужності енергії, яка подається, можуть зчитуватися безпосередньо за допомогою контролера нагрівника (наприклад, вати, джоулі, джоулі/с², вольти*вольти, вольти*вольти/опір тощо) і/або можуть бути визначені, наприклад, з використанням будь-якого відповідного датчика потужності (вольтметр, датчик з ефектом Хола, індуктивний датчик, датчик безпосереднього вимірювання, датчик вимірювання реакції на напругу тощо.). Потужність енергії може бути визначена або безпосередньо перед, або протягом інтервалу часу (наприклад, інтервалу часу введення часткової дози), що являє собою потужність енергії, яка подається для випаровування матеріалу протягом цього інтервалу. Наприклад, енергія, яка застосовується для визначення часткової дози, може передаватися від контролера нагрівника одночасно з подачею енергії у нагрівник; у деяких варіантах енергія (P_i) являє собою енергію, що подається під час інтервалу безпосередньо перед інтервалом i (наприклад, $i-1$), оскільки ця енергія потім поглинається випаровуванням матеріалом, під час інтервалу введення дози, що вимірюється. В альтернативному варіанті, енергія (P_i) може бути енергією, визначеною прямо або непрямо під час відповідного інтервалу введення дози (i).

[00108] Аналогічно, виміряна температура може бути температурою матеріалу, який випаровується під час інтервалу часу введення часткової дози (T_i). Це може бути виявлено прямо або непрямо під час, на початку і/або наприкінці інтервалу введення дози. Для інтервалів, які є досить короткими, ця різниця може бути несуттєвою. Температура матеріалу, який випаровується до інтервалу часу введення часткової дози, може стосуватися дози, отриманої під час попереднього інтервалу часу (наприклад, T_{i-1}), яка може бути також температурою на початку, наприкінці або протягом попереднього інтервалу часу. Як

альтернативний варіант, в деяких варіантах температура матеріалу, що випаровується до інтервалу часу введення часткової дози, може стосуватися температури матеріалу, який підлягає випаровуванню безпосередньо перед застосуванням Рі (наприклад, на початку або перед самим початком подачі енергії); температура матеріалу, що випаровується протягом інтервалу часу введення часткової дози, може стосуватися температури матеріалу наприкінці інтервалу подачі енергії.

[00109] Температура і енергія, що подається на матеріал, який підлягає випаровуванню, зазвичай стосується температури і енергії, яка подається на частину матеріалу (наприклад, в деяких варіантах, на матеріал на ґніті), що в кінцевому підсумку перетворюється на пару шляхом подачі енергії, наприклад, поблизу поверхні, а не основної частини матеріалу, що підлягає випаровуванню.

[00110] У деяких варіантах здійснення винаходу, показання температури і потужності енергії можуть бути зібрані тільки при виявленні затяжки, здійсненої користувачем, наприклад, за допомогою датчика затяжки 270. Таким чином, при виявленні затяжки, що здійснюється користувачем, може запуститися мікроконтролер для здійснення розрахунку кількості вдихуваної пари, тоді як при виявленні закінчення затяжки, здійсненої користувачем, мікроконтролер може припинити здійснювати розрахунок кількості вдихуваної пари. Таким чином, в деяких варіантах здійснення винаходу рівняння 1 може бути інтегрованим під час затяжки. В інших варіантах здійснення винаходу, вимірювання можуть проводитися безперервно і можуть бути інтегрованими під час роботи пристрою. У ще одному варіанті здійснення винаходу, період часу інтегрування може бути попередньо встановлений або вибраний користувачем.

[00111] У деяких варіантах здійснення, спосіб визначення загальної кількості твердих частинок можна відрегулювати для визначення загальної кількості певної вдихуваної сполуки, такої як активний інгредієнт, такий як нікотин. Наприклад, загальну кількість твердих частинок можна помножити на відсотковий вміст активного інгредієнта у випаровуваному матеріалі, як описано далі нижче.

[00112] На фіг. 10 проілюстрований перший спосіб визначення дози пари протягом інтервалу часу, як щойно було описано. Наприклад, на фіг. 10 період часу для визначення дози (t_p) може бути спочатку встановлений на рівні 1000. Початок періоду часу може бути заданий користувачем, лікарем або у інший спосіб (наприклад, вручну) або може автоматично запускатися, наприклад, коли користувач розпочинає процес затяжки за допомогою випарного пристрою (наприклад, використовуючи датчик затяжки). Тривалість періоду часу також може бути попередньо задана (наприклад, фіксована, наприклад, через 2 сек., 3 сек., 4 сек., 5 сек., 6 сек., 7 сек., 8 сек., 9 сек., 10 сек., 11 сек., 12 сек., 13 сек., 14 сек., 15 сек., 16 сек., 17 сек., 18 сек., 19 сек., 20 сек., 25 сек., 30 сек., 35 сек., 40 сек., 45 сек., 50 сек., 55 сек., 60 сек., 1,5 хв., 2 хв., 3 хв., 4 хв., 5 хв., 10 хв., 12 хв., 15 хв., 20 хв., 30 хв., 1 год., 2 год., 3 год., 4 год., 5 год., 6 год., 7 год., 8 год., 9 год., 10 год., 11 год., 12 год. тощо.), або вона може бути мінливою, в тому числі встановлена відповідно до необхідності застосування пристрою, або вона може визначатися шляхом визначення моменту завершення затяжки. У деяких варіантах період часу встановлюється як початок сеансу, так що загальна доза визначається для всього сеансу, що може включати в себе кілька затяжок. У деяких варіантах кожна затяжка вважається періодом часу (наприклад, із застосуванням датчика затяжки); доза може бути визначена на одну затяжку або може бути сукупною на всі затяжки протягом сеансу (де сеанс може визначатися як певний проміжок часу, наприклад, 5 хвилин, 10 хвилин, 20 хвилин, 30 хвилин, 1 година, 2 години тощо).

[00113] Інтервал часу зазвичай включає в себе низку інтервалів часу і (які також називаються в даному документі як інтервали часу введення часткової дози), що поділяють час на періоди вибірки дискретних даних, стосовно яких може бути обчислена часткова доза. Кількість інтервалів часу (n) може бути попередньо визначена, коли період часу є фіксованим, або він може бути відкритим (наприклад, безперервно збільшуватися). Тривалість інтервалів часу може бути фіксованою або змінною, хоча інтервали зазвичай фіксовані. Тривалість може становити, наприклад, від 200 мс до 10 мс. Інтервали часу можуть безпосередньо примикати один до одного (наприклад, в реальному часі), або вони можуть бути відокремлені в зв'язку з періодом вимкнення. Інтервали, загалом, можуть вважатися послідовними.

[00114] За кожним інтервалом часу може бути розрахована часткова доза випаровуваного матеріалу (наприклад, пари, включаючи будь-які активні інгредієнти). Це можна контролювати і/або виконувати за допомогою блока для прогнозування випареної дози (наприклад, блока для ПВМ) пристрою (або з'єднаного з пристроєм), як описано вище. Протягом кожного збільшення періоду часу, і, пристрій може зберігати температуру нагрівника і/або випаровуваного матеріалу, поблизу нагрівника, від попереднього інтервалу часу T_{i-1} 1010. Це значення

температури (T_{i-1}) може відображати температуру матеріалу, який підлягає випаровуванню протягом цього інтервалу часу, і тому воно може бути температурою на самому початку (або безпосередньо перед самим початком) інтервалу часу. Протягом кожного інтервалу часу пристрій керує енергією, що подається у нагрівник за цим інтервалом (i) 1020. Зверніть увагу, що коли енергія не подається на нагрівник, значення потужності енергії може дорівнювати нулю; якщо температура нагрівника ще відрізняється від температури, визначеної у попередньому періоді збільшення часу ($i-1$), тоді ще може бути вироблена пара, якщо температура не відрізняється, то буде вироблено мало пари. Контролер живлення (контролер нагрівника) може передавати енергію, яка має надійти у нагрівник блока для прогнозування випареної дози.

[00115] Пристрій також може передавати температуру нагрівника i /або матеріалу, який підлягає випаровуванню (наприклад, матеріалу поблизу нагрівника) протягом інтервалу часу (T_i), у блок для прогнозування випареної дози 1030.

[00116] Потім система може здійснити (наприклад, за допомогою блока для прогнозування випареної дози) приблизний розрахунок часткової дози за поточним інтервалом часу, i , із застосуванням енергії, що подається у нагрівник, і температури безпосередньо перед початком інтервалу (T_{i-1}) і температури під час інтервалу (T_i) 1040. Наприклад, розглянуті вище рівняння 1 або 2 можуть бути виконані за допомогою блока для прогнозування випареної дози. Приблизний розрахунок часткової дози може зберігатися (наприклад, окремо у вигляді дискретної бази даних або додаватися до загальної дози за певний період часу, або обидва варіанти) разом з будь-якою інформацією (P_i , T_i , тощо.). Блок для прогнозування випареної дози може включати в себе один або декілька запам'ятовувальних пристроїв (наприклад, реєстрів пам'яті) для зберігання цих значень (зверніть увагу, що T_i в поточному інтервалі може стати T_{i-1} протягом наступного інтервалу).

[00117] Наприкінці кожного інтервалу часу пристрій може перевірити, чи завершився період часу в зв'язку із досягненням заданої кількості інтервалів (n), або ($i=n$), або з певної іншої причини (наприклад, кінець затяжки, кінець сеансу тощо), або обидва варіанти. Якщо період часу не завершився, то система може перейти на наступний інтервал, збільшуючи інтервал ($i=i+1$) 1050. По завершенню періоду часу, в деяких варіантах (наприклад, де накопичувальний реєстр не зберігся) може бути складена кількість всіх часткових доз 1060. Зверніть увагу, що в будь-якому з цих варіантів цей етап складання всіх часткових доз може виконуватися постійно, наприклад, накопичувати їх (підсумовувати їх) при проходженні кожного нового інтервалу. Таким чином, етап підсумовування обчислених часткових доз в блоці для прогнозування випареної дози з метою визначення загальної дози пари, що вводиться протягом певного періоду часу, може бути виконаний або наприкінці даного періоду часу, або може бути виконаний протягом такого періоду часу, при визначенні часткових доз.

Приклади

[00118] На фіг. 2 та 3 показане співвідношення прогнозованої загальної кількості твердих частинок, отриманої шляхом рівняння 1 і фактичних показань загальної кількості твердих частинок, отриманих за допомогою інгаляційної або курильної машини. Графік на фіг. 2 показує співвідношення прогнозованої загальної кількості твердих частинок (суцільна лінія) і визначеної кількості твердих частинок (точки) для випробувань на машині. У цьому випробуванні R -квадрат дорівнює 0,78.

[00119] Для збору даних на Фігурах 2 і 3 інгаляційну або курильну машину налаштовували за допомогою електронного випарного пристрою з вмістом окремого знімного блока, що включає в себе випаровуваний матеріал. Два пристрої були розташовані послідовно. Був здійснений збір даних вимірювання температури і потужності енергії. За допомогою інгаляційної або курильної машини (при 55 cc/3 сек.) було здійснено десять затяжок. Втрату маси (або втрату твердих частинок) вимірювали через кожні десять затяжок. 31 показання зразків було зібране за допомогою двох прототипів електронних випарних пристроїв і чотирьох прототипів контейнерів. Були проаналізовані зібрані дані щодо потужності енергії та температури. Порівняння даних щодо потужності енергії та температури здійснювалося з фактично виміряними даними щодо втрати маси для зіставлення даних стосовно інтенсивності випаровування зі споживанням енергії і температурою. Було виявлено, що у разі, якщо $R^2=0,78$, двадцять дев'ять зразків знаходяться межах $\pm 15\%$, а інші два (2) зразки — в межах $\pm 17\%$. На фіг. 2 показане графічне співвідношення загальної маси твердих частинок (TPM), прогнозованих і вимірянних значень. На фіг. 3 показаний повний набір даних прогнозованих значень відносно фактичних показань.

[00120] У прикладі, показаному на фіг. 2, шляхом виконання формули прогнозування випареної маси відповідно до рівняння 1, як описано в даному документі, можна отримати співвідношення прогнозованої кількості твердих частинок (мг) у вигляді таблиці або графіку до фактичної кількості твердих частинок (мг). Формулу прогнозування випареної маси можна

використовувати для створення програми, яка може застосовуватися блоком для ПВМ. Значення можуть бути передані у калібрувальний пристрій за допомогою бездротової або провідної передачі даних і більш переважно можуть бути вбудовані безпосередньо у сам випарний пристрій. Результати експерименту з куріння, показаного на фіг. 2 можуть надавати інформацію і можливість користувачу або іншій особі контролювати кількість випареного матеріалу відповідно до рівня загального вмісту твердих частинок.

[00121] Результати на Фігурах 2 і 3 демонструють, що рівняння 1 може значно зменшити невідповідності, що можуть проявлятися при апроксимації функції і/або виходячи з припущення, що дані щодо тривалості затяжки і/або потужності енергії можуть бути зіставлені з даними щодо видалення маси.

[00122] Тест на куріння людей також проводився за допомогою електронних випарних пристроїв, налаштованих з окремими знімними блоками з вмістом випаровуваного матеріалу. Критерії відносно учасників включали в себе добровільну участь користувачів, які вже курили, як періодично, так і за звичкою, різні моделі куріння або випадкову схильність до затяжки. До учасників звертались з проханням здійснити звичайну затяжку і під час такої затяжки у тих чи інших учасників спостерігалася різна поведінка, навіть у тієї самої людини в період між затягуваннями. Таким чином, характерні ознаки затягування учасників були різними і включали в себе затяжки від 1 до 5 мг за один раз; Наприклад, у деяких осіб затяжка постійно становила приблизно 3 мг, тоді як у інших осіб - 2 мг перший раз і 4 мг наступного разу. В таблиці на фіг. 4 показана виміряна загальна кількість твердих частинок в рамках досліджень за участю людей. У першій колонці наведений % похибки відносно цілі (яка становила 40 мг). У другій колонці наведена похибка відносно середнього значення, яка може бути метричною для подальшого коригування формули прогнозування випареної маси. У складі випаровуваних матеріалів в спеціальних блоках може міститися 40 мг загальної кількості рідини, що може відповідати 2 мг нікотину (5 % нікотину за масою). Тест показує, що за допомогою калібрування пристрою може точно розподілятися доза, яка може бути певною виміряною дозою. В даному випадку, тест на куріння проводився за участю одинадцяти осіб. Двадцять три показання зразків (або результатів) знаходяться в межах $\pm 15\%$ відносно цілі 40 мг. Інші два зразки знаходяться в межах $\pm 17\%$. Середня кількість взятих проб становить 42,1 мг. Коефіцієнт варіації становить 5,96 %. Всі зразки знаходяться в межах $\pm 11\%$ від середнього значення.

[00123] У деяких варіантах здійснення винаходу, лише вимірювання тривалості затяжки може призвести до неточного кількісного визначення випареної маси. На фіг. 5 і фіг. 6 показані графіки із зіставленням даних щодо загальної кількості твердих частинок залежно від потужності енергії, часу і температури. При здійсненні способу прогнозування випареної маси згідно з описом у даному документі, може бути встановлене співвідношення загальної кількості твердих частинок (мг) залежно від потужності енергії, часу і температури.

[00124] В одному аспекті, на фіг. 5 і фіг. 6, даний винахід ілюструє програму у вигляді графіку реального часу, де наведені дані щодо випареної маси (мг) залежно від потужності енергії, часу і температури. На фіг. 5 і фіг. 6, найжирніша лінія 501, 501" (позначена температурою) задається співвідношенням опору ($R_{\text{нагрівник}}/R_{\text{еталонний}}$), яке пропорційне температурі нагрівника (показане віднімання від 1); вона може бути помножена на $1/TKO$ для перетворення, наприклад, на одиниці (наприклад $^{\circ}C$). Таким чином, при розрахунку дози, температура (T_i і T_{i-1}), визначена за кожним інтервалом, є виміряним опором котушки, а вихідна лінія – вихідним опором (розташована окремо від нагрівника, ймовірно, при кімнатній температурі). Підвищення температури здійснюється лінійно з підвищенням температури вище кімнатної температури в однократному розмірі/ TKO , де TKO – це температурний коефіцієнт опору. На фіг. 5, і на фіг. 6, лінія середньої товщини 502, 502" (позначена як потужність енергії) являє собою потужність енергії, що подається на котушку (наприклад, у ватах). Крім того, на фіг. 5, і на фіг. 6, найтонша лінія 503, 503" (позначена як інтенсивність випаровування) являє собою інтенсивність випаровування в цьому прикладі в мг/мс. Її можна отримати шляхом виконання формули, такої як формула, виражена в рівнянні 1 або рівнянні 2, що згадувалось раніше. Значення в цьому прикладі можна поділити на 50 мс/зразок (інтервал часу), щоб досягти мг/мс замість мг/зразок. Ця крива може бути інтегральною під час затяжки з метою надання загальної дози, отриманої від затяжки. На фіг. 5, і на фіг. 6 осі зліва масштабуються порізно відносно інтенсивності енергії, зміни температури і випаровування. Фіг. 5 і фіг. 6 ілюструють приклади затяжок, взятих в двох різних заданих профілях затяжок. На фіг. 5 затяжка тривалістю 35 сс здійснювалось приблизно протягом 3 секунд. На фіг. 6 затяжка тривалістю 70 сс здійснювалось приблизно протягом 3 секунди, де інтенсивність потоку на фіг. 6 в два рази більша, ніж на фіг. 5. Для ілюстрації, при порівнянні фіг. 6 і фіг. 5, на фіг. 6 спостерігається більше видалення маси (випарена маса) для швидшої затяжки. При різному затягуванні

випаровується різна кількість матеріалу. Даний винахід показує, що система реагує на різні профілі затягування, які зазвичай не мають рівномірну інтенсивність потоку пари під час затяжки, і тривалість потоку може змінюватись. Такі властивості можуть бути додатково підтверджені за допомогою дослідження за участю людини, наведеного вище, де були отримані

5 достовірні результати, навіть з відмінностями у характерних ознаках затягування, які можуть бути індивідуальними або притаманними окремим особам.

Розрахунок випареного матеріалу, який випаровується – другий ілюстративний метод

[00125] У деяких варіантах здійснення винаходу випарний пристрій, такий як пристрій 100, може бути відкалібрований на основі попереднього вимірювання, здійсненого за допомогою

10 того самого або аналогічного пристрою, отже кількість випареного матеріалу може бути визначена, завдяки роботі того самого або аналогічного пристрою. Наприклад, пристрій може бути відкалібрований за допомогою методу підгонки функції для визначення співвідношення між вмістом вивільнених твердих частинок (TPM) (мг) і одним або декількома параметрами випаровування аерозольних матеріалів з пристрою методом підгонки функції.

15 [00126] У певних випадках, спосіб калібрування пристрою для отримання вмісту активного матеріалу, виходячи зі співвідношення вмісту вивільнених твердих частинок (TPM) (мг) з параметрами випаровування аерозольних матеріалів, може включати в себе налаштування аналітичної курильної або інгаляційної машини відповідно до її робочих параметрів та тестування пристрою за однієї або декількох умов. У певних випадках умови, які можуть

20 змінюватись, можуть включати в себе об'єм затяжки і/або інтенсивність потоку. Умови (наприклад, параметри випаровування) можуть включати в себе одну або декілька змінних, вибраних з групи, що складається з тривалості затяжки (сек), об'єму затягування (мл), інтенсивності потоку (мл/сек), потужності енергії (Вт), напруги (вольт). У певних випадках типові діапазони включають в себе, але не обмежуються цим, об'єм 1 мл-100 мл; тривалість 0,2 с-10 с;

25 2-100 мл/с; 2,5-4,2 В, відповідно.

[00127] Загальна кількість твердих частинок (TPM) може бути отримана за допомогою електронного випарного пристрою. У певних випадках, загальну кількість твердих частинок можна отримати на фільтрувальній подушці. У певних випадках тверді частинки можуть бути отримані за допомогою фільтрувальної подушки. Фільтрувальна подушка може бути зважена до

30 і після отримання твердих частинок на фільтрі для визначення маси твердих частинок на фільтрі. У певних випадках вага фільтра може бути тарованою. Маса матеріалу, який підлягає випаровуванню, в пристрої може бути зафіксована до випаровування. У певних випадках маса випаровуваного матеріалу в пристрої може бути виміряна і зафіксована до запуску пристрою. Маса випаровуваного матеріалу в пристрої може бути виміряна і зафіксована після одного або

35 декількох затяжок за допомогою на пристрою. Різницю в масі випаровуваного матеріалу між початковою масою і масою після одного або декількох затяжок можна порівняти з масою твердих частинок, отриманих на фільтрі. У певних випадках різниця в масі випаровуваного матеріалу між початковою масою і масою після одного або декількох затяжок, а також масою твердих частинок, отриманих на фільтрі, може бути практично однаковою. Загальна кількість

40 твердих частинок, отримана на фільтрі, може містити в собі випаровуваний матеріал в пристрої під час здійснення одного або декількох затяжок.

[00128] У певних випадках аналітичний пристрій для інгаляції або куріння може бути машиною, виконаною з можливістю моделювання вдихання випарованого матеріалу людиною з випарного пристрою. У той час як курильна машина випаровує склад в одному або декількох

45 пристроях, загальну кількість твердих частинок з пристрою можна отримати на одній або декількох фільтрувальних подушках. Кожний пристрій може мати загальну кількість твердих частинок, вивільнених з електронного випарного пристрою, отриманих на іншій фільтрувальній подушці. На кожній фільтрувальній подушці може бути визначена загальна кількість твердих частинок, вивільнених з пристрою. Можна підрахувати загальну кількість, твердих частинок,

50 вивільнених з окремого пристрою відносно початкової маси випаровуваного матеріалу. У певних випадках цю процедуру можна повторити зі змінними умовами інгаляції, наприклад, з поступовим збільшенням і/або зменшенням тривалості затяжки (сек.) за допомогою пристрою для інгаляції або куріння. У певних випадках процедуру можна повторити з різним об'ємом затяжки (мл) за допомогою курильної машини. Об'єм затяжки може змінюватися в діапазоні від

55 1 мл до 100 мл, більш переважно від 20 до 80 мл, найбільш переважно 30-60 мл. У певних випадках процедуру можна повторити з різною інтенсивністю потоку вмісту курильної машини. Інтенсивність потоку вмісту інгаляційної або курильної машини може змінюватися в діапазоні 2-100 мл/с, більш переважно 5-50 мл/с, найбільш переважно 10-30 мл/с. У певних випадках процедура може повторюватися з різною потужністю пристрою для інгаляції або куріння.

60 Потужність (ватт) пристрою для куріння може змінюватися в діапазоні від 2 Вт до 20 Вт, більш

переважно від 3 Вт до 8 Вт. У певних випадках процедура може повторюватися зі змінною напругою інгаляційної або курильної машини. Напруга пристрою може змінюватися в діапазоні 2,5-4,2 В, більш переважно 3,0-4,2 В.

[00129] Об'єми затягування згідно з відповідним вмістом вивільнених твердих частинок (TPM) (мг) можуть бути зведені в таблицю. Співвідношення між об'ємом затяжки і відповідним вмістом вивільнених твердих частинок (TPM) (мг) може відображатися графічно і/або в таблиці і може застосовуватися для прогнозування, визначення або оцінки кількості пари, що споживає користувач при використанні пристрою. Наприклад, на Фігурах 9А і 9В показаний приклад довідкової таблиці і графіка, який може застосовуватися для визначення або приблизного підрахунку кількості пари, що вдихає користувач, на основі калібрувальних даних, раніше зібраних з інгаляційної або курильної машини. Значення можуть передаватися у пристрій, такий як мікроконтролер в ДМП 240 пристрою 100, за допомогою бездротової або провідної передачі даних. Результати експерименту з калібрування, показаного на Фігурах 9 і 9В, можуть надавати інформацію і можливість користувачу або іншій особі зрозуміти або контролювати кількість активного матеріалу співвідносно з рівнем вмісту твердих частинок (TPM).

Блок для прогнозування випареної маси

[00130] Випарний пристрій, такий як пристрій 10, 100, 100", може включати в себе блок для прогнозування випареної маси (блок для ПВМ), наприклад, в блоці керування 10, 110. Блок для ПВМ 109 може виконувати логічні функції, описані в даному документі для визначення дози, що вводиться відповідно до будь-яких зі способів, описаних в даному документі. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ з'єднаний з можливістю зв'язку з одним або декількома наступними компонентами: датчик затяжки (необов'язково), контролер нагрівника (наприклад, нагрівальний елемент), блок сповіщення і/або пристрій логічного керування. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ з'єднаний з можливістю зв'язку з датчиком затяжки, таймером, контролером нагрівника і або блоком сповіщення, або пристроєм логічного керування. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ включає в себе програмне забезпечення (наприклад, модуль системи програмного забезпечення або пристрій логічного керування), що працює від процесора. Блок для ПВМ може об'єднувати показання енергії, отримані з контролера нагрівника, показання температури, отримані з датчика температури; і в певних випадках показання щодо тривалості затяжки або частоти затяжки, отримані з датчика затяжки і таймера. Потім блок для ПВМ підраховує кількість пари, випареної з випаровуваного матеріалу.

[00131] У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ кожного пристрою може бути відкалібрований окремо. У деяких варіантах здійснення винаходу, калібрування блока для ПВМ може бути здійснюватися на основі відомого матеріалу для випаровування. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій може включати в себе інтерфейс користувача, який надає можливість користувачу вводити випаровуваний матеріал, що, в свою чергу, визначає константи a, b, c для рівняння 1 і/або кривої підбору функції або довідкової таблиці.

[00132] У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ (або інший компонент блока керування) може здійснювати підрахунок вмісту активного матеріалу на основі загальної кількості твердих частинок. Співвідношення загальної кількості твердих частинок до вмісту активного матеріалу можна встановити на основі складу органічних матеріалів, поміщених в електронний випарний пристрій. Наприклад, співвідношення органічного матеріалу з 20-25 % активного матеріалу, встановлюється із загальною кількістю твердих частинок, мг, що містять зазначений відсоток активного матеріалу. У певних випадках може бути доцільним припущення повного перетворення (аерозолізації) активного матеріалу. Наприклад, у випадку органічного матеріалу, вибраного з екстракту канабісу, де органічний матеріал являє собою екстракт канабісу, який містить в собі 25 % канабідіолу (CBD), загальна кількість твердих частинок, мг, що співвідноситься із зазначеними 25 % канабідіолу, має відсоткове співвідношення зазначеної активної речовини, переважно виходячи з повного перетворення (аерозолізації) активного матеріалу.

[00133] У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ налаштовується користувачем і надає можливість користувачу попередньо задати кількість випаровуваного матеріалу, що має випаровуватися до моменту сповіщення користувача, або вимкнення елементів випарного пристрою, або виконання роботи пристрою логічного керування. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ взаємодіє з блоком сповіщення, який попереджає користувача, коли задана кількість випаровуваного матеріалу випарилась. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ вимикає випарний пристрій, коли задана кількість випаровуваного матеріалу випарилась. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ налаштовується користувачем, отже випарний пристрій буде випаровувати задану кількість

матеріалу у одному зтягуванні.

[00134] У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ налаштовується користувачем, отже випарний пристрій буде випаровувати задану кількість матеріалу в множині зтяжок. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ налаштовується користувачем, отже випарний пристрій буде випаровувати задану кількість матеріалу у одному зтягуванні. У деяких варіантах блок для ПВМ налаштовується користувачем таким чином, що пристрій може бути вимкнено протягом певного періоду часу після випарування заданої кількості матеріалу. Блок для ПВМ може налаштовуватися користувачем таким чином, щоб пристрій міг увімкнути сповіщення після випарування заданої кількості матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ вмикає сповіщення, коли кількість випаровуваного матеріалу у випарному пристрої нижче заданого порогового значення. У деяких варіантах здійснення блок для ПВМ з'єднаний з можливістю зв'язку з блоком пам'яті і зберігає множину будь-яких з наступних вимірювань: потужність енергії, температуру, показання тривалості зтяжки або будь-яку їхню комбінацію. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ здійснює підрахунок загальної кількості матеріалу, який випаровується. Якщо, наприклад, в одному зтягуванні, що здійснюється користувачем, відповідно до заданої межі відбувається неповне випаровування, то блок для ПВМ буде відстежувати кількість матеріалу, випареного протягом декількох зтяжок. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ є модулем системи програмного забезпечення. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ являє собою мікропроцесор. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПВМ виробляє профіль зтягування, який відстежує потужність енергії, температуру, тиск або їхню комбінацію з плином часу.

[00135] У деяких варіантах здійснення винаходу, точність виміряної загальної кількості твердих частинок, випарених з блока для ПВМ, становить щонайменше $\pm 25\%$ від прогнозованого значення. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність виміряної загальної кількості твердих частинок, випарених з блока для ПВМ, становить щонайменше $\pm 20\%$ від прогнозованого значення. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність виміряної загальної кількості твердих частинок, випарених з блока для ПВМ, становить щонайменше $\pm 15\%$ від прогнозованого значення. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність виміряної загальної кількості твердих частинок, випарених з блока для ПВМ, становить щонайменше $\pm 10\%$ від прогнозованого значення. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність виміряної загальної кількості твердих частинок, випарених з блока для ПВМ, становить $\pm 5\%$ від прогнозованого значення. У деяких варіантах здійснення блок для ПВМ являє собою програмний компонент, пов'язаний з процесором.

[00136] У деяких варіантах здійснення винаходу, можна регулювати задану кількість допустимого випаровуваного матеріалу, перш, ніж блок для ПВМ увімкне сповіщення. У деяких варіантах здійснення винаходу, можна регулювати задану кількість допустимого випаровуваного матеріалу, перш, ніж блок для ПВМ увімкне пристрій логічного керування. Регулювання надає можливість сповіщення користувача про випарування певної кількості матеріалу, який випаровується або вдихає користувач, що дозволяє користувачу підвищити точність контролю дозування випаровуваного матеріалу (наприклад, нікотину, канабіноїду). У деяких варіантах здійснення винаходу, користувач може задати кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок становить приблизно від 1 мг до приблизно 1000 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок становить приблизно від 1 мг до приблизно 1000 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок становить приблизно від 1 мг до приблизно 100 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок становить приблизно від 10 мг до приблизно 100 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок становить приблизно від 10 мг до приблизно 1000 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок становить приблизно від 1 мг до приблизно 50 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок становить приблизно від 1 мг до приблизно 25 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок становить приблизно менша 1 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, що випаровується в мг від загальної кількості твердих частинок становить приблизно

[illegible]

варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 6 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 7 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 8 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 9 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 10 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 10 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 20 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 30 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 40 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 50 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 60 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 70 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 80 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 90 мг. У деяких варіантах здійснення винаходу, задана кількість матеріалу, який випаровується в мг активного інгредієнта, становить приблизно 100 мг.

[00138] У певному варіанті здійснення винаходу, блок для ПБМ налаштовується користувачем шляхом натискання кнопки. У певному варіанті здійснення винаходу, блок для ПБМ налаштовується користувачем за допомогою кругової шкали. У певному варіанті здійснення винаходу, блок для ПБМ налаштовується користувачем за допомогою ємнісного інтерфейсу. У певному варіанті здійснення винаходу, блок для ПБМ налаштовується користувачем за допомогою бездротового зв'язку. У певному варіанті здійснення винаходу, блок для ПБМ налаштовується користувачем за допомогою голосового зв'язку.

[00139] У певному варіанті здійснення винаходу, тип випаровуваного матеріалу є регульованим. У певному варіанті здійснення винаходу, типом регульованого випаровуваного матеріалу є нікотин. У певному варіанті здійснення винаходу, типом регульованого випаровуваного матеріалу є канабіс. У певному варіанті здійснення винаходу, типом регульованого випаровуваного матеріалу є канабіноїд. У певному варіанті здійснення винаходу, типом регульованого випаровуваного матеріалу є лікарська сполука. У певному варіанті здійснення винаходу, типом регульованого випаровуваного матеріалу є рослинна речовина. У певному варіанті здійснення винаходу, типом регульованого випаровуваного матеріалу є нутрицевтик. У деяких варіантах здійснення винаходу, тип регульованого матеріалу залежить від складу (наприклад, відсоткового вмісту сполуки, розбавленої у певному розчині).

[00140] У певному варіанті здійснення блок для ПБМ об'єднує показання датчика затяжки, датчика температури, контролера нагрівального елемента і таймера для створення профілів показань. Профіль енергії - це зміна потужності енергії протягом певного часу. Температурний профіль - це зміна температури протягом певного часу. У певному варіанті винаходу, профіль вимірюється від початку затягування, виміряного датчиком затягування, до припинення затягування, виміряного датчиком затягування. У певному варіанті здійснення винаходу, блок для ПБМ зберігає множину профілів в блоці пам'яті.

[00141] У режимі реального часу блок для ПБМ може отримувати дані пристрою і використовувати їх для розрахунку загальної кількості твердих частинок в мг. Наприклад, коли загальна кількість твердих частинок досягає 40 мг, людині може бути запропоновано припинити затягування, або нагрівальний елемент можна відрегулювати або вимкнути. Константи можуть бути змінені для обліку різних блоків і різних рідин.

[00142] У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, що застосовує спосіб визначення кількості пари, яка вводиться користувачу, що описується в даному документі, наприклад пристрій 100, включає в себе блок сповіщення. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення попереджає користувача про випарування заданої кількості випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення повідомляє користувачу, коли у випарному пристрої низький вміст випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення попереджає користувача, коли кількість випаровуваного матеріалу у випарному пристрої нижча 10 %. У деяких варіантах здійснення

винаходу, блок сповіщення попереджає користувача, коли кількість випаровуваного матеріалу у випарному пристрої нижча 5 %. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення являє собою світлодіод (LED). У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення є органічним світлодіодом (OLED). У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод з'єднані з можливістю зв'язку з блоком для ПВМ. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод загоряється, коли кількість пари, що вводиться користувачу, досягає або перевищує її задану межу. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод подає світловий сигнал, коли кількість пари, що вводиться користувачу, досягає або перевищує її задану межу. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод випромінюють світло в різних спектрах кольорів. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод випромінює червоне світло. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод випромінює жовтогаряче світло. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод випромінює жовте світло. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод випромінює зелене світло. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод випромінює блакитне світло. У деяких варіантах винаходу, світлодіод або органічний світлодіод випромінює фіолетове світло. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод випромінює світло декількома кольорами, що може бути комбінацією вищезазначених кольорів. У деяких варіантах здійснення винаходу, світлодіод або органічний світлодіод випромінює пробліскове світло будь-яким з вищезазначених кольорів.

[00143] У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, що застосовує спосіб, включає в себе блок сповіщення. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення являє собою п'єзоелектричний гучномовець. У деяких варіантах здійснення винаходу, п'єзоелектричний гучномовець з'єднаний з можливістю зв'язку з блоком для ПВМ. У деяких варіантах здійснення винаходу, п'єзоелектричний гучномовець дає звук, коли кількість пари, що вводиться користувачу, досягає або перевищує задану межу. У деяких варіантах здійснення винаходу, звук являє собою звуковий сигнал, дзвінок, тон, багатотональний звук, пісню тощо.

[00144] У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, що застосовує спосіб, включає в себе блок сповіщення. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок сповіщення являє собою вібродвигун, який забезпечує тактильний зворотний зв'язок з користувачем. У деяких варіантах здійснення винаходу, вібродвигун з'єднаний з можливістю зв'язку з блоком для ПВМ. У деяких варіантах здійснення винаходу, запуск вібродвигуна відбувається, коли кількість пари, що вводиться користувачу, досягає або перевищує задану межу.

[00145] У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, що застосовує спосіб, включає в себе декілька блоків сповіщення. У деяких варіантах здійснення винаходу, декілька блоків сповіщення являють собою світлодіод або органічний світлодіод, п'єзоелектричний гучномовець, вібродвигун або будь-яку їхню комбінацію.

[00146] Блок сповіщення (або просто функція сповіщення) може бути налаштований як пристрій для виходу дози, як схематично показано на фіг. 1. Вихід дози може являти собою візуальний вихід (наприклад, рідкокристалічний індикатор/світлодіод тощо) і/або бездротовий вихід на дисплейний пристрій (наприклад, смартфон або інший придатний для носіння пристрій, що запускає додаток, який зв'язується з випарним пристроєм, зазвичай, за допомогою бездротового з'єднання). Додаток і, таким чином, апаратне забезпечення (наприклад, переносний пристрій, віддалений сервер тощо), що запускає додаток, може зберігати, аналізувати, передавати, відображати і/або підсумовувати дані щодо дози (і/або первинні дані щодо часу, температури і енергії тощо).

[00147] У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, який застосовує спосіб визначення кількості пари, що вводиться користувачу, описаний в даному документі, наприклад пристрій 100, включає в себе пристрій логічного керування або вимикач. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування являє собою модуль системи програмного забезпечення. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування являє собою програмно-апаратний модуль. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування являє собою апаратний елемент. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування дає вказівку блоку для ПВМ віддати команди контролеру нагрівального елемента дозволити випаровування заданої кількості твердих частинок за одне затягування, що здійснює користувач. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування дає вказівку блоку для ПВМ віддати команди

контролеру нагрівального елемента дозволити випаровування встановленої кількості твердих частинок за декілька затяжок, що здійснює користувач. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування з'єднаний з можливістю зв'язку з блоком для ПБМ. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування вимикає нагрівальний елемент. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування змінює потужність енергії, яка подається на нагрівальний елемент. У деяких варіантах здійснення винаходу, пристрій логічного керування вимикає електронний випарний пристрій. У деяких варіантах здійснення винаходу, користувач може вимкнути пристрій логічного керування для відновлення відповідної роботи випарного пристрою.

[00148] У будь-якому з пристроїв, описаних в даному документі, електронний випарний пристрій, що застосовує спосіб визначення кількості виробленої пари, (і, таким чином, введеної користувачу), такий як пристрої 10, 100, 100", може містити в собі пам'ять. У деяких варіантах здійснення винаходу, пам'ять (наприклад, блок пам'яті) являє собою апаратне забезпечення, з'єднане з можливістю зв'язку з блоком для ПБМ. У деяких варіантах здійснення винаходу, пам'ять є внутрішнім компонентом електронного випарного пристрою. У деяких варіантах здійснення винаходу, пам'ять є зовнішнім компонентом електронного випарного пристрою. У деяких варіантах здійснення винаходу, пам'ять виконана з можливістю зберігання множини даних щодо температури, потужності енергії, тиску, часу, тривалості затяжки, вимірювання частоти затягування та їхніх комбінацій. У деяких варіантах здійснення винаходу блок пам'яті являє собою твердотільну пам'ять. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок пам'яті являє собою жорсткий диск.

[00149] У будь-якому з описаних в даному документі електронних випарних пристроїв, таких як пристрої 10, 100, 100", пристрій може включати в себе процесор. У деяких варіантах здійснення винаходу, процесор може включати в себе програмне забезпечення, програмно-апаратне забезпечення і/або апаратне забезпечення, яке виконує функцію логічного керування пристроєм. У деяких варіантах здійснення винаходу, процесор з'єднаний з можливістю зв'язку з блоком для ПБМ. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок для ПБМ і процесор є тим самим елементом. У деяких варіантах здійснення винаходу, процесор з'єднаний з можливістю зв'язку з інтерфейсом користувача. У деяких варіантах здійснення винаходу, процесор з'єднаний з можливістю зв'язку з блоком пам'яті.

[00150] Як описано вище, електронні випарні пристрої, описані в даному документі, можуть включати в себе джерело живлення, таке як джерело живлення 230. У деяких варіантах здійснення винаходу, джерело живлення є знімним. У деяких варіантах здійснення винаходу, джерело живлення являє собою батарею. У деяких варіантах здійснення винаходу, джерело живлення являє собою акумуляторну батарею. У деяких варіантах здійснення винаходу, акумуляторна батарея являє собою літій-іонну батарею. У деяких варіантах здійснення винаходу, акумуляторна батарея сумісна із зарядним USB-кабелем. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій з акумуляторною батареєю сумісний із зарядним мікро-USB кабелем. У деяких варіантах здійснення винаходу, акумуляторна батарея сумісна із зарядною підставкою. Зарядна підставка є будь-яким фізичним пристроєм, здатним підтримувати електронний випарний пристрій під час заряджання; підставка може бути невід'ємною частиною електронного випарного пристрою або розташовуватися окремо від електронного випарного пристрою. У деяких варіантах здійснення винаходу, зарядна підставка має контакти для заряду, виконані з можливістю з'єднання з контактами на електронному випарному пристрої. У деяких варіантах здійснення винаходу, зарядна підставка заряджає електронний випарний пристрій за допомогою технології індукційної зарядки. У деяких варіантах здійснення винаходу, зарядна підставка являє собою килимок для індукційної зарядки.

[00151] Джерело живлення може бути виконане з можливістю подачі живлення у нагрівальний елемент і може регулюватися за допомогою контролера нагрівника. Таким чином, контролер нагрівника може отримувати вхідний сигнал щодо рівня заряду/потужності енергії від джерела живлення і відповідно регулювати його вихід. У деяких варіантах здійснення винаходу, джерело живлення виконане з можливістю подання регульованої кількості енергії. У деяких варіантах здійснення винаходу, подача енергії регулюється користувачем. У деяких варіантах здійснення винаходу, кількість енергії регулюється за допомогою блока для ПБМ. Як вже згадувалося, джерело живлення може бути з'єднане з можливістю зв'язку з контролером нагрівника. У деяких варіантах здійснення винаходу, джерело живлення виконане з можливістю подачі регульованої кількості енергії та керується блоком для ПБМ. У деяких варіантах здійснення винаходу, джерело живлення забезпечує від 1 до 100 ватт потужності енергії. У деяких варіантах здійснення винаходу, джерело живлення забезпечує від 1 до 50 ватт потужності енергії. У деяких варіантах здійснення винаходу, джерело живлення забезпечує від 1

[illegible]

[illegible]

[00154] В одному варіанті здійснення винаходу, нагрівальний елемент розміщений у випарній камері, оточеній стінками. Випарна камера також називається розпилювач. У деяких варіантах здійснення винаходу, стінки випарної камери можуть бути виготовлені з будь-якого матеріалу, здатного витримувати повторне нагрівання до робочої температури випарного пристрою. У деяких варіантах здійснення винаходу, стінки випарної камери можуть бути виконані з будь-якого матеріалу, здатного витримувати повторне нагрівання до температури 300 градусів Цельсія. Випарна камера має впускний отвір для повітря, що надає можливість потрапляння повітря в розпилювач і випускний отвір для повітря, що надає можливість виходу парів для вдихання користувачем. Випарований матеріал вводиться в розпилювач за

допомогою ґніту, що гідравлічно з'єднаний з випаровуваним матеріалом. Випаровуваний матеріал може зберігатися в резервуарі, який є невід'ємною частиною електронного випарного пристрою або в знімному резервуарі (блоці), виконаному з можливістю від'єднання від випарного пристрою після його закінчення роботи. В альтернативному варіанті здійснення винаходу, нагрівальний елемент знаходиться в конфігурації печі, в якій нагрівальний елемент оточує камеру стінками з нержавіючої сталі і нагріває випаровуваний матеріал, поміщений всередину камери, за допомогою теплопровідності. У конфігурації печі внутрішня частина печі може відкриватися назовні, знімаючи кришку з печі, що надає можливість поміщення випаровуваного матеріалу всередину. Піч може додатково містити в собі випускний отвір, який надає можливість виходу пари для вдихання користувачем.

[00155] У будь-якому з випарних пристроїв, описаних в даному документі, пристрій може включати в себе контролер нагрівника (наприклад, контролер нагрівального елемента). У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника керує нагрівальним елементом. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника вмикає і вимикає нагрівник і/або вмикає і вимикає нагрівник у швидкому "імпульсному" режимі. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю виявлення і/або контролю напруги, що подається від джерела живлення. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю виявлення і/або контролю напруги, що подається від джерела живлення. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю виявлення і/або контролю струму, що подається від джерела живлення. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю виявлення і/або контролю живлення, напруги і/або струму або будь-якої їхньої комбінації, що подається від джерела живлення. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника послідовно з'єднаний з джерелом живлення і нагрівником. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника з'єднаний з джерелом живлення паралельно з нагрівником. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю виявлення і/або контролю живлення, що подається від джерела живлення в ваттах. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю виявлення і/або контролю напруги, що подається від джерела живлення в вольтх. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю виявлення і/або контролю струму, що подається від джерела живлення в амперах. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника з'єднаний з можливістю зв'язку з блоком для ПВМ.

[00156] У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю регулювання роботи нагрівника. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю регулювання температури нагрівника. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю регулювання напруги, що подається у нагрівник за допомогою джерела живлення. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю регулювання струму, що подається у нагрівальний елемент за допомогою джерела живлення. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю регулювання потужності енергії, що подається у нагрівник за допомогою джерела живлення. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю регулювання температури нагрівника шляхом регулювання живлення, що подається від джерела живлення. У деяких елементах контролер нагрівального елемента з'єднаний з можливістю зв'язку з процесором. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер нагрівника виконаний з можливістю отримання команд від процесора.

[00157] Як наведено вище, і описано в заявці на патент США № 14/581,666, контролер нагрівника може застосовувати пристрій логічного керування (наприклад, контур ПІД-регулювання), що включає в себе один або декілька вхідних параметрів, таких як температура, наприклад, яка визначається з використанням коефіцієнта опору або ТКО нагрівника. Таким чином, при визначенні дози (наприклад, часткових доз затягування) пристрій може переважно застосовувати тільки електричні значення (опору і потужності енергії) від контролера, після калібрування з відповідними константами (які можуть бути аналітично або теоретично визначені згідно з вищезазначеним описом, або можуть бути прийняті/ігноровані).

Картридж

[00158] Як описано вище, в деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, що застосовує спосіб визначення кількості пари, яка вводиться користувачу, описаний в даному документі, наприклад пристрій 100, включає в себе окремий знімний блок, виконаний з можливістю утримання випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, таким блоком є будь-яка ємність або резервуар, виконаний з можливістю утримання

випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, такий блок є знімним. У деяких варіантах здійснення винаходу, такий блок може бути замінений. У деяких варіантах здійснення винаходу, після підключення блока до електронного випарного пристрою, такий блок і електронний випарний пристрій утворюють єдиний агрегат. У деяких варіантах здійснення винаходу, такий блок додатково містить в собі мундштук. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, що застосовує спосіб, не містить в собі окремий блок, виконаний з можливістю утримання випаровуваного матеріалу і випаровуваний зберігається в електронному випарному пристрої. У деяких варіантах здійснення винаходу, окремий блок містить в собі випарну камеру. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок утримує від 1 до 10 мл рідини, в'язкої рідини або воску. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок утримує від 1 до 10 мл рідини, в'язкої рідини або воску. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок утримує від 1 до 2 мл рідини, в'язкої рідини або воску. У деяких варіантах здійснення винаходу, блок утримує від 1,5 до 1,5 мл рідини, в'язкої рідини або воску.

[00159] У деяких варіантах здійснення винаходу, картридж може бути заповнений негідроскопічними розчинами і/або бути по суті герметичним для уникнення поглинання води в картриджі, тим самим забезпечуючи передбачуваний і точний розрахунок дози.

Датчик температури

[00160] Як описано вище, будь-який з випарних пристроїв, описаних в даному документі, такий як пристрої 10, 100, 100" на фіг. 1A-1C, може включати в себе один або декілька датчиків температури, таких як датчик температури 250. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури виконаний з можливістю вимірювання температури нагрівального елемента. Датчик температури може включати в себе програмне забезпечення та апаратне забезпечення для вимірювання опору, яке може бути невід'ємною частиною (або окремим компонентом) будь-якого з контролерів і/або процесорів, описаних в даному документі. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури виконаний з можливістю вимірювання температури випарної камери, що містить в собі нагрівальний елемент. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури виконаний з можливістю вимірювання температури камери печі, нагрітої за допомогою нагрівального елемента. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури вимірює температуру в градусах Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури вимірює температуру в градусах Фаренгейта. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури вимірює температуру в градусах Кельвіна. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури є термопарою. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури є термістором. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури є інфрачервоним датчиком температури. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури є системою градієнтного вимірювання відносного опору. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури являє собою нагрівальну котушку, що застосовується для нагрівання випаровуваного матеріалу.

[00161] У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури вимірює температуру з точністю до $\pm 0,1$ градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури вимірює температуру з точністю до $\pm 0,2$ градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури вимірює температуру з точністю до $\pm 0,3$ градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури вимірює температуру з точністю до $\pm 0,4$ градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури вимірює температуру з точністю до $\pm 0,5$ градусів Цельсія. Слід зазначити, що точність вимірюваної температури може бути низькою на рівні ± 25 °C (наприклад, менше 25 °C, 24 °C, 23 °C, 22 °C, 21 °C, 20 °C, 19 °C, 18 °C, 17 °C, 16 °C, 15 °C, 14 °C, 13 °C, 12 °C, 11 °C, 10 °C, 9 °C, 8 °C, 7 °C, 6 °C, 5 °C, 4 °C, 3 °C, 2 °C, 1 °C тощо.). У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури вимірює температуру опосередковано шляхом вимірювання опору нагрівального елемента. У деяких варіантах здійснення винаходу, опір вимірюється в омах. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик температури здатний вимірювати температурний профіль, що є зміною температури з часом.

Датчик затяжки

[00162] Як описано вище, випарні пристрої, описані в даному документі, можуть необов'язково включати в себе датчик затяжки. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки вимірює початок затягування, що здійснюється користувачами. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки вимірює закінчення затягування, що здійснюється користувачами. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки вимірює тривалість затяжки, що здійснюється користувачами. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки вимірює швидкість і кількість повітря, що проходить через електронний випарний пристрій. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки є кнопкою, яка натискається

на початку затягування користувачем. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки являє собою датчик тиску. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик тиску являє собою вимірювальну трубку Вентурі. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик тиску являє собою діафрагму. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик тиску являє собою діафрагму з подвійним конусом. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик тиску являє собою трубку Піто. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик тиску являє собою датчик тиску з декількома отворами. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик тиску являє собою конічний витратомір. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки включає в себе кнопку, яка натискається користувачем, щоб розпочати затягування. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки являє собою витратомір. У деяких варіантах здійснення винаходу, витратомір являє собою турбінний витратомір. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки з'єднаний з можливістю зв'язку з блоком для ПВМ. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки виконаний з можливістю вимірювання затягування, розпочатого користувачем. У деяких варіантах здійснення винаходу, датчик затяжки виконаний з можливістю вимірювання затягування, розпочатого за допомогою аналітичної курильної машини.

Таймер

[00163] У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, який застосовує спосіб визначення кількості пари, що вводиться користувачу, описаний в даному документі, такий як пристрій 100, включає в себе таймер. У певному варіанті здійснення винаходу, таймер з'єднаний з можливістю зв'язку з датчиком температури. У деяких варіантах здійснення винаходу, таймер з'єднаний з можливістю зв'язку з датчиком затягування. У деяких варіантах здійснення винаходу, таймер вимірює тривалість затяжки. У деяких варіантах здійснення винаходу, таймер вимірює частоту затягування. У деяких варіантах здійснення винаходу, таймер з'єднаний з можливістю зв'язку з блоком для ПВМ. У деяких варіантах здійснення винаходу, таймер з'єднаний з можливістю зв'язку з датчиком затягування та блоком для ПВМ. У певних випадках, тривалість затяжки може становити приблизно від 0,1 секунд до приблизно 10 секунд. У певних випадках, тривалість затяжки може становити приблизно від 1 секунди до приблизно 5 секунд. У певних випадках, тривалість затяжки може становити приблизно від 1 секунди до приблизно 4 секунд. У певних випадках, тривалість затяжки може становити приблизно від 1 секунди до приблизно 3 секунд. У певних випадках, тривалість затяжки може становити приблизно від 1 секунди до приблизно 2 секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність вимірювання тривалості затяжки становить приблизно $\pm 0,05$ секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність вимірювання тривалості затяжки становить приблизно $\pm 0,1$ секунд. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність вимірювання тривалості затяжки становить приблизно $\pm 0,2$ секунди. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність вимірювання тривалості затяжки становить приблизно $\pm 0,3$ секунди. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність вимірювання тривалості затяжки становить приблизно $\pm 0,4$ секунди. У деяких варіантах здійснення винаходу, точність вимірювання тривалості затяжки становить приблизно $\pm 0,5$ секунд.

[00164] У деяких варіантах здійснення винаходу, резервуар, що нагрівається може бути нагрітим. Посилаючись на фіг. 7, в деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, що застосовує спосіб визначення кількості пари, яка вводиться користувачу, описаний в даному документі, такий як пристрій 100, включає в себе термостатичний резервуар (або тепловий резервуар або термоблок).

[00165] Нагрівання резервуару може сприяти підвищенню контролю вихідного стану, що в свою чергу може підвищити передбачуваність розрахунку дози. Це проілюстровано на фіг. 8. У деяких варіантах, зокрема у варіантах, наведених вище, нагрівання резервуару може бути непотрібним, оскільки може бути здійснений точний розрахунок доз (пари). Фіг. 9A та 9B концептуально стосуються моделі, яка може бути корисною, завдяки використанню нагрітого резервуару. В альтернативному варіанті, може бути нагріта лише частина випаровуваного матеріалу, що надходить в зону випаровування (наприклад, гніт).

[00166] Курильні випаровувані органічні препарати, які можуть бути густими (неплинними) або нерідкими у електронному випарному пристрої, можуть становити проблему. Проте, залишається незадоволеною потреба у випаровуванні органічних препаратів, які є густими (неплинними) рідинами або нерідкими, що включають, але не обмежуються цим, наприклад, екстракти канабісу. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар відрізняється від нагрівального елемента. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар гідравлічно з'єднаний з елементом нагрівника. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар виготовлений з нержавіючої сталі. У деяких варіантах здійснення винаходу,

тепловий резервуар виготовлений з жаростійкого пластику. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває в'язку, напівтверду або тверду композицію перед випаровуванням за допомогою нагрівального елемента. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває випаровуваний матеріал при температурі від 40 градусів Цельсія до 100 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває випаровуваний матеріал при температурі від 40 градусів Цельсія до 80 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває випаровуваний матеріал при температурі від 40 градусів Цельсія до 60 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває випаровуваний матеріал при температурі приблизно 50 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває випаровуваний матеріал при температурі від 50 градусів Цельсія до 100 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває випаровуваний матеріал при температурі від 60 градусів Цельсія до 100 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває випаровуваний матеріал при температурі від 70 градусів Цельсія до 100 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває випаровуваний матеріал при температурі від 80 градусів Цельсія до 100 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, тепловий резервуар попередньо підігріває випаровуваний матеріал при температурі від 90 градусів Цельсія до 100 градусів Цельсія. У деяких варіантах здійснення винаходу, термоблок виконаний з можливістю нагрівання матеріалу, в'язкість якого становить від 50 до 1000 сантипуаз. У деяких варіантах здійснення винаходу, термоблок виконаний з можливістю нагрівання матеріалу, в'язкість якого становить від 1000 до 5000 сантипуаз. У деяких варіантах здійснення винаходу, термоблок виконаний з можливістю нагрівання матеріалу, в'язкість якого становить від 5000 до 50000 сантипуаз. У деяких варіантах здійснення винаходу, термоблок виконаний з можливістю нагрівання матеріалу, в'язкість якого більше 5000 сантипуаз (або більше 10000 сантипуаз, більше 20000 сантипуаз, більше 30000 сантипуаз, більше 40000 сантипуаз тощо.).

[00167] У цьому прикладі застосовувалася аналітична випарна курильна машина, подібна до машин, відомих в даній галузі техніки. Електронний випарний пристрій, що включає в себе термостатичний резервуар для густої (неплинної) рідини або нерідинних матеріалів порівнювали з електронним випарним пристроєм без теплового резервуару. Тепловий резервуар попередньо підігріває густу (неплинну) рідину або нерідинні матеріали. Якщо густу (неплинну) рідину або нерідинні матеріали попередньо підігрівають до випаровування, вплив нерівномірного нагріву зменшується під час випаровування. На фіг. 8 показані графічні дані, де зазначена кількість затяжок відносно вмісту вивільненої загальної кількості твердих частинок (мг) із застосуванням ненагрітого резервуару випарного пристрою порівняно з кількістю затяжок відносно вмісту вивільненої загальної кількості твердих частинок (мг) із застосуванням теплового резервуару електронного випарного пристрою, де резервуар останнього попередньо нагрівали до температури 40-60 °C. Там, де резервуар попередньо нагрівали до температури 40-60° C, з в'язкої або густої неплинної органічної форми отримували більш-менш стабільну кількість твердих частинок (мг); тоді як електронний випарний пристрій без термостатичного резервуару випаровував нестабільну кількість твердих частинок (мг). Нестабільність загальної кількості твердих частинок, що спостерігається у ненагрітому резервуарі, може бути результатом нерівномірного нагрівання випаровуваного матеріалу.

Випаровуваний матеріал

[00168] Як описано вище, випарні пристрої, описані в даному документі можуть застосовуватися з будь-яким відповідним випаровуваним матеріалом (або включати його чи бути налаштовані для його використання). У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою органічний матеріал. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою рідкий, в'язкий рідкий, вощений або сипкий матеріал. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою матеріал на основі тютюну. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою матеріал на основі канабісу. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою рослинну речовину. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою нікотин, похідне нікотину або ніотинову сіль. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою нутрицевтик. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал містить в собі канабіноїд. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою лікарську сполуку.

[00169] У деяких варіантах здійснення винаходу, в'язкість випаровуваного матеріалу

становить від 1 до 50 сантипуаз. У деяких варіантах здійснення винаходу, в'язкість випаровуваного матеріалу становить від 50 до 1000 сантипуаз. У деяких варіантах здійснення винаходу, в'язкість випаровуваного матеріалу становить від 1000 до 5000 сантипуаз. У деяких варіантах здійснення винаходу, в'язкість випаровуваного матеріалу становить від 5000 до 10000 сантипуаз. У деяких варіантах здійснення винаходу, в'язкість випаровуваного матеріалу становить більше 10000 сантипуаз.

[00170] У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал містить в собі нікотин. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал містить в собі похідне нікотину. У деяких варіантах здійснення винаходу, похідне нікотину являє собою кислоту. У деяких варіантах здійснення винаходу, похідне нікотину являє собою нікотиніну. У деяких варіантах здійснення винаходу, похідне нікотину являє собою норнікотиніну. У деяких варіантах здійснення винаходу, похідне нікотину являє собою норнікотиніну. У деяких варіантах здійснення винаходу, похідне нікотину являє собою N-оксид нікотину. У деяких варіантах здійснення винаходу, похідне нікотину являє собою N-оксид нікотиніну. У деяких варіантах здійснення винаходу, похідне нікотину являє собою 3-гідроксикотиніну. У деяких варіантах здійснення винаходу, похідне нікотину являє собою 5-гідроксикотиніну.

[00171] У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою композицію нікотину, похідних нікотину або нікотинової солі. У деяких композиціях концентрація нікотину або його похідних в складі становить приблизно від 1 % (мас.) до приблизно 25 % (мас.). У деяких композиціях концентрація нікотину або його похідних в складі становить приблизно від 1 % (мас.) до приблизно 20 % (мас.). У деяких композиціях концентрація нікотину в складі становить приблизно від 1 % (мас.) до приблизно 18 % (мас.). У деяких варіантах здійснення винаходу, концентрація нікотину в складі становить приблизно від 1 % (мас.) до приблизно 15 % (мас.). У деяких варіантах здійснення винаходу, концентрація нікотину в складі становить приблизно від 1 % (мас.) до приблизно 10 % (мас.). У деяких варіантах здійснення винаходу, концентрація нікотину в складі становить приблизно від 1 % (мас.) до приблизно 8 % (мас.). У деяких варіантах здійснення винаходу, концентрація нікотину в складі становить приблизно від 2 % (мас.) до приблизно 10 % (мас.). У деяких композиціях концентрація нікотину в складі становить приблизно від 4 % (мас.) до приблизно 12 % (мас.). У деяких композиціях концентрація нікотину в складі становить приблизно 4 % (мас.). У деяких варіантах здійснення винаходу, концентрація нікотину в складі становить приблизно 2 % (мас.).

[00172] Склад нікотинової солі утворюється шляхом додавання відповідної кислоти до нікотину або його похідного, включаючи органічні або неорганічні кислоти. У деяких композиціях, наведених в даному документі, придатними органічними кислотами є карбонові кислоти. Прикладами органічних карбонових кислот, описаних в даному документі, є монокарбонові кислоти, дикарбонові кислоти (органічна кислота, яка містить в собі дві групи карбонових кислот), карбонові кислоти, що містять в собі ароматичну групу, таку як бензойні кислоти, гідроксикарбонові кислоти, гетероциклічні карбонові кислоти, терпеноїдні кислоти, цукрові кислоти; такі як пектинові кислоти, амінокислоти, циклоаліфатичні кислоти, аліфатичні карбонові кислоти, кетокрбонові кислоти тощо. У деяких композиціях, наведених в даному документі, органічними кислотами, що застосовуються в даному документі, є монокарбонові кислоти. У деяких композиціях, наведених в даному документі, органічна карбонова кислота являє собою бензойну, левулінову, оцтову, молочну, лимонну, сорбінову, лауринову, саліцилову, піровиноградну кислоту або їхню комбінацію. У деяких композиціях, наведених в даному документі, органічна карбонова кислота не є левуліновою. Нікотинінові солі утворюються шляхом додавання відповідної кислоти до нікотину. У деяких композиціях, наведених в даному документі, стехіометричні співвідношення нікотину до кислоти (нікотин: кислота) становлять 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 2:3, 2:5, 2:7, 3:4, 3:5, 3:7, 3:8, 3:10, 3:11, 4:5, 4:7, 4:9, 4:10, 4:11, 4:13, 4:14, 4:15, 5:6, 5:7, 5:8, 5:9, 5:11, 5:12, 5:13, 5:14, 5:16, 5:17, 5:18 або 5:19. У деяких композиціях, наведених в даному документі, стехіометричні співвідношення нікотину до кислоти становлять 1:1, 1:2, 1:3 або 1:4 (нікотин: кислота).

[00173] У деяких варіантах здійснення винаходу, рН складу нікотину є кислотним. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН складу нікотину становить <7,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН складу нікотину становить <6,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН складу нікотину становить <5,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН складу нікотину становить <4,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН складу нікотину становить >3,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН складу нікотину становить >4,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН складу нікотину становить >5,0. У деяких варіантах

здійснення винаходу, рН складу нікотину становить $>6,0$.

[00174] У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал містить в собі органічний матеріал рослини роду канабіс. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал містить в собі екстракт рослини роду канабіс. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал містить в собі канабіноїд. У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою тетрагідроканабінол (THC). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабігеролову кислоту (CBGA). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабігерол (CBG). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою тетрагідраканабінолову кислоту (THCA). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабіхромен (CBC). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабіциклол (CBL). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабіварин (CBV). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабіхромеварин (CBCV). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабігероварин (CBGV). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою монометилловий ефір канабігеролу (CBGM). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою дельта-8-тетрагідраканабінол (D8THC). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою дельта-9-тетрагідраканабінол (D9THC). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою тетрагідроканабіварин (THCV). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабінолову кислоту (CBNA). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабінол (CBN). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабідіолову кислоту (CBDA). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабідіваринову кислоту (CBDVA). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабідіол (CBD). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабіхроменову кислоту (CBCA). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабіхромен (CBC). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою канабіциклолову кислоту (CBLA). У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою стереоізомер будь-яких вищезазначених канабіноїдів. У деяких варіантах здійснення винаходу, канабіноїд являє собою сіль будь-яких вищезазначених канабіноїдів.

[illegible]

[illegible]

здійснення винаходу, вміст канабісу в препараті становить приблизно більше 10 %.

[00178] У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу є кислотним. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить <7,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить <6,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить <5,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить <4,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить >3,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить >4,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить >5,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить >6,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить основний показник. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить <10,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить <9,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить <8,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить >7,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить >8,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить >9,0. У деяких варіантах здійснення винаходу, рН препарату на основі канабісу становить >10,0.

[00179] У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал містить в собі лікарську сполуку як активний інгредієнт. Лікарські сполуки, які є активними інгредієнтами для випаровування за допомогою електронного випарного пристрою, що застосовує спосіб, наведений в даному документі, включають в себе препарати, які можна нагрівати без згоряння до випаровування для здійснення інгаляції в температурному діапазоні, наприклад, приблизно від 100 °C (наприклад, відносно носіїв на водній основі, наприклад, приблизно 100 °C, 105 °C, 110 °C, 120 °C, 130 °C, 140 °C, 150 °C, 160 °C, 170 °C тощо.; відносно препаратів на основі етанолу, наприклад, приблизно від 50 °C, приблизно від 60 °C, приблизно від 70 °C, приблизно від 80 °C тощо.) приблизно до (наприклад, температури, зазначеної нижче) температури термічного розкладання активного інгредієнта (наприклад, приблизно менше 150 °C, 160 °C, 170 °C, 180 °C, 190 °C, 200 °C, 210 °C, 220 °C, 230 °C, 240 °C, 250 °C, 260 °C, 270 °C, 280 °C, 290 °C, 300 °C тощо). У деяких варіантах здійснення винаходу, препарати можуть бути чистими або солубілізованими у фармацевтично прийнятному розчиннику. У деяких варіантах здійснення винаходу, препарати можуть включати в себе патентовані речовини (ОТС) як допоміжні засоби проти різних захворювань; де зазначені ліки можуть включати в себе відомі респіраторні допоміжні засоби для лікування астми або хронічного обструктивного захворювання легень (ХОЗЛ). Випаровувані матеріали, які являють собою активні інгредієнти для випаровування за допомогою пристрою (ів), описаного (них) в даному документі, можуть включати в себе препарати, які можна нагрівати до випаровування для здійснення інгаляції, без згоряння; де вищезазначені ліки можуть включати в себе патентовані речовини (ОТС) з групи, яка включає в себе допоміжні засоби для лікування захворювань верхніх дихальних шляхів (як цетиризин), анальгетики і внутрішні допоміжні лікарські засоби (як ібупрофен, напроксен), допоміжні засоби для лікування печії (як омепразол), снодійні засоби (як доксиламін, дифенгідрамін, мелатонін), або допоміжні засоби для лікування морської та повітряної хвороби (як меклізин). У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал може містити в собі респіраторні допоміжні засоби для лікування астми або хронічного обструктивного захворювання легень (ХОЗЛ), такі як бета-агоніст короткочасної дії (як альбутерол, левальбутерол, пірбутерол), бета-агоніст тривалої дії (як сальметерол, формотерол), антихолінергічні засоби (як сульфат атропіну, бромід іпратропію), лейкотриєнові модифікатори (як монтелукаст, зафірлукаст), кортикостероїди (як флутиказон, будесонід, мометазон), теофілін (як теофілін), або комбінований кортикостероїд та бета-агоніст тривалої дії (флутиказон та сальметерол, будесонід та формотерол, мометазон та формотерол). У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал може містити в собі рослинні речовини і/або нутрицевтики, такі як чай (поліфеноли, флавоноїди, катехіни зеленого чаю з кофеїном або без нього); шандра (фенольні флавоноїдні глікозиди, лабданові дитерпеноїди, йохімбе, журавлина/виноград (проантоціанідини), клопогін волотеподібний (фракція терпенового глікозиду (актин/циміфугозид), насіння льону (жирні кислоти омега), ехінацея (ехінакозид), валеріана (алкалоїди, габапентин, ізовалеріанова кислота, терпени), сенна (глікозиди сенни), кориця (коричний альдегід, феноли, терпени), вітамін D, пальма сереноа (жирні кислоти) або кофеїн. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал є розчинним, щонайменше, на 50 % за масою в будь-якому придатному розчиннику-носії, такому як гліколі (такі як пропіленгліколь і рослинний гліцерин), етиленгліколь, дипропіленгліколь,

триметиленгліколь, етанол та їхні комбінації. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою терпінолен. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою ліналоол. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою фітол. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою мірцен. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою цитронелол. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою оксид каріофілену. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою альфа пінен. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою лімонен. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою бета каріофілен. У деяких варіантах здійснення винаходу, лікарська сполука являє собою хумулен. У деяких варіантах здійснення винаходу, випаровуваний матеріал являє собою ефірну олію.

Інтерфейс користувача

[00180] У деяких варіантах здійснення винаходу, випарні пристрої, описані в даному документі, можуть включати в себе інтерфейс користувача. У деяких варіантах здійснення винаходу, інтерфейс користувача являє собою дисплей. У деяких варіантах здійснення винаходу, дисплей являє собою рідкокристалічний дисплей. У деяких варіантах здійснення винаходу, дисплей є світлодіодним. У деяких варіантах здійснення винаходу, дисплей є органічним світлодіодним. У деяких варіантах здійснення винаходу, дисплей надає інтерфейс користувача. У деяких варіантах здійснення винаходу, дисплей є сенсорним. У деяких варіантах здійснення винаходу, на дисплеї відображаються дані про частоту затягування, тривалість затяжки, загальну кількість випарених твердих частинок, кількість випареного активного інгредієнта або їхня комбінація. У деяких варіантах здійснення винаходу, дисплей надає можливість користувачу вибрати тип випаровуваного матеріалу. У деяких варіантах здійснення винаходу, дисплей надає можливість користувачу вибрати кількість матеріалу, що випаровується доти, доки блок сповіщення не попередить користувача про випаровування заданої кількості або доти, доки не вимкнеться пристрій, або обидва варіанти. У деяких варіантах здійснення винаходу, електронний випарний пристрій, який застосовує спосіб, включає в себе контролер інтерфейсу користувача. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер інтерфейсу користувача з'єднаний з можливістю зв'язку з дисплеєм. У деяких варіантах здійснення винаходу, контролер інтерфейсу користувача є модулем системи програмного забезпечення, що контролює передавання інформації через дисплей.

[00181] У деяких варіантах здійснення винаходу, інтерфейс користувача може бути сконфігурований таким чином, щоб надати можливість користувачу змінювати і/або контролювати налаштування і стан електронного випарного пристрою. Наприклад, в одному варіанті здійснення винаходу, може застосовуватися елемент керування користувача для обмеження застосовування пристрою відносно будь-якої підрахованої кількості твердих частинок, тривалості затяжки, об'єму затягування, напруги або температури тепла окремо або в комбінації.

[00182] Крім того, випарний пристрій, описаний в даному документі, може включати в себе щонайменше один з таких параметрів: перемикач, клавіатура, дисплей, вхідний/вихідний порт і бездротовий приймач-передавач. В одному варіанті здійснення винаходу, вхідний/вихідний порт і бездротовий приймач-передавач можуть використовуватися для створення каналу зв'язку між блоком керування електронного випарного пристрою і зовнішнім комп'ютером, таким як стільниковий телефон або персональний комп'ютер.

[00183] Вищезазначений опис винаходу є ілюстративним та пояснювальним і до нього можуть вноситися різні зміни, не відступаючи від суті такого винаходу.

[00184] Незважаючи на те, що в даному документі показані та описані переважні варіанти здійснення даного винаходу, фахівцям в даній галузі техніки буде очевидно, що такі варіанти здійснення винаходу наводяться лише як приклади. У даному винаході не передбачається його обмеження конкретними прикладами, наведеними в описі. Незважаючи на те, що винахід описаний з посиланням на вищезазначений опис, такий опис та ілюстрації варіантів здійснення даного винаходу не слід тлумачити в обмеженому сенсі. На цей час фахівцям в даній галузі техніки зустрінуться численні варіанти, зміни або заміни, що не відступають від суті винаходу. Крім того, слід розуміти, що всі аспекти винаходу не обмежуються конкретними описами, конфігураціями або відносними пропорціями, зазначеними в даному документі, які залежать від різних умов і змінних. Слід розуміти, що при здійсненні даного винаходу можуть застосовуватися різні альтернативні варіанти його здійснення, описані в даному документі. Тому передбачається, що винахід також охоплює будь-які такі альтернативні варіанти, модифікації, зміни або еквіваленти.

[00185] Додаткові відомості, що стосуються даного винаходу, включаючи матеріали і

технології виготовлення, можуть застосовуватися лише на рівні фахівців у відповідній галузі техніки. Те саме стосується аспектів винаходу на основі певних способів при звичайному або логічному застосуванні додаткових документів. Крім того, передбачається, що будь-яка додаткова ознака описаних варіантів винаходу може бути викладена і заявлена окремо або у поєднанні з будь-якою однією або декількома ознаками, описаними в даному документі. Аналогічно, посилання на елемент в однині включає в себе можливість наявності множини таких елементів. Зокрема, форми слів "певний", "вищезазначений", "наведений" і "такий", які вживаються в даному описі та доданих формулах винаходу в однині включають в себе їхні форми у множині, якщо контекст явно не вимагає іншого. Крім того, слід зазначити, що попередня редакція формули може виключати будь-який необов'язковий елемент. Отже, така заява є попередньою підставою для вживання такої виключної термінології, зокрема такі слова як "виключно", "тільки" тощо в зв'язку з описом елементів формули винаходу або використанням "негативних" ознак. Якщо не визначено інше, все технічні та наукові терміни, які вживаються в даному документі, мають те саме значення, що зазвичай розуміє фахівець в даній галузі техніки, якої стосується даний винахід. Обсяг даного винаходу не обмежується предметним описом, а скоріше за все лише загальноприйнятим значенням термінів, що вживаються у формулі винаходу.

[00186] Коли в даному документі згадується, що компонент або елемент розташований "на" іншому компоненті або елементі, він може бути розташований безпосередньо на іншому компоненті або елементі, або можуть бути наявні проміжні компоненти і/або елементи. Слід також розуміти, що коли компонент або елемент згадується як "приєднаний", "прикріплений", "під'єднаний" до іншого компонента або елемента, він може бути безпосередньо приєднаний, прикріплений, або під'єднаний до іншого компонента або елемента, або можуть бути наявні проміжні компоненти або елементи. На відміну від цього, коли компонент або елемент згадується як "безпосередньо приєднаний", "безпосередньо прикріплений" або "безпосередньо під'єднаний" до іншого компонента або елемента, то в цьому випадку не передбачені ніякі проміжні компоненти або елементи. Незважаючи на те, що в даному документі описані або показані компоненти та елементи відносно одного варіанту здійснення винаходу, такі описані або показані компоненти або елементи можуть стосуватися й інших варіантів здійснення винаходу. Фахівцям в даній галузі техніки також має бути зрозуміло, що посилання на структуру або компонент, який розташований "поруч" з іншим компонентом, можуть мати ділянки, які збігаються з таким компонентом або є основою такого компонента, розташованого поруч.

[00187] Крім того, слід розуміти, що терміни "містить в собі/включає в себе" і/або "який містить в собі/який включає в себе" при використанні в цьому описі, визначають наявність зазначених ознак, етапів, операцій, елементів і/або компонентів, проте не виключають наявності або додавання однієї або декількох зазначених ознак, етапів, операцій, елементів, компонентів і/або їхніх груп. Термін "і/або", який вживається в даному документі, включає в себе всі або будь-які комбінації одного або декількох перелічених пов'язаних елементів і може бути скорочено позначений як «/».

[00188] Терміни, що означають просторові відношення, такі як "під", "нижче", "нижній", "над", "верхній" тощо, можуть вживатися в даному документі для зручності опису співвідношення одного елемента або компонента з іншим (и) елементом (тами) або компонентом (тами) стосовно одного елемента або об'єкта до іншого елемента, як показано на фігурах. Слід розуміти, що терміни, які означають просторові відношення, охоплюють різні положення пристрою при застосуванні або експлуатації на додаток до положення, зображеного на фігурах. Наприклад, якщо пристрій на кресленнях перевернений, елементи, описані як такі, що знаходяться "під" або "нижче" інших елементів або компонентів, будуть вважатися як такі, що розташовані "над" іншими елементами або компонентами. Таким чином, типовий термін "під" може охоплювати розташування як зверху, так і знизу. Пристрій може бути розташований у іншому положенні (повернутий на 90 градусів або у іншому напрямку), і ключові слова, що описують просторові відношення в даному документі, мають тлумачитися відповідним чином. Аналогічно, терміни "вгорі", "внизу", "вертикальний", "горизонтальний" тощо вживаються в даному документі з метою пояснення, якщо спеціально не зазначено інше.

[00189] Незважаючи на те, що терміни "перший" і "другий" можуть вживатися в даному документі для опису різних ознак/елементів (включаючи етапи), ці ознаки/ елементи не мають обмежуватися цими термінами, якщо контекст не вимагає іншого. Ці терміни можуть вживатися для відокремлення однієї ознаки/одного елемента від іншої ознаки/іншого елемента. Таким чином, першу ознаку /перший елемент, описаний нижче, можна назвати другою ознакою/другим елементом, і аналогічно другу ознаку/другий елемент, описаний нижче, можна назвати першою ознакою/першим елементом, не виходячи за рамки принципів винаходу.

[00190] Якщо контекст не вимагає іншого, у описі і нижчезазначеній формулі винаходу, слово "містити в собі, включати в себе", та варіанти, такі як "містить в собі, включає в себе" і "який містить в собі, який включає в себе", означають, що різні компоненти можуть спільно використовуватися в способах і статтях (наприклад, композиції і апарати, включаючи пристрій і способи). Наприклад, мається на увазі, що термін "який містить в собі, який включає в себе" означає включення будь-яких зазначених елементів або етапів, але не виключення будь-яких інших елементів або етапів.

[00191] Як зазначається в описі та формулі винаходу в даному документі, в тому числі, при використанні в прикладах, і якщо явно не зазначено інше, всі числа можуть тлумачитися так, ніби перед ними стоїть слово "приблизно", навіть якщо цей термін явно не зазначений. Фраза "приблизно" може застосовуватися при описі величини і/або положення, щоб зазначити, що вказане значення і/або положення знаходяться у відповідно очікуваному діапазоні значень і/або положень. Наприклад, числове значення може мати значення, яке становить $\pm 0,1\%$ від вказаного значення (або діапазону значень), $\pm 1\%$ від вказаного значення (або діапазону значень), $\pm 2\%$ від вказаного значення (або діапазону значень), $\pm 5\%$ від вказаного значення (або діапазону значень), $\pm 10\%$ від вказаного значення (або діапазону значень) тощо. Будь-які числові значення, наведені в даному документі, також слід розуміти як такі, що включають в себе приблизно це значення, якщо контекст не вимагає іншого. Наприклад, якщо вказується значення "10", також може вказуватися "приблизно 10". Будь-який числовий діапазон, зазначений в даному документі, включає в себе всі піддіапазони, які до нього належать. Також слід розуміти, що коли вказується значення, також може вказуватися значення, яке "менше або дорівнює" певному значенню, "більше або дорівнює" певному значенню, і можливі діапазони між значеннями, що відповідно є зрозумілим фахівцю в даній галузі техніки. Наприклад, якщо вказане значення "X", також може вказуватися значення "менше або дорівнює X", а також "більше або дорівнює X" (наприклад, де X є числовим значенням). Також слід розуміти, що у заявці дані надаються в декількох різних форматах і що ці дані являють собою кінцеві точки і початкові точки та діапазони щодо будь-якої комбінації точок даних. Наприклад, якщо вказана конкретна точка даних "10" і конкретна точка даних "15", то слід розуміти, що значення більше, більше або дорівнює, менше, менше або дорівнює і дорівнює 10 і 15 також можуть вказуватися, а також значення між 10 і 15. Крім того, слід розуміти, що кожна одиниця між двома конкретними одиницями також може вказуватися. Наприклад, якщо вказується 10 і 15, також можуть вказуватися 11, 12, 13 і 14.

[00192] Незважаючи на те, що вище описані різні ілюстративні варіанти здійснення винаходу, до різних варіантів здійснення винаходу може бути внесена низка змін, не відступаючи від обсягу винаходу, як описується у формулі винаходу. Наприклад, порядок, в якому виконуються різні описані етапи способу, часто може бути змінений в альтернативних варіантах здійснення винаходу, а в інших альтернативних варіантах здійснення винаходу, один або декілька етапів способу можуть бути взагалі непередбачені. В деякі варіанти здійснення даного винаходу можуть бути включені додаткові функції різних варіантів пристрою та системи, а в інші варіанти здійснення винаходу, такі функції можуть не включатися. Отже, вищезазначений опис наведений, головним чином, для ілюстративних цілей і не має тлумачитися як такий, що обмежує обсяг винаходу, про що зазначається у формулі винаходу.

[00193] Приклади та ілюстрації, включені у даний документ, показують, у вигляді прикладу, а не вичерпного переліку, конкретні варіанти здійснення винаходу, за якими може реалізуватися предмет винаходу. Як зазначається, на їхній основі можна застосовувати та отримати інші варіанти здійснення винаходу, отже можуть бути виконані логічні заміни та зміни, не відходячи від обсягу даного винаходу. Такі варіанти реалізації предмета винаходу можуть згадуватися в даному документі окремо або спільно з терміном "винахід" лише для зручності і без наміру навмисно обмежити сферу застосування цієї заявки будь-яким окремим винаходом або винахідницьким задумом, якщо зазначаються декілька варіантів. Отже, незважаючи на те, що в даному документі проілюстровані та описані конкретні варіанти здійснення винаходу, будь-який варіант, розрахований на досягнення тієї самої мети може слугувати заміником зазначених варіантів здійснення винаходу. Даний винахід охоплює всі або будь-які зміни або різні варіанти здійснення винаходу. Комбінації вищезазначених варіантів здійснення винаходу та інші варіанти здійснення даного винаходу, що конкретно не описуються в даному документі, будуть очевидними фахівцям в даній галузі техніки після розгляду вищезазначеного опису.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб визначення оціненої кількості речовини, що доставляється користувачеві випарного пристрою, який включає етапи, на яких: визначають величину потужності, прикладеної до нагрівника випарного пристрою, причому нагрівник виконаний з можливістю випаровування випаровуваного матеріалу; визначають першу температуру частини випарного пристрою в перший час перед прикладанням потужності до нагрівника на початку інтервалу дозування; визначають другу температуру частини випарного пристрою у другий час, який йде за першим часом в кінці інтервалу дозування; визначають, на основі величини потужності, прикладеної до нагрівника випарного пристрою, і різниці між першою температурою і другою температурою, оцінену кількість речовини, доставленої від першого часу до другого часу користувачеві випарного пристрою.
2. Спосіб за п. 1, в якому випаровуваний матеріал містить згадану речовину, що доставляється користувачеві випарного пристрою.
3. Спосіб за будь-яким з пп. 1 або 2, в якому оцінена кількість речовини містить оцінену кількість активного інгредієнта, доставленого користувачеві.
4. Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, в якому випаровуваний матеріал містить нікотин і носій.
5. Спосіб за п. 4, в якому носій містить один або більше гліколів.
6. Спосіб за п. 1, в якому визначення оціненої кількості речовини, що доставляється користувачеві, включає в себе визначення оцінки кількості речовини, доставленої користувачеві протягом періоду часу, при цьому перший час знаходиться на початку вказаного періоду часу, а другий час знаходиться в кінці вказаного періоду часу.
7. Спосіб за будь-яким з пп. 1-6, який додатково включає етап, на якому виявляють затягування користувача на випарному пристрої, причому перший час відповідає часу початку затягування користувача, а другий час відповідає часу кінця затягування користувача.
8. Спосіб за будь-яким з пп. 1-5, в якому визначення оціненої кількості речовини, що доставляється користувачеві випарного пристрою, включає в себе визначення першої оціненої кількості речовини, що доставляється користувачеві випарного пристрою протягом першого періоду часу протягом сеансу використання випарного пристрою; причому спосіб додатково включає: визначення множини оцінених кількостей речовини, доставленої користувачеві, при цьому кожна з множини кількостей відповідає одній з множини послідовних періодів часу, які йдуть після першого періоду часу протягом сеансу використання випарного пристрою, кожна з множини оцінених кількостей речовини оснований на оціненій потужності, прикладеній до нагрівника протягом однієї з множини послідовних періодів часу, оціненої температури випаровуваного матеріалу на початку відповідного одного з множини послідовних періодів часу і оціненої температури випаровуваного матеріалу в кінці відповідного одного з множини послідовних періодів часу, і визначення, на основі суми першої оціненої кількості речовини і множини оцінених кількостей речовини, повної оціненої кількості речовини, доставленої користувачеві за сеанс використання випарного пристрою.
9. Спосіб за п. 8, в якому визначення доставленої повної оціненої кількості речовини включає агрегування першої оціненої кількості речовини і кожної з множини оцінених кількостей речовини, в міру того як визначається перша оцінена кількість речовини і кожна з множини оцінених кількостей речовини.
10. Спосіб за будь-яким з пп. 1-9, в якому визначення оціненої кількості доставленої речовини включає: обчислення першого значення на основі першої константи, помноженої на різницю між першою температурою і другою температурою; обчислення другого значення на основі другої константи, помноженої на другу температуру; обчислення третього значення на основі потужності, прикладеної до нагрівника, за відрахунком як першого значення, так і другого значення; і обчислення оціненої кількості доставленої речовини на основі третьої константи, помноженої на третє значення.
11. Спосіб за будь-яким з пп. 1-5, який додатково включає етап, на якому: приписують відключати випарний пристрій на основі визначення, що повна оцінена кількість доставленої речовини, за період часу, відповідає попередньо встановленому порогу або перевищує його, при цьому повна оцінена кількість доставленої речовини містить оцінену кількість речовини, доставленої від першого часу до другого часу, і одну або більше інших оцінених кількостей речовини, доставленої користувачеві протягом періоду часу.
12. Спосіб за будь-яким з пп. 1-5, який додатково включає етап, на якому: приписують попереджувати користувача на основі визначення, що повна оцінена кількість доставленої речовини за період часу відповідає попередньо встановленому порогу або перевищує його, при

цьому повна оцінена кількість доставленої речовини містить оцінену кількість речовини, доставленої від першого часу до другого часу і одну або більше інших оцінених кількостей речовини, доставленої користувачеві протягом періоду часу.

13. Спосіб за будь-яким з пп. 1-12, в якому визначення першої температури містить обчислення оцінки першої температури на основі електричної властивості нагрівника, яка пропорційна температурі нагрівника.

14. Спосіб за будь-яким з пп. 1-13, в якому частина випарного пристрою містить одне або більше з нагрівника і випаровуваного матеріалу.

15. Спосіб за будь-яким з пп. 1-14, який додатково включає етап, на якому: здійснюють передачу випарним пристроєм до окремого пристрою для відображення інформації, що стосується оціненої кількості речовини, однієї або більше з величини потужності, прикладеної до нагрівника, першої температури і другої температури.

16. Випарний пристрій, який містить: один або більше нагрівників, виконаних з можливістю випаровування випаровуваного матеріалу; один або більше контролерів; і один або більше пристроїв пам'яті, які мають множину збережених на них інструкцій, які читаються комп'ютером, причому множина інструкцій, які читаються комп'ютером, виконані з можливістю при виконанні одним або більш контролерами приписувати одному або більше контролерам виконувати операції, що включають: визначення величини потужності, прикладеної до нагрівника; визначення першої температури частини випарного пристрою в перший час перед прикладанням потужності до нагрівника на початку інтервалу дозування; визначення другої температури частини випарного пристрою у другий час, який йде за першим часом в кінці інтервалу дозування; визначення, на основі величини потужності, прикладеної до нагрівника, і різниці між першою і другою температурами, оціненої кількості речовини, доставленої користувачеві випарного пристрою від першого часу до другого часу.

17. Випарний пристрій за п. 16, в якому випаровуваний матеріал містить згадану речовину, що доставляється користувачеві випарного пристрою.

18. Випарний пристрій за п. 16 або 17, в якому оцінена кількість речовини містить оцінену кількість активного інгредієнта, доставленого користувачеві.

19. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-18, в якому випаровуваний матеріал містить нікотин і носій.

20. Випарний пристрій за п. 19, в якому носій містить один або більше гліколів.

21. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-20, в якому визначення оціненої кількості речовини, що доставляється користувачеві, включає в себе визначення оцінки кількості речовини, доставленої користувачеві протягом періоду часу, при цьому перший час знаходиться на початку вказаного періоду часу, а другий час знаходиться в кінці вказаного періоду часу.

22. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-21, в якому операції додатково включають: виявлення затягування користувача на випарному пристрої, причому перший час відповідає часу початку затягування користувача, а другий час відповідає часу кінця затягування користувача.

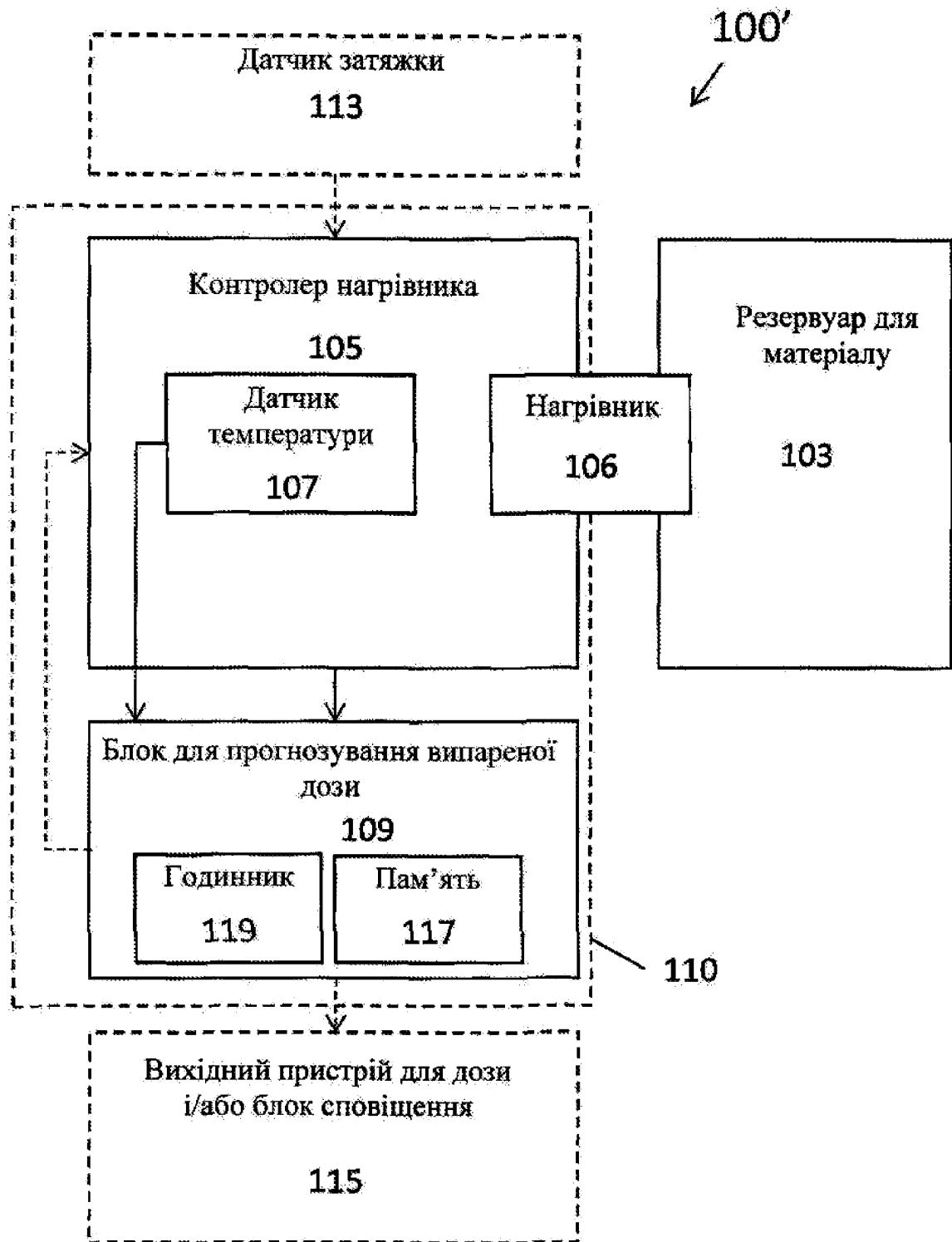
23. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-20, в якому визначення оціненої кількості речовини, що доставляється користувачеві випарного пристрою, включає в себе визначення першої оціненої кількості речовини, що доставляється користувачеві випарного пристрою протягом першого періоду часу протягом сеансу використання випарного пристрою; і в якому операції додатково включають: визначення множини оцінених кількостей речовини, доставленої користувачеві, при цьому кожна з множини кількостей відповідає одному з множини послідовних періодів часу, які йдуть після першого періоду часу протягом сеансу використання випарного пристрою, кожна з множини оцінених кількостей речовини оснований на оціненій потужності, прикладеній до нагрівника протягом одного з множини послідовних періодів часу, оціненої температури випаровуваного матеріалу на початку відповідного одного з множини послідовних періодів часу і оціненої температури випаровуваного матеріалу в кінці відповідного одного з множини послідовних періодів часу, і визначення на основі суми першої оціненої кількості речовини і множини оцінених кількостей речовини, повної оціненої кількості речовини, доставленої користувачеві за сеанс використання випарного пристрою.

24. Випарний пристрій за п. 23, в якому визначення повної оціненої кількості доставленої речовини включає агрегування першої оціненої кількості речовини і кожної з множини оцінених кількостей речовини, в міру того як визначається перша оцінена кількість речовини і кожна з множини оцінених кількостей речовини.

25. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-24, в якому визначення оціненої кількості доставленої речовини включає: обчислення першого значення на основі першої константи, помноженої на різницю між першою температурою і другою температурою; обчислення другого

значення на основі другої константи, помноженої на другу температуру; обчислення третього значення на основі потужності, прикладеної до нагрівника, за відрахунком як першого значення, так і другого значення; і обчислення оціненої кількості доставленої речовини на основі третьої константи, помноженої на третє значення.

- 5 26. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-20, в якому операції додатково включають: приписування вимикати випарний пристрій на основі визначення, що повна оцінена кількість доставленої речовини, за період часу, відповідає попередньо встановленому порогу або перевищує його, при цьому повна оцінена кількість доставленої речовини містить оцінену кількість речовини, доставленої від першого часу до другого часу, і одну або більше інших
- 10 оцінених кількостей речовини, доставленої користувачеві протягом періоду часу.
27. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-20, в якому операції додатково включають: приписування попереджувати користувача на основі визначення, що оцінена кількість доставленої речовини за період часу відповідає попередньо встановленому порогу або перевищує його, при цьому повна оцінена кількість доставленої речовини містить оцінену
- 15 кількість речовини, доставленої від першого часу до другого часу, і одну або більше інших оцінених кількостей речовини, доставленої користувачеві протягом періоду часу.
28. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-27, в якому визначення першої температури включає обчислення оцінки першої температури на основі електричної властивості нагрівника, яка пропорційна температурі нагрівника.
- 20 29. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-28, в якому частина випарного пристрою містить щонайменше одне з нагрівника або випаровуваного матеріалу.
30. Випарний пристрій за будь-яким з пп. 16-29, в якому один або більше контролерів містять одне або більше з операційної логіки і інструкцій програмного забезпечення.



Фіг. 1А

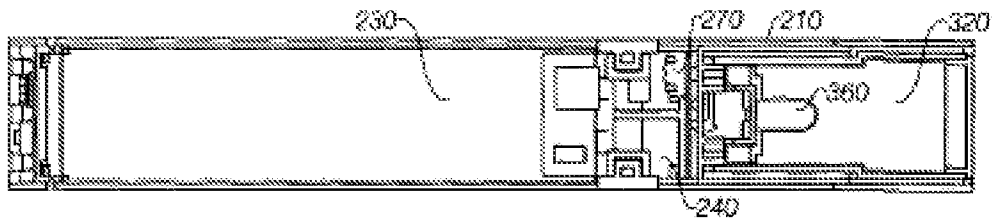


Fig. 1B

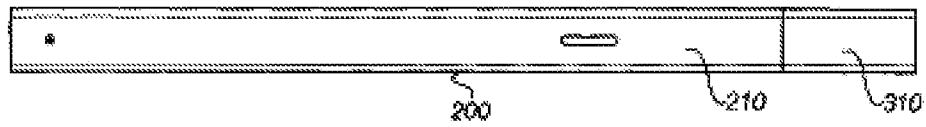


Fig. 1C

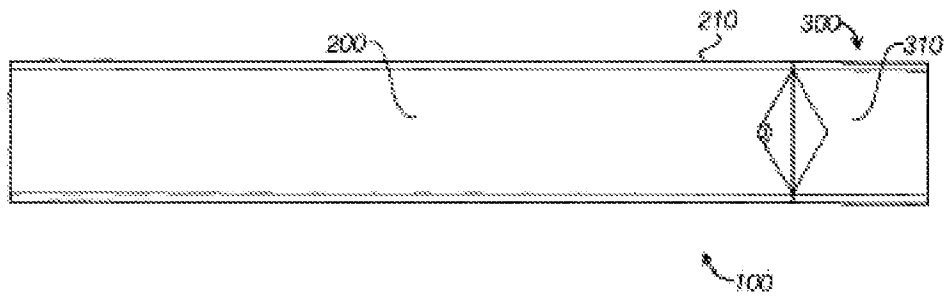


Fig. 1D

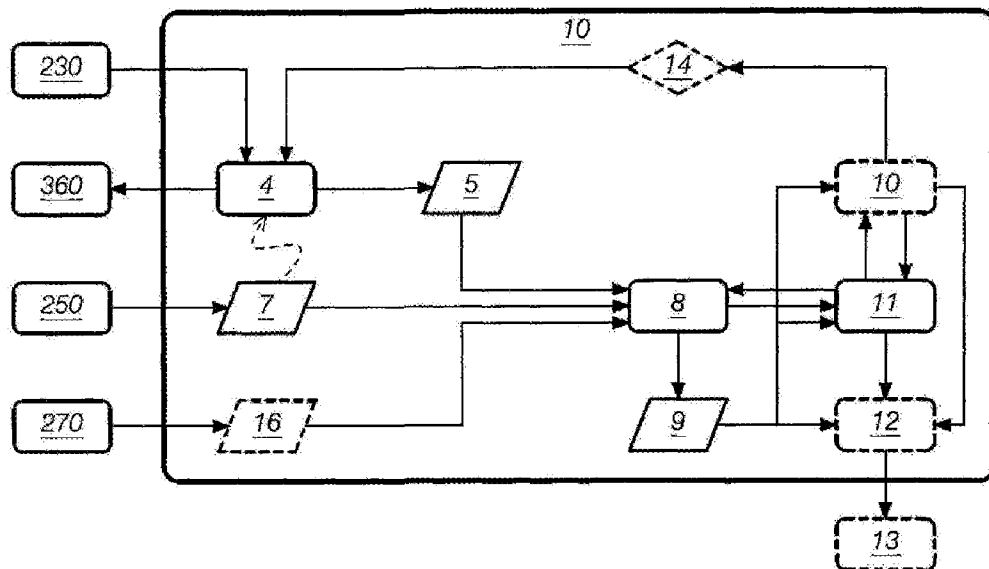
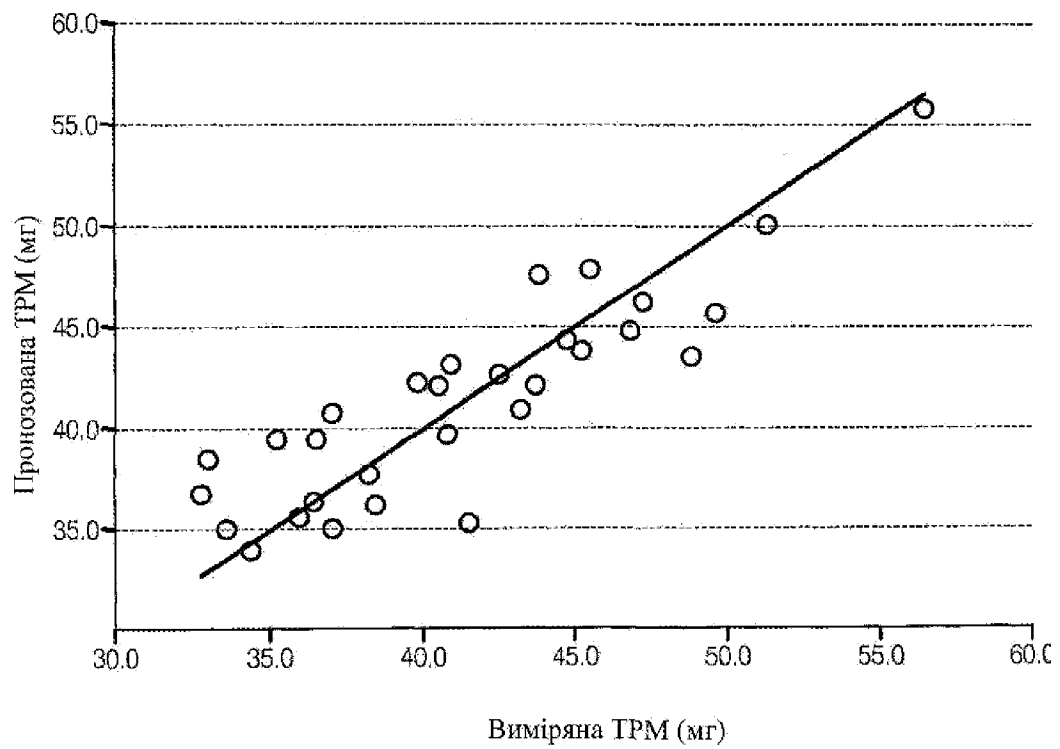


Fig. 1E



Фіг. 2

Вимірювання ТРМ (мг)	Прогнозована ТРМ (мг)	% ПОХИБКИ
37.0	34.99	-5.4%
34.5	34.39	-0.3%
33.0	36.42	16.4%
33.6	35.96	7.0%
35.2	39.46	12.1%
36.3	39.39	8.6%
36.5	39.39	7.9%
45.6	47.86	5.2%
38.4	36.14	-5.9%
43.7	42.09	-3.8%
34.4	33.79	-1.8%
43.2	40.85	-5.4%
38.2	37.69	-1.4%
40.8	39.64	-2.8%
40.5	42.05	3.8%
45.2	43.75	-3.2%
46.8	44.75	-4.4%
41.6	35.22	-15.1%
48.8	43.51	-10.8%
49.6	45.86	-7.9%
61.3	59.08	-2.4%
32.8	36.70	11.9%
43.8	47.58	8.6%
37.0	40.72	10.1%
39.8	42.17	6.0%
40.9	43.12	5.4%
44.7	44.30	-0.9%
42.5	42.57	0.2%
56.5	55.78	-1.3%
47.2	46.22	-2.1%
35.9	35.47	-1.2%

Fig. 3

ЦІЛЬОВЕ ЗНАЧЕННЯ (mg)	40.00	
СЕРЕДНЄ ЗНАЧЕННЯ (mg)	42.13	
СТАНДАРТНЕ ВІДХИЛЕННЯ	2.51	
ПОТОЧНЕ ЗНАЧЕННЯ	5.86%	
МАКС. ПОХИБКА ВІДНОСНО ЦІЛЬОВОГО ЗНАЧЕННЯ	16.50%	
МАКС. ПОХИБКА ВІДНОСНО СЕРЕДНЬОГО ЗНАЧЕННЯ	10.62%	
Виміряні ТРМ (mg)	% ПОХИБКИ ВІДНОСНО ЦІЛЬОВОГО ЗНАЧЕННЯ	% ПОХИБКИ ВІДНОСНО СЕРЕДНЬОГО ЗНАЧЕННЯ
38.6	-3.50%	-8.37%
38.5	-3.75%	-8.81%
40.2	0.50%	-4.58%
41.8	4.50%	-0.78%
46.6	13.75%	8.00%
44.1	10.25%	4.68%
46.6	14.50%	8.72%
44.2	10.50%	4.82%
41.6	4.00%	-1.25%
38.2	-4.50%	-9.32%
46.6	16.25%	10.38%
42.8	7.00%	1.60%
40.6	1.25%	-3.86%
43.6	8.75%	3.28%
40.6	1.25%	-3.86%
42.6	6.50%	1.12%
40.4	1.00%	-4.10%
43.9	9.75%	4.21%
38.6	-3.50%	-8.37%
42.6	7.00%	1.60%
41.0	2.50%	-2.68%
46.6	16.50%	10.62%
43.4	8.50%	3.02%
40.3	0.75%	-4.34%
41.3	3.25%	-1.97%

Фіг. 4

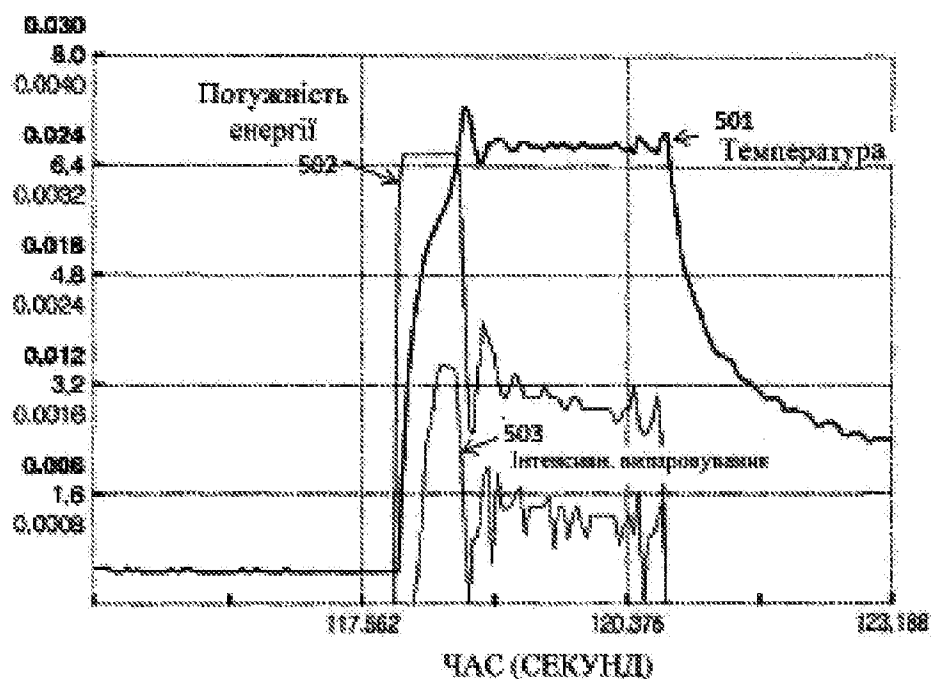


Fig. 5

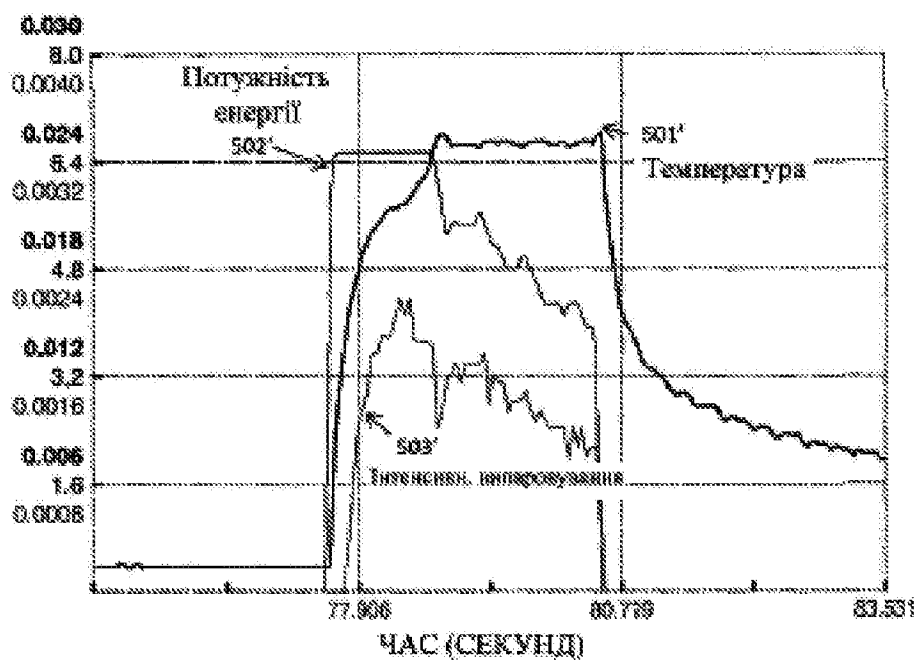


Fig. 6

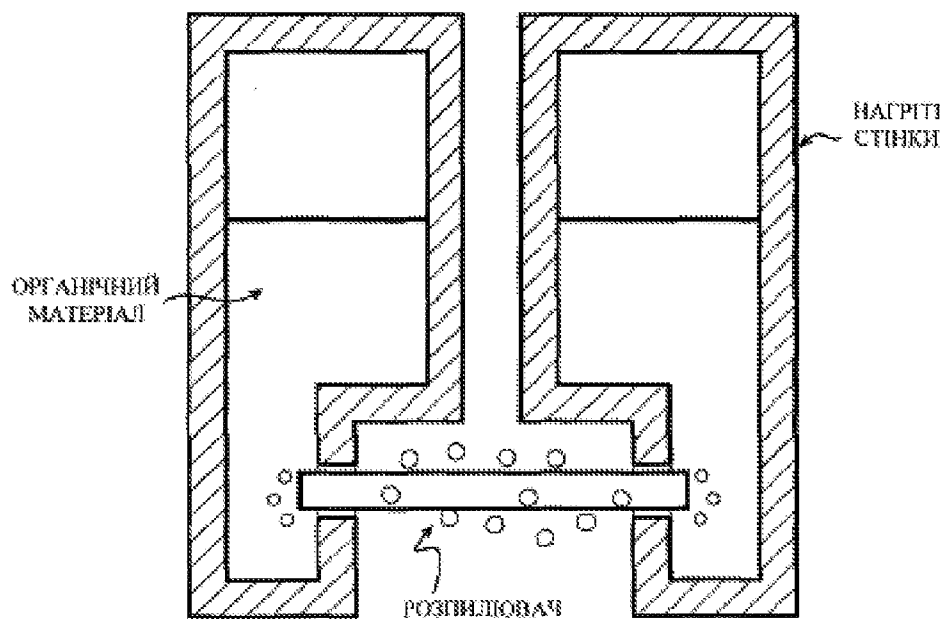


Fig. 7

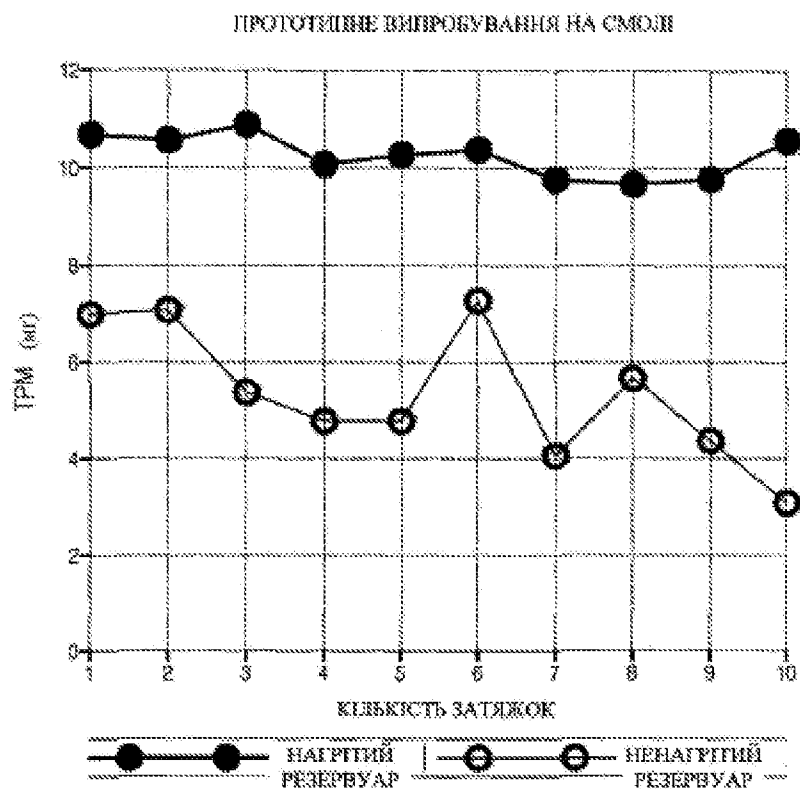
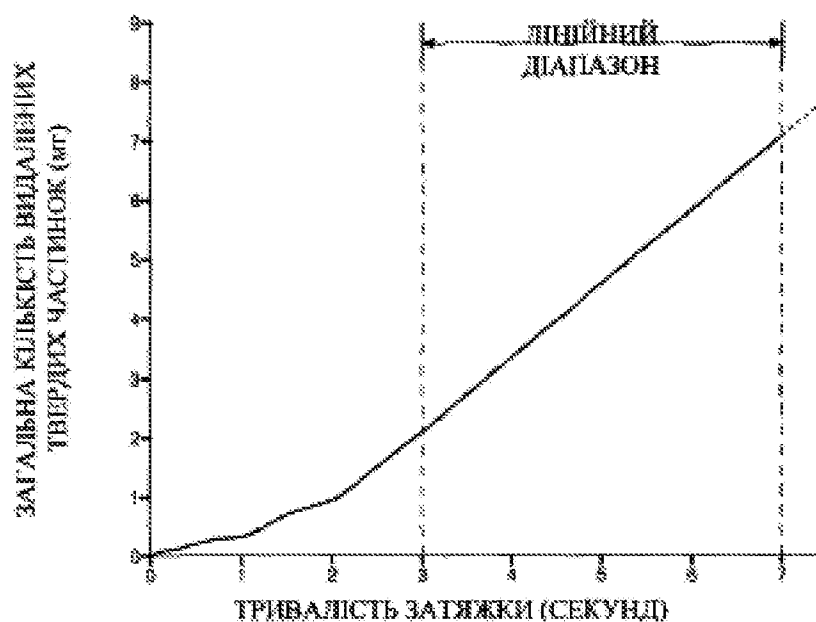


Fig. 8

ТРИВАЛІСТЬ (секунд)	TFM (мг)
0.1	0.07
0.3	0.12
0.5	0.20
0.7	0.28
1.0	0.33
1.5	0.70
2.0	0.95
2.5	1.51
3.0	2.10
...	...

Фіг. 9А



Фіг. 9В

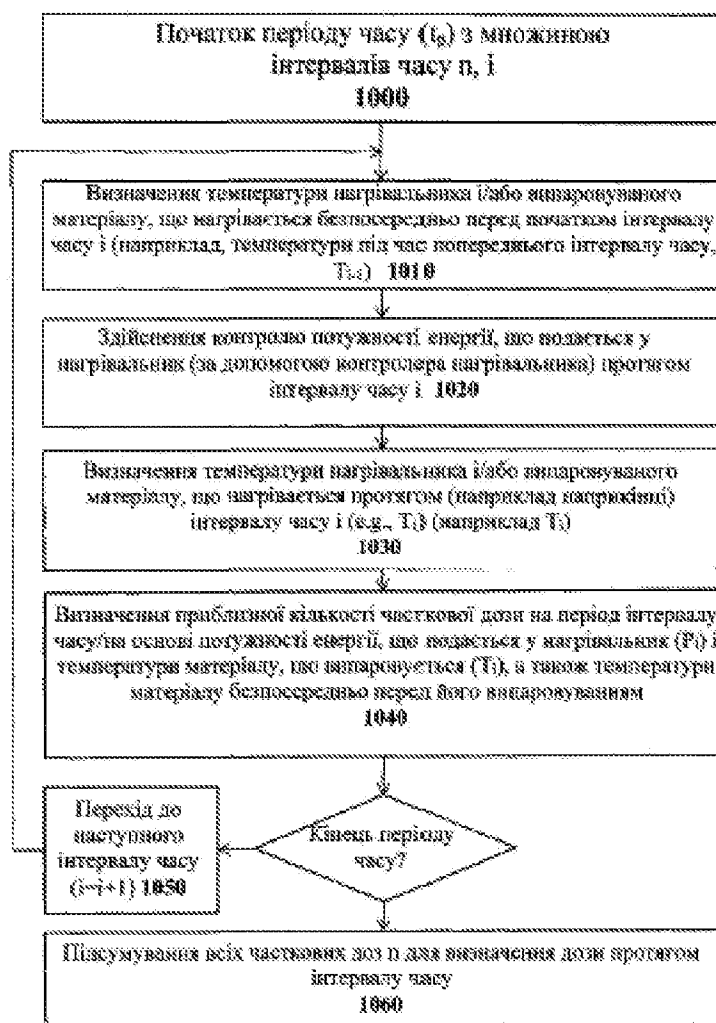


Fig. 10