



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112090** (13) **C2**
(51) МПК (2016.01)
A24F 47/00
A61M 15/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

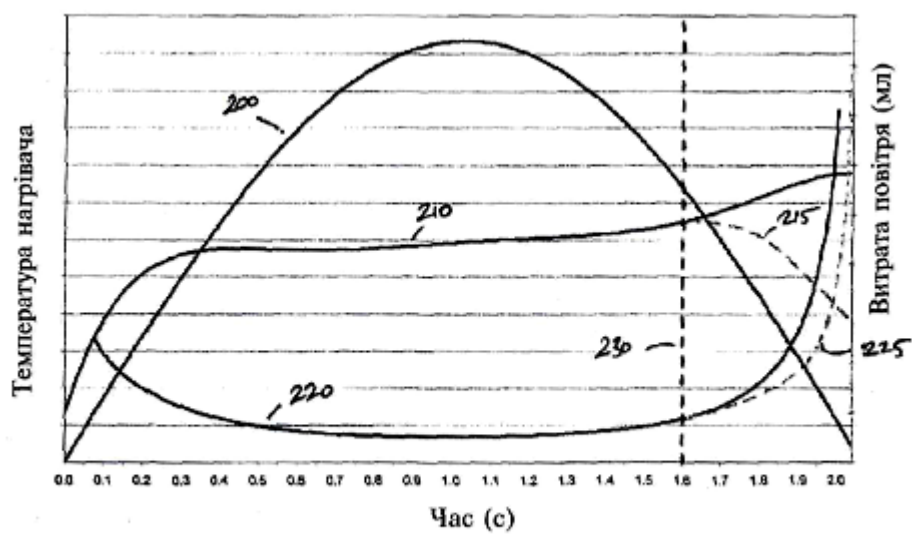
(21) Номер заявки:	а 2014 04835	(72) Винахідник(и):	Флік Жан-Марк (CH)
(22) Дата подання заявки:	25.10.2012	(73) Власник(и):	ФІЛІП МОРРІС ПРОДАКТС С.А., Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland (CH)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.07.2016	(74) Представник:	Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	11250874.2	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 2011/033396 A2, 24.03.2011 US 2010/242974 A1, 30.09.2010 US 5372148 A, 13.12.1994 US 2008/092912 A1, 24.04.2008 EP 0488488 A1, 03.06.1992
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	27.10.2011		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	EP		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.07.2014, Бюл.№ 13		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.07.2016, Бюл.№ 14		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/EP2012/071169, 25.10.2012		

(54) СИСТЕМА УТВОРЕННЯ АЕРОЗОЛЮ З ЕЛЕКТРИЧНИМ КЕРУВАННЯМ, ЯКА МАЄ ЗАСІБ КЕРУВАННЯ УТВОРЕННЯМ АЕРОЗОЛЮ**(57) Реферат:**

Запропонований спосіб керування утворенням аерозолю у пристрої для утворення аерозолю, причому пристрій включає в себе елемент утворення аерозолю з живленням, проточний канал, виконаний так, щоб забезпечувати можливість протікання потоку газу повз згаданий елемент утворення аерозолю, та датчик витрати, виконаний так, щоб виявляти потік повітря у згаданому проточному каналі, який включає такі операції: визначення величини першого параметра, пов'язаного зі змінюванням витрати; та зменшення потужності електричного живлення, що подається на згаданий елемент утворення аерозолю, залежно від результату порівняння величини згаданого першого параметра та певної порогової величини, при цьому згаданий перший параметр одержаний з комбінації другого параметра, одержаного вимірюванням витрати, виявленої датчиком витрати, та третього параметра, пов'язаного зі згаданою витратою, причому згаданий третій параметр являє собою температуру, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолю, максимальну виявлену витрату або швидкість змінювання витрати, або одержаний з комбінації двох або більше з таких параметрів як температура, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолю, максимальна виявлена витрата та швидкість змінювання витрати. За цим винаходом запропонований спосіб керування утворенням аерозолю, зокрема зменшення або призупинення утворення аерозолю на основі не лише

UA 112090 C2

виявленої витрати, але й іншої вимірюваної величини, яка свідчить про зміни характеристик потоку.



Фіг. 2

Цей винахід має відношення до способу керування утворенням аерозолію. Цей винахід також має відношення до системи утворення аерозолію, зокрема, до системи утворення аерозолію з електричним керуванням. Цей винахід знаходить застосування, зокрема, як спосіб керування утворенням аерозолію у системі утворення аерозолію із застосуванням щонайменше

5 одного електричного елемента курильної системи з електричним керуванням.

У WO-A-2009/132793 описана курильна система з електричним нагріванням. Рідина зберігається у частині для зберігання рідини, і капілярний гніт має перший кінець, який простягається досередини згаданої частини для зберігання рідини, утворюючи контакт з рідиною всередині, та другий кінець, який простягається зі згаданої частини для зберігання

10 рідини назовні. Нагрівальний елемент нагріває другий кінець капілярного гніта. Нагрівальний елемент виконаний у вигляді скрученого спіраллю електричного нагрівального елемента, який перебуває в електричному з'єднанні з джерелом електричного живлення та оточує згаданий другий кінець капілярного гніта. Під час використання нагрівальний елемент може бути приведений споживачем у дію вмиканням джерела електричного живлення. Виконання споживачем затягування через мундштук викликає просмоктування повітря у курильну систему

15 з електричним нагріванням через капілярний гніт та нагрівальний елемент, а потім у ротову порожнину споживача.

Метою цього винаходу є запропонувати вдосконалений спосіб керування електричним нагрівальним елементом такої системи утворення аерозолію з електричним нагріванням.

20 Одним із конкретних недоліків пристроїв для утворення аерозолію є конденсація аерозолію всередині цього пристрою. Аерозоль може конденсуватися у стан рідини всередині камери конденсації аерозолію, після чого ця рідина може витікати з пристрою. Зокрема, у пристроях для утворення аерозолію, призначених для інгаляцій, рідина у камері конденсації аерозолію може витікати тоді, коли пристрій не використовують, або під час застосування пристрою, що

25 викликає її потрапляння у ротову порожнину споживача. Будь-яка рідина, яка потрапляє у ротову порожнину споживача, може виявитися неприємною та потенційно небезпечною.

Інший недолік конденсації всередині пристроїв для утворення аерозолію полягає у тому, що конденсати аерозолію можуть мігрувати або осідати на елементі утворення аерозолію та перешкоджати його роботі. У випадку випаровування під дією тепла, якщо конденсат аерозолію

30 згодом знов випаровується, це може викликати хімічне розкладання первинної рідкої речовини. Це може спричинити утворення неприємного смаку або шкідливих хімічних речовин.

Тому існує потреба у зменшенні до мінімуму конденсації аерозолів, утворюваних усередині таких пристроїв для утворення аерозолів.

35 За одним з аспектів цього винаходу запропонований спосіб керування утворенням аерозолію у пристрої для утворення аерозолію, причому згаданий пристрій включає в себе:

елемент утворення аерозолію;

проточний канал, виконаний так, щоб забезпечувати можливість протікання потоку повітря повз згаданий елемент утворення аерозолію;

40 та датчик витрати, виконаний так, щоб виявляти потік повітря у згаданому проточному каналі,

який включає такі операції:

визначення величини першого параметра, пов'язаного зі змінюванням витрати повітря; та

45 змінювання потужності електричного живлення, що подається на згаданий елемент утворення аерозолію, залежно від результату порівняння величини згаданого першого параметра та певної порогової величини, при цьому згаданий перший параметр одержаний з комбінації другого параметра, одержаного вимірюванням витрати, виявленої датчиком витрати, та третього параметра, пов'язаного зі згаданою витратою,

причому згаданий третій параметр являє собою температуру, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолію, максимальну виявлену витрату

50 або швидкість змінювання витрати, або одержаний з комбінації двох або більше з таких параметрів як температура, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолію, максимальна виявлена витрата та швидкість змінювання витрати.

За варіантом, якому віддається перевага, пристрій виконаний так, щоб потік повітря міг утворюватися вдиханням споживача. За варіантом, якому віддається перевага, згадана операція визначення включає визначення величини першого параметра протягом певного періоду вдихання. За варіантом, якому віддається перевага, згадана операція змінювання потужності електричного живлення, що подається, включає зменшення потужності електричного живлення, що подається, до нуля.

Аерозоль являє собою зависть твердих частинок або крапель рідини у газі, такому як повітря.

60 Шляхом регулювання потужності електричного живлення, що подається на згаданий елемент

утворення аерозолі, можливо керувати швидкістю утворення аерозолі. Шляхом зменшення потужності електричного живлення, що подається на елемент утворення аерозолі, або призупинення його подавання до кінця періоду наявності потоку повітря, такого як виконання вдихання або затягування споживачем, частина потоку повітря, що залишилася, може бути використана для видалення або продувки вже утвореного аерозолі, а отже, зменшення конденсації всередині пристрою. Однак найбільш бажаний момент часу для припинення утворення аерозолі залежить від швидкості та змінювання параметрів потоку повітря протягом визначеного періоду. Для пристрою, який приводять у дію вдиханням споживача, різні споживачі мають різну манеру вдихання, а один і той самий споживач може мати різні манери вдихання у різний час. Тому існує потреба у наявності способу керування, який компенсує або стандартизує манери вдихання для різних споживачів та обставин вдихання. Встановлений поріг витрати для керування утворенням аерозолі не діє однаково добре для видалення утвореного аерозолі за умов коротких різких вдихань та довгих повільних вдихань споживача. Поріг витрати, придатний для короткого різкого вдихання, може бути недосяжним для споживача, який робить довгі повільні вдихання.

За варіантом цього винаходу, якому віддається перевага, запропонований спосіб керування утворенням аерозолі, зокрема, зменшення або призупинення утворення аерозолі на основі виявленої витрати та іншої вимірюваної величини, названої першим параметром, яка свідчить про зміни характеристик потоку повітря. Однак вона необов'язково має бути тільки виявленою витратою, але може бути прийнята на основі різних параметрів затягування.

Другий параметр може бути параметром, який не має одиниць вимірювання витрати та не є показником витрати. Наприклад, датчик витрати може працювати шляхом визначення опору електричного дроту у потоці повітря, і тому другий параметр може бути величиною опору, а не витрати, яку розраховують за величиною опору. Інакше кажучи, другий параметр може бути параметром, що має сталий зв'язок з витратою, а не самою витратою. Цей винахід не вимагає обчислення саме витрати.

Якщо третій параметр являє собою температуру або максимальну витрату, то перший параметр є пропорційним співвідношенню між згаданими другим та третім параметрами, що забезпечує певні переваги.

Якщо ж третій параметр являє собою потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолі, або швидкість змінювання витрати, то перший параметр є пропорційним добутку другого та третього параметрів, що забезпечує певні переваги.

Альтернативно перший параметр може бути прямо пропорційним швидкості змінювання витрати.

Однак для першого параметра існує багато можливих варіантів. Найбільш ймовірно перший параметр залежить від конструкції згаданого пристрою для утворення аерозолі. Різні конструкції можуть мати різні характеристики потоку, що протікає повз датчик витрати, а різні типи пристрою для утворення аерозолі можуть мати різні властивості. Хоча приклади за варіантами, яким віддається перевага, являють собою прості добутки або відношення двох виявлених або одержаних похідних параметрів, можуть бути застосовані більш складні комбінації.

Елемент утворення аерозолі може являти собою механічний пристрій, такий як перетворювач з вібраційним соплом, або п'єзоелектричний пристрій. Однак за варіантом, якому віддається перевага, згаданий елемент утворення аерозолі являє собою електричний нагрівач, який включає в себе щонайменше один нагрівальний елемент. Цей щонайменше один електричний нагрівальний елемент може бути виконаний так, щоб нагрівати аерозолетвірний субстрат для утворення аерозолі.

Якщо на згаданий нагрівальний елемент подають постійну потужність, то температура цього нагрівального елемента є параметром, який свідчить про характеристики потоку всередині пристрою. Вона може бути застосована як третій параметр. Нижчим температурам відповідає висока витрата, оскільки потік повітря забезпечує охолоджувальний вплив. Тому температура згаданого нагрівального елемента буде зростати при спаданні витрати наприкінці вдихання споживача. Опір нагрівального елемента може залежати від температури нагрівального елемента, і цей опір нагрівального елемента може бути застосований як третій параметр.

Якщо температуру регулюють з підтриманням її постійною, то потужність електричного живлення, поданого на елемент утворення аерозолі для підтримання постійної температури, свідчить про наявність витрати і тому може бути застосована як третій параметр. Чим вища витрата, тим більша потужність потрібна для підтримування заданої температури. Постійна температура може бути заздалегідь визначеною величиною або може бути розрахована

динамічно на основі одного або більше інших вимірних параметрів, таких як витрата.

За іншим аспектом цього винаходу запропонований пристрій для утворення аерозолю з електричним керуванням, який включає в себе щонайменше один електричний елемент утворення аерозолю, призначений для утворення аерозолю з субстрату; джерело живлення, призначене для подавання електричної енергії на згаданий щонайменше один елемент утворення аерозолю; та електричні компоненти, призначені для регулювання потужності електричного живлення, що подається від згаданого джерела живлення на згаданий щонайменше один елемент утворення аерозолю, згадані електричні компоненти включають в себе датчик, призначений для виявлення потоку повітря, що протікає повз згаданий елемент утворення аерозолю, при цьому ці електричні компоненти виконані так, щоб виконувати такі дії:

визначення величини першого параметра, пов'язаного зі змінюванням витрати потоку повітря; та

зменшення потужності або призупинення подавання електричного живлення, що подається на згаданий елемент утворення аерозолю, залежно від результату порівняння величини згаданого першого параметра та певної порогової величини, при цьому перший параметр одержаний з комбінації другого параметра, одержаного вимірюванням витрати, виявленої згаданим датчиком витрати, та третього параметра, пов'язаного зі згаданою витратою,

причому згаданий третій параметр являє собою температуру, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолю, максимальну виявлену витрату або швидкість змінювання витрати, або одержаний з комбінації двох або більше з таких параметрів як температура, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолю, максимальна виявлена витрата та швидкість змінювання витрати.

За варіантом, якому віддається перевага, згаданий пристрій виконаний так, щоб згаданий потік повітря міг утворюватися вдиханням споживача. За варіантом, якому віддається перевага, згаданий пристрій виконаний так, щоб визначати величину першого параметра протягом періоду вдихання.

Якщо третій параметр являє собою температуру або максимальну витрату, то за варіантом, якому віддається перевага, перший параметр є пропорційним співвідношенню між другим та третім параметрами.

Якщо ж третій параметр являє собою потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолю, або швидкість змінювання витрати, то перший параметр за варіантом, якому віддається перевага, є пропорційним добутку другого та третього параметрів.

Альтернативно перший параметр може бути прямо пропорційним швидкості змінювання витрати.

Пристрій може бути виконаний так, щоб в нього можна було вміщувати аерозолетвірний субстрат. Елемент утворення аерозолю може являти собою механічний пристрій, такий як перетворювач з вібраційним соплом. Однак за варіантом, якому віддається перевага, елемент утворення аерозолю являє собою електричний нагрівач, який включає в себе щонайменше один нагрівальний елемент. Цей щонайменше один електричний нагрівальний елемент може бути виконаний так, щоб нагрівати аерозолетвірний субстрат з утворенням аерозолю.

Якщо на нагрівальний елемент підводять постійну потужність, то температура цього нагрівального елемента є параметром, який свідчить про характеристики потоку всередині пристрою. Тоді температура може бути застосована як третій параметр. Нижчим температурам відповідає висока витрата, оскільки потік повітря забезпечує охолоджувальний вплив. Тому температура нагрівального елемента буде зростати при спаданні витрати наприкінці вдихання споживача (або за інший період існування потоку повітря). Електричний опір нагрівального елемента може залежати від температури згаданого нагрівального елемента, і цей електричний опір нагрівального елемента може бути застосований як третій параметр.

Якщо температуру регулюють з підтриманням її постійною, то потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолю для підтримання постійної температури, свідчить про наявність витрати і тому може бути застосована як третій параметр. Чим вища витрата потоку, тим більша потужність потрібна для підтримання заданої температури. Постійна температура може бути заздалегідь визначеною величиною або може бути розрахована динамічно на основі одного або більше інших вимірних параметрів, таких як витрата.

За варіантом, якому віддається перевага, згадані електричні компоненти виконані так, щоб здійснювати операції способу за попереднім аспектом цього винаходу. Для здійснення операцій способу за попереднім аспектом цього винаходу електричні компоненти можуть бути виконані на апаратному рівні. Однак за варіантом, якому віддається більша перевага, електричні

компоненти виконані програмовними для здійснення операцій способу за попереднім аспектом цього винаходу.

Датчик може бути будь-яким датчиком, який може виявляти потік повітря. Цей датчик може являти собою електромеханічний пристрій. Альтернативно датчик може являти собою будь-який з таких пристроїв як механічний пристрій, оптичний пристрій, оптикомеханічний пристрій, датчик на основі мікроелектромеханічних систем (МЕМС) та акустичний датчик. Датчик може являти собою теплопровідний датчик витрати, датчик тиску, анемометр, а також має бути здатним не тільки виявляти потік повітря, а має бути здатним вимірювати потік повітря. Виходячи з цього, згаданий датчик має бути здатним подавати аналоговий електричний сигнал або цифрову інформацію, яка вказує величину амплітуди потоку повітря.

Електричний нагрівач може включати в себе єдиний нагрівальний елемент. Альтернативно цей електричний нагрівач може включати в себе більше ніж один нагрівальний елемент, наприклад, два, або три, або чотири, або п'ять, або шість, або більше нагрівальних елементів. Нагрівальний елемент або нагрівальні елементи може(-уть) бути відповідним чином розташований(-і), щоб найбільш ефективно нагрівати аерозолетвірний субстрат.

Щонайменше один електричний нагрівальний елемент за варіантом, якому віддається перевага, включає в себе електрично резистивний матеріал. До прийнятних електрично резистивних матеріалів належать, але без обмеження ними, напівпровідники, такі як легована кераміка, електрично "провідна" кераміка (така як, наприклад, дисиліцид молібдену), вуглець, графіт, метали, сплави металів та композитні матеріали, виготовлені з певного керамічного матеріалу та певного матеріалу з металічними властивостями. До таких композитних матеріалів можуть належати легована або нелегована кераміка. До прикладів прийнятної легованої кераміки належать леговані карбіди кремнію. До прикладів прийнятних металів належать титан, цирконій, тантал та метали з групи платини. До прикладів прийнятних сплавів металів належать нержавіюча сталь, константан, нікель-, кобальт-, хром-, алюміній-, титан-, цирконій-, гафній-, ніобій-, молібден-, тантал-, вольфрам-, олово-, галій-, марганець- та залізовмісні сплави, а також жаростійкі сплави, такі як сплави на основі нікелю, заліза, кобальту, нержавіюча сталь, Timetal[®], сплави на основі заліза та алюмінію і сплави на основі заліза, марганцю та алюмінію. Timetal[®] є зареєстрованим товарним знаком Titanium Metals Corporation, 1999 Broadway Suite 4300, Денвер, Колорадо, США. У композитних матеріалах електрично резистивний матеріал може бути факультативно введений у масу, інкапсульований або покритий ізолювальним матеріалом чи навпаки залежно від кінетики передавання енергії та потрібних зовнішніх фізико-хімічних властивостей. Нагрівальний елемент може включати в себе піддану травленню металеву фольгу, ізольовану між двома шарами інертного матеріалу. У цьому випадку інертний матеріал може включати в себе Kapton[®], повністю поліімідну або слюдовмісну плівку. Kapton[®] є зареєстрованим товарним знаком E.I. du Pont de Nemours and Company, 1007 Market Street, Уїлмінгтон, Делавер 19898, Сполучені Штати Америки.

Альтернативно згаданий щонайменше один нагрівальний елемент може включати в себе інфрачервоний нагрівальний елемент, джерело фотонів або індуктивний нагрівальний елемент.

Цей щонайменше один електричний нагрівальний елемент може бути виконаний у будь-якому прийнятному вигляді. Наприклад, згаданий щонайменше один електричний нагрівальний елемент може бути виконаний у вигляді нагрівальної пластини. Альтернативно цей щонайменше один електричний нагрівальний елемент може бути виконаний у вигляді кожуха або підкладки з частинами, які мають різну електропровідність, або у вигляді електрично резистивної металевої трубки. Якщо аерозолетвірний субстрат являє собою рідину, розташовану всередині контейнера, то цей контейнер може включати в себе змінний нагрівальний елемент. Альтернативно можуть бути також прийнятними одна або більше нагрівальних голок або стрижнів, які проходять через центр згаданого аерозолетвірного субстрату. Альтернативно згаданий щонайменше один електричний нагрівальний елемент може являти собою дисковий (торцевий) нагрівач або комбінацію дискового нагрівача з нагрівальними голками або стрижнями. Альтернативно цей щонайменше один електричний нагрівальний елемент може включати в себе гнучкий лист матеріалу, придатного для оточування або часткового оточування аерозолетвірного субстрату. До інших альтернатив належать нагрівальний дріт або волосок розжарення, наприклад, з дроту, виготовленого з хромонікелевого, платина-, вольфрамвмісного або інших сплавів, або нагрівальну пластину. Факультативно згаданий нагрівальний елемент може бути нанесений ззовні або зсередини на жорсткий матеріал основи.

Цей щонайменше один електричний нагрівальний елемент може включати в себе теплопоглинач або тепловий акумулятор, що включає в себе матеріал, здатний поглинати та зберігати тепло, а згодом вивільнювати тепло у аерозолетвірний субстрат. Цей теплопоглинач

може бути виконаний з будь-якого прийнятного матеріалу, такого як прийнятний матеріал з металічними властивостями або керамічний матеріал. За варіантом, якому віддається перевага, цей матеріал має високу теплоємність (матеріал, здатний до зберігання суттєвої кількості тепла), або являє собою матеріал, здатний поглинати та згодом вивільнювати тепло у зворотному процесі, такому як високотемпературне фазове перетворення. До прийнятних здатних до зберігання суттєвої кількості тепла матеріалів належать силікагель, окис алюмінію, вуглець, скляна мата, скловолокно, мінерали, певні сплави або метали, такі як алюміній, срібло або свинець, та целюлозні матеріали, такі як папір. До інших прийнятних матеріалів, які вивільнюють тепло шляхом зворотного фазового перетворення, належать парафін, ацетат натрію, нафталін, віск, поліетиленоксид, певні метали, солі металів, суміші евтектичних солей або певні сплави.

Теплопоглинач або тепловий акумулятор може бути розташований так, щоб перебувати у безпосередньому контакті з аерозолетвірним субстратом, та може передавати збережене тепло безпосередньо до цього субстрату. Альтернативно тепло, збережене у теплопоглиначі або тепловому акумуляторі, може бути передане до аерозолетвірного субстрату із застосуванням провідника тепла, такого як металева трубка.

Щонайменше один нагрівальний елемент може нагрівати аерозолетвірний субстрат із застосуванням теплопровідності. Нагрівальний елемент може перебувати принаймні частково у контакті зі згаданим субстратом або носієм, на який цей субстрат нанесений. Альтернативно тепло від нагрівального елемента може передаватися до теплопровідного елемента.

Альтернативно щонайменше один нагрівальний елемент може передавати тепло повітрю, що надходить з навколишнього середовища та просмоктується через пристрій для утворення аерозолу з електричним нагріванням під час використання, й згадане повітря у свою чергу нагріває аерозолетвірний субстрат за допомогою конвекції. Повітря, що надходить з навколишнього середовища, може бути нагріте перед проходженням через аерозолетвірний субстрат. Альтернативно, якщо аерозолетвірний субстрат являє собою рідкий субстрат, то повітря з навколишнього середовища може бути спочатку просмоктане через субстрат, а потім нагріте.

Аерозолетвірний субстрат може являти собою твердий аерозолетвірний субстрат. Аерозолетвірний субстрат за варіантом, якому віддається перевага, включає в себе тютюнвмісний матеріал, який містить леткі сполуки тютюнового ароматизатора, які вивільнюються із субстрату при нагріванні. Аерозолетвірний субстрат може включати в себе нетютюновий матеріал. Аерозолетвірний субстрат може включати в себе тютюнвмісний матеріал та матеріал, що не містить тютюну. За варіантом, якому віддається перевага, аерозолетвірний субстрат також містить аерозолеутворювач. Прикладами прийнятних аерозолеутворювачів є гліцерин та пропіленгліколь.

Альтернативно аерозолетвірний субстрат може являти собою рідкий аерозолетвірний субстрат. У одному з варіантів здійснення цього винаходу пристрій для утворення аерозолу з електричним нагріванням також включає в себе частину для зберігання рідини. За варіантом, якому віддається перевага, рідкий аерозолетвірний субстрат зберігається у частині для зберігання рідини. У одному з варіантів здійснення цього винаходу пристрій для утворення аерозолу з електричним нагріванням також включає в себе капілярний гніт, який перебуває у зв'язку з частиною для зберігання рідини. Також можливо утримування рідини капілярним гнітом без наявності частини для зберігання рідини. У такому варіанті здійснення цього винаходу капілярний гніт може бути заздалегідь насичений рідиною.

За варіантом, якому віддається перевага, капілярний гніт перебуває у контакті з рідиною у частині для зберігання рідини. У цьому випадку під час використання рідина потрапляє з частини для зберігання рідини до щонайменше одного електричного нагрівального елемента завдяки капілярності у капілярному гніті. У одному з варіантів здійснення цього винаходу капілярний гніт має перший кінець та другий кінець, причому перший кінець простягається досередини частини для зберігання рідини, утворюючи контакт з рідиною всередині, а щонайменше один електричний нагрівальний елемент виконаний так, щоб нагрівати рідину у другому кінці. Коли нагрівальний елемент активований, рідина з другого кінця капілярного гніта випарюється нагрівачем з утворенням перенасиченої пари. Ця перенасичена пара змішується з потоком повітря та переноситься з ним. Під час перенесення з потоком пара конденсується з утворенням аерозолу, який переноситься у ротову порожнину користувача. Нагрівальний елемент у поєднанні з капілярним гнітом може забезпечити швидшу реакцію, оскільки такий варіант виконання може надати найбільшу площу поверхні рідини у нагрівальному елементі. Таким чином керування нагрівальним елементом за цим винаходом може залежати від структури капілярного гніта.

Рідкий субстрат може бути абсорбований у певний пористий матеріал носія, який може бути виготовлений з будь-якої прийнятного штранга або прутка абсорбенту, наприклад, зі спіненого(-ої) металу або пластмаси, поліпропілену, терилену, нейлонових волокон або кераміки. Рідкий субстрат може утримуватися у пористому матеріалі носія перед використанням пристрою для утворення аерозолі з електричним нагріванням або альтернативно матеріал рідкого субстрату може бути вивільнений у пористий матеріал носія під час використання або безпосередньо перед ним. Наприклад, рідкий субстрат може бути розташований у капсулі. Оболонка капсули за варіантом, якому віддається перевага, розтоплюється при нагріванні та вивільнює рідкий субстрат у пористий матеріал носія. Факультативно капсула може вміщувати твердий матеріал у комбінації з рідиною.

Якщо аерозолетвірний субстрат являє собою рідкий субстрат, то ця рідина має певні фізичні властивості. До них належать, наприклад, характеристики температури кипіння, тиску насиченої пари та поверхневого натягу, які забезпечують придатність для застосування у пристрої для утворення аерозолі. Керування щонайменше одним електричним нагрівальним елементом може залежати від фізичних властивостей рідкого субстрату. Ця рідина за варіантом, якому віддається перевага, включає в себе тютюновмісний матеріал, який містить леткі сполуки тютюнового ароматизатора, які вивільнюються з цієї рідини при нагріванні. Альтернативно або на додаток рідина може включати в себе нетютюновий матеріал. Рідина може містити воду, розчинники, етанол, рослинні екстракти та природні або штучні ароматизатори. За варіантом, якому віддається перевага, рідина також включає в себе аерозолеутворювач. Прикладами прийнятних аерозолеутворювачів є гліцерин та пропіленгліколь.

Перевага надання частини для зберігання рідини полягає у можливості підтримання високого рівня гігієни. Застосування капілярного гнота, який простягається між рідиною та електричним нагрівальним елементом, забезпечує відносно просту конструкцію пристрою. Рідина має фізичні властивості, включаючи в'язкість та поверхневий натяг, які забезпечують можливість транспортування рідини через капілярний гніт завдяки капілярності. Частина для зберігання рідини за варіантом, якому віддається перевага, являє собою певне вмістище. Частина для зберігання рідини може не бути поповнюваною. Таким чином, коли рідина у частині для зберігання рідини вичерпана, цю частину для зберігання рідини або згаданий пристрій для утворення аерозолі замінюють повністю. Альтернативно частина для зберігання рідини може бути поповнюваною. У цьому випадку пристрій для утворення аерозолі може бути замінений після певної кількості поповнень згаданої частини для зберігання рідини. За варіантом, якому віддається перевага, частина для зберігання рідини виконана так, щоб вміщувати рідину для заздалегідь визначеної кількості затягувань.

Капілярний гніт може мати волокнисту або губчасту структуру. За варіантом, якому віддається перевага, капілярний гніт включає в себе пучок капілярів. Наприклад, капілярний гніт може включати в себе множину волокон, або ниток, або інших трубок з тонким каналом. Ці волокна або нитки можуть бути розташовані загалом у поздовжньому напрямку пристрою для утворення аерозолі. Альтернативно капілярний гніт може включати в себе губкоподібний або піноподібний матеріал, якому наданий вигляд стрижня. Цей стрижень може простягатися у поздовжньому напрямку пристрою для утворення аерозолі. Така структура гнота утворює множину невеликих каналів або трубок, через які рідина може транспортуватися до електричного нагрівального елемента завдяки капілярності. Капілярний гніт може включати в себе будь-який прийнятний матеріал або комбінацію матеріалів. До прикладів прийнятних матеріалів належать матеріали у вигляді волокон або спечених порошків, виготовлені на основі кераміки або графіту. Капілярний гніт може мати будь-яку прийнятну капілярність та пористість для відповідності фізичним властивостям різних рідин, таким як густина, в'язкість, поверхневий натяг та тиск насиченої пари. Капілярні властивості гнота у комбінації з властивостями рідини забезпечують те, що гніт у зоні нагрівання є завжди вологим.

Аерозолетвірний субстрат альтернативно може являти собою субстрат будь-якого іншого виду, наприклад, газоподібний субстрат, або будь-яку комбінацію субстратів різних видів. Під час використання цей субстрат може бути повністю розташований усередині пристрою для утворення аерозолі з електричним нагріванням. У цьому випадку споживач може затягуватися через мундштук пристрою для утворення аерозолі з електричним нагріванням. Альтернативно під час використання субстрат може бути частково розташований усередині пристрою для утворення аерозолі з електричним нагріванням. У цьому випадку субстрат може утворювати частину окремого виробу, а споживач може затягуватися безпосередньо з цього окремого виробу.

За варіантом, якому віддається перевага, пристрій для утворення аерозолі з електричним нагріванням являє собою курильний пристрій з електричним нагріванням.

Цей пристрій для утворення аерозолі з електричним нагріванням може включати в себе камеру утворення аерозолі, у якій аерозоль утворюється з перенасиченої пари, а потім переноситься у ротову порожнину споживача. Вхід повітря, вихід повітря та згадана камера за варіантом, якому віддається перевага, розташовані так, що визначають канал для потоку повітря від згаданого входу повітря до згаданого виходу повітря через згадану камеру утворення аерозолі, щоб подавати аерозоль до згаданого виходу повітря та у згадану ротову порожнину споживача. Конденсат може утворюватися на стінках згаданої камери утворення аерозолі. Кількість конденсату може залежати від потужності, що подається на пристрій, особливо наприкінці затягування.

За варіантом, якому віддається перевага, пристрій для утворення аерозолі включає в себе корпус. За варіантом, якому віддається перевага, корпус є видовженим. Конструкція цього корпусу, включаючи площу поверхні, доступну для конденсації, впливає на властивості аерозолі та наявність витоків рідини з пристрою. Корпус може включати в себе кожух та мундштук. У цьому випадку всі згадані складові частини можуть бути розташовані або у кожусі, або у мундштуці. Кожух може бути виготовлений з будь-якого прийняттого матеріалу або комбінації матеріалів. До прикладів прийнятних матеріалів належать метали, сплави, пластмаси або композитні матеріали, які містять один або більше з цих матеріалів, або термопластики, придатні для харчових або фармацевтичних застосувань, наприклад, поліпропілен, поліефіркетон (РЕЕК) та поліетилен. За варіантом, якому віддається перевага, цей матеріал є легким та некрихким. Матеріал кожуха може впливати на інтенсивність конденсації на кожусі, яка у свою чергу впливає на наявність витоків рідини з пристрою.

За варіантом, якому віддається перевага, пристрій для утворення аерозолі є портативним. Пристрій для утворення аерозолі може являти собою курильний пристрій та може мати розмір, порівнянний з розміром звичайної сигари або сигарети. Курильний пристрій може мати загальну довжину від приблизно 30 мм до приблизно 150 мм. Курильний пристрій може мати зовнішній діаметр від приблизно 5 мм до приблизно 30 мм.

Спосіб та пристрій для утворення аерозолі з електричним нагріванням за цим винаходом надає перевагу, яка полягає у тому, що величина потужності, яку подають на нагрівальний елемент, може бути відрегульована відповідно до профілю зміни потоку повітря, таким чином забезпечуючи поліпшені відчуття для споживача та зменшуючи кількість аерозолі, який конденсується всередині корпусу пристрою, без необхідності будь-яких додаткових дій споживача або пристрою.

За іншим аспектом цього винаходу запропоновані електричні компоненти для пристрою для утворення аерозолі з електричним керуванням, виконані так, щоб здійснювати спосіб за іншими аспектами цього винаходу.

За варіантом, якому віддається перевага, електричні компоненти виконані програмовними для здійснення способу за іншими аспектами цього винаходу. Альтернативно електричні компоненти можуть бути виконані на апаратному рівні для здійснення способу за згаданими іншими аспектами цього винаходу.

За іншим аспектом цього винаходу запропонована комп'ютерна програма, яка при виконанні програмовними електричними компонентами для пристрою для утворення аерозолі з електричним керуванням, спричинює здійснення згаданими програмовними електричними компонентами способу за іншими аспектами цього винаходу.

За іншим аспектом цього винаходу запропонований придатний для зчитування комп'ютером носій інформації зі збереженою на ньому комп'ютерною програмою за попереднім аспектом цього винаходу.

Особливості, зазначені стосовно одного аспекту цього винаходу, також можуть бути застосовними до іншого аспекту цього винаходу.

Цей винахід описаний нижче лише як приклад з посиланнями на прикладені фігури, на яких:

на Фіг. 1 показаний один із прикладів пристрою для утворення аерозолі з електричним нагріванням;

на Фіг. 2 проілюстрований спосіб керування утворенням аерозолі за першим варіантом здійснення цього винаходу;

на Фіг. 3 проілюстрований спосіб керування утворенням аерозолі за першим варіантом здійснення цього винаходу для іншого профілю затягування;

на Фіг. 4 проілюстрований спосіб керування утворенням аерозолі за другим варіантом здійснення цього винаходу; та

на Фіг. 5 проілюстрований спосіб керування утворенням аерозолі за другим варіантом здійснення цього винаходу для іншого профілю затягування.

На Фіг. 1 показаний один із прикладів пристрою для утворення аерозолі з електричним

нагріванням. Показаний на Фіг. 1 пристрій являє собою курильний пристрій, який включає в себе частину для зберігання рідини. Курильний пристрій 100, показаний на Фіг. 1, включає в себе гільзу 101, яка включає в себе мундштучну частину 103 та головну частину 105. У головній частині розташоване джерело електричного живлення у вигляді батареї 107, електричні компоненти у вигляді блока 109 та засіб 111 виявлення затягування. У мундштучній частині розташована частина для зберігання рідини у вигляді картриджа 113, яка вміщує рідину 115, капілярний гніт 117 та нагрівач 119, який включає в себе щонайменше один нагрівальний елемент. Слід зазначити, що нагрівач на Фіг. 1 показаний лише схематично. Один кінець капілярного гнота 117 простягається досередини картриджа 113, а інший кінець капілярного гнота 117 оточений нагрівачем 119. Нагрівач з'єднаний з електричними компонентами з'єднувачами 121. Гільза 101 також має вхід 123 повітря, вихід 125 повітря у мундштучній частині та камеру 127 утворення аерозолію.

Принцип дії системи під час використання такий. Рідина 115 передається або подається завдяки капілярності з картриджа 113 від того кінця гнота 117, який простягається досередини картриджа, до іншого кінця гнота 117, який оточений нагрівачем 119. Коли споживач всмоктує повітря з виходу 125 повітря пристрою, повітря з навколишнього середовища просмоктується через вхід 123 повітря. У варіанті здійснення цього винаходу, показаному на Фіг. 1, засіб 111 виявлення затягування виявляє затягування та приводить у дію нагрівач 119. Батарея 107 подає енергію на нагрівач 119 для нагрівання кінця гнота 117, оточеного нагрівачем. Рідина з цього кінця гнота 117 випарюється нагрівачем 119 з утворенням перенасиченої пари. Одночасно випарену рідину замінює інша рідина, яка переміщується гнотом 117 завдяки капілярності (це іноді називають "підсмоктуванням"). Утворена перенасичена пара змішується з потоком повітря та переноситься з ним від входу 123 повітря. У камері 127 утворення аерозолію пара конденсується з утворенням вдихуваного аерозолію, який переноситься у напрямку до виходу 125 та у ротову порожнину споживача.

Капілярний гніт може бути виготовлений з різноманітних пористих або капілярних матеріалів, а за варіантом, якому віддається перевага, має відому заздалегідь визначену капілярність. До прикладів належать матеріали, яким наданий вигляд волокон або спечених порошків, виготовлені на основі кераміки або графіту. Для пристосування до фізичних властивостей різних рідин, таких як густина, в'язкість, поверхневий натяг та тиск насиченої пари, можуть бути застосовані гноти різної пористості. Гніт має бути придатний для подавання потрібної кількості рідини до нагрівального елемента. Гніт та нагрівальний елемент мають бути придатними для надавання потрібної кількості аерозолію споживачеві.

У варіанті здійснення цього винаходу, показаному на Фіг. 1, електричні компоненти у вигляді блока 109 та засіб 111 виявлення затягування за варіантом, якому віддається перевага, є програмовними. Блок 109 та засіб 111 виявлення затягування можуть бути застосовані для керування роботою пристрою. Це сприяє регулюванню розміру частинок у аерозолі.

На Фіг. 1 показаний один із прикладів виконання пристрою для утворення аерозолію з електричним нагріванням, який може бути застосований із цим винаходом. Однак із цим винаходом можуть бути застосовані й багато інших прикладів виконання цього пристрою. Пристрій для утворення аерозолію з електричним нагріванням просто потребує наявності або вміщення аерозолетвірного субстрату, який може бути нагрітий щонайменше одним електричним нагрівальним елементом із живленням від джерела електричного живлення під керуванням електричних компонентів. Наприклад, пристрій не обов'язково являє собою курильний пристрій. Наприклад, аерозолетвірний субстрат може являти собою твердий субстрат, а не рідкий субстрат. Альтернативно аерозолетвірний субстрат може являти собою субстрат іншого виду, такий як газоподібний субстрат. Нагрівальному елементу може бути наданий будь-який прийнятний вигляд. Загальна форма та розміри гільзи можуть бути різними, а гільза може включати в себе окремі головну та мундштучну частини. Зрозуміло, що можливі й інші варіанти.

Як вже зазначено, за варіантом, якому віддається перевага, електричні компоненти, які включають в себе блок 109, та засіб 111 виявлення затягування є програмовними для регулювання потужності електричного живлення, що подається на нагрівальний елемент. Це в свою чергу впливає на температурний профіль, який змінює густину утворюваного аерозолію. Термін "температурний профіль" означає графічне вираження температури нагрівального елемента (або іншого подібного параметра, наприклад, тепла, утворюваного нагрівальним елементом) протягом часу, що витрачається на затягування. Альтернативно блок 109 електричних компонентів та засіб 111 виявлення затягування можуть бути виконані на апаратному рівні для регулювання потужності електричного живлення, що подається на нагрівальний елемент. Це також впливає на температурний профіль, який змінює густину

утворюваного аерозолію.

Ускладнення виникають у пристрої для утворення аерозолію, показаному на Фіг. 1, якщо утворення аерозолію продовжується також у випадку недостатньої витрати повітря через цей пристрій для видалення утвореного аерозолію. Це викликає утворення зсередини гільзи конденсату аерозолію, який згодом може витікати з пристрою у рот або на руки споживача. Це також може викликати накопичування матеріалу, який може потрапляти на нагрівальний елемент та внаслідок хімічного розкладання може утворювати небжані сполуки. Наприклад, якщо електричне живлення вимикається з тим самим фіксованим порогом потоку, що й у момент вмикання, то аерозоль буде продовжувати утворюватися також тоді, коли потік повітря через пристрій невеликий або відсутній.

Фіг. 2 ілюструє спосіб керування електричним живленням нагрівача за першим варіантом здійснення цього винаходу, показаним на Фіг. 1. Крива 200 являє собою виявлений потік повітря через згаданий пристрій протягом періоду вдихання споживачем або затягування. Крива 210 являє собою графік температури нагрівача протягом того самого періоду. Електричне живлення подається на нагрівач тоді, коли наявність потоку повітря через пристрій виявлена вперше, та неперервно подається на тому самому рівні до вимикання. Внаслідок цього температура нагрівача спочатку зростає до досягнення приблизно стабільного рівня, на якому охолодження потоком повітря врівноважене нагріванням, спричиненим подаванням електричного живлення. Наприкінці здійснення затягування споживачем, коли потік повітря зменшується, температура нагрівача знов зростає більш різко. Це відбувається внаслідок послаблення дії охолодження потоком повітря. Таким чином, температура нагрівача як така чутлива до змінювання витрати повітря протягом затягування.

Крива 220 являє собою графік температури нагрівача, поділеної на витрату повітря. Цю криву, яку називають змінною кінця затягування, застосовують для одержання відносного порогу для вимикання електричного живлення нагрівача. Криву 220 розраховують із застосуванням формули:

$$EP = \frac{T}{Q} A \text{ або } EP = \frac{T}{AQ},$$

де:

EP - змінна кінця затягування,

T - температура нагрівального елемента,

Q - витрата повітря,

A - коефіцієнт компенсації.

Припинення електричного живлення нагрівача відбувається тоді, коли крива 220 досягає певної порогової величини (однак лише після того, як досягнута максимальна витрата). У такому варіанті здійснення цього винаходу згадану порогову величину задають заздалегідь та зберігають у електричних компонентах під час виготовлення. Однак можливий поріг, що з часом змінюється для максимальної відповідності манері куріння конкретного споживача. Припинення електричного живлення показано лінією 230 у момент 1,6 с часу затягування. Після припинення електричного живлення температура нагрівача знижується (пунктирна лінія 215). Відповідну криву змінної кінця затягування, показану пунктирною лінією 225, одержують для температури, що зменшується. Поріг вибраний так, що температура нагрівача достатньо зменшується для значного зменшення утворення аерозолію до кінця затягування, однак не так рано, щоб викликати невдоволення споживача пристрою.

На Фіг. 3 показаний інший приклад, який відповідає першому варіанту здійснення цього винаходу, з більш складним профілем потоку протягом затягування. Крива 300 показує витрату повітря, крива 310 показує температуру нагрівача, а крива 320 показує змінну кінця затягування, де:

$$EP = \frac{T}{Q} A.$$

Припинення електричного живлення нагрівача відбувається тоді, коли змінна кінця затягування досягає заздалегідь визначеної порогової величини, у цьому випадку в момент 1,7 с часу затягування. Це показано лінією 330.

Повторне приведення у дію нагрівача для виконання подальших затягувань залежить від простого порогу витрати повітря, названого першим порогом активації. Після припинення живлення нагрівача витрата повітря має знизитися нижче згаданого першого порогу активації для того, щоб споживач міг виконати інше затягування, а також для повторної ініціалізації пристрою.

Температура нагрівального елемента може бути розрахована за його електричним опором, який вимірюють неперервно. Виходячи з цього, при обчисленні змінної кінця затягування

температурна змінна може бути замінена величиною електричного опору нагрівального елемента, що зменшує обчислювальне навантаження на електричні компоненти.

Якщо ж температуру нагрівача під час затягування регулюють так, щоб підтримувати її постійною після досягнення потрібної температури, то температура нагрівача не може бути застосована для обчислення змінної кінця затягування, через те, що вона залишається постійною незалежно від рівня витрати повітря. Виходячи з цього, необхідно застосувати іншу вхідну змінну. Для розрахунків змінної кінця затягування може бути застосована потужність електричного живлення, яке подається для підтримання постійної температури. Якщо витрата повітря зменшується, то для підтримання температури постійною потрібна менша потужність електричного живлення.

Електричне живлення подається на нагрівач у вигляді імпульсного сигналу. Для регулювання температури нагрівача модулюється напруга живлення. Модулювання напруги живлення може бути здійснене або шляхом змінювання тривалості імпульсів напруги живлення, або шляхом змінювання частоти імпульсів.

Середню потужність, яку подають на нагрівальний елемент, можна змінювати шляхом змінювання частоти модуляції напруги живлення (або "PFM" - частотно-імпульсна модуляція) у фіксованому циклі для підтримання постійної температури нагрівального елемента. У цьому випадку змінна кінця затягування може бути розрахована так:

$$EP = \frac{(1 + \Delta f)}{Q} P,$$

де:

Q - витрата повітря,

Δf - зміна частоти модуляції,

P - коефіцієнт компенсації.

Іншим шляхом змінювання потужності живлення є PWM (широтно-імпульсна модуляція), яка полягає у змінюванні коефіцієнта заповнення циклу при постійній частоті. Коефіцієнт заповнення циклу являє собою відношення часу, протягом якого живлення ввімкнене, до часу, протягом якого живлення вимкнене. Інакше кажучи, це співвідношення тривалості імпульсів напруги та часу між імпульсами напруги. Низький коефіцієнт заповнення циклу 5 % забезпечує значно меншу потужність, ніж коефіцієнт заповнення циклу 95 %. У цьому випадку змінна кінця затягування може бути розрахована так:

$$EP = \frac{(1 + \Delta d)}{Q} B,$$

де:

Q - витрата потоку повітря,

Δd - зміна коефіцієнта заповнення циклу,

B - коефіцієнт компенсації.

Для обчислення змінної кінця затягування також може бути застосована комбінація частоти та зміни коефіцієнта заповнення циклу.

Існують декілька альтернативних способів одержання "відносного" параметра для порівняння з порогом для припинення електричного живлення нагрівача або будь-якого альтернативного елемента утворення аерозолі. Однією з альтернатив є застосування швидкості змінювання витрати повітря.

На Фіг. 4 показані витрата повітря та швидкість змінювання витрати повітря для першого профілю затягування. Крива 400 являє собою графік витрати повітря. Крива 410 являє собою графік похідної витрати повітря за часом. Поріг для припинення електричного живлення нагрівача може бути встановлений у вигляді фіксованої швидкості змінювання витрати повітря, як показано лінією 420. Швидкість змінювання витрати повітря нормалізується між великим та малим вдиханнями.

На Фіг. 5 показано застосування швидкості змінювання витрати повітря або витрати повітря для більш складного профілю затягування. Крива 500 являє собою графік витрати повітря, а крива 510 являє собою графік швидкості змінювання витрати повітря. Припинення електричного живлення нагрівача відбувається тоді, коли швидкість змінювання витрати повітря досягає порогової величини. Для затягування, показаного на Фіг. 5, електричне живлення нагрівача припиняється декілька разів протягом затягування, як показано лініями 530 та 540. Перше припинення електричного живлення відбувається через 0,6 с. Друге припинення електричного живлення відбувається через 1,2 с.

Пристрій необхідно знову активувати після першого припинення електричного живлення для того, щоб уникнути невдоволення споживача. Поріг повторної активації може знаходитися у місці розриву кривої похідної 550 або коли швидкість змінювання витрати повітря стає

позитивною. Після того як витрата повітря спадає нижче першого порогу активації, пристрій може бути перезапущений для подавання живлення знову тоді, коли витрата повітря перевищує перший поріг активації.

Швидкість змінювання витрати повітря може бути розрахована із застосуванням формули:

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{(Q_n - Q_{n-1})}{(t_n - t_{n-1})},$$

де Q_n - потік повітря, виміряний у момент часу t_n .

Інший альтернативний варіант кінцевого значення параметрів затягування включає в себе Q_{\max}/Q , де Q_{\max} - максимальна виявлена витрата повітря протягом затягування, $A/(Q \cdot dQ/dt)$, $AQ_{\max}/(Q \cdot dQ/dt)$ або AT/Q^2 . Для різних конструкцій пристрою для утворення аерозолі та для різних користувачів можуть виявитися прийнятними різні кінцеві параметри затягування. Який би параметр кінця затягування не був застосований, він повинен нормалізувати у певний спосіб різні види профілів потоку, виявлених у вдиханнях споживачів. Це означає застосування певного параметра, пов'язаного зі змінюванням витрати повітря за певний період наявності потоку, та, як показано у прикладі, наведеному вище, що цей параметр може бути одержаний з одного, двох або більше вимірюваних параметрів, пов'язаних з витратою повітря. Поріг має бути встановлений для забезпечення того, щоб остання частина вдихання споживача була б застосована для видалення утвореного аерозолі з пристроєм.

Незважаючи на те, що цей винахід описаний стосовно електричного курильного пристрою, усі генератори аерозолі, випарники або інгалятори, що приводяться у дію за потребою, мають аналогічний недолік, який полягає у затриманні частини утвореного аерозолі в одноразовій гілзці. Відповідно цей винахід може бути застосований для усіх генераторів аерозолі, випарників або інгаляторів, які приводяться у дію за потребою.

У випадку медичних пристроїв, якщо доза лікарських засобів, призначених пацієнтові, має бути визначена та виміряна, то керування утворенням аерозолі за цим винаходом може забезпечити надавання усього утвореного аерозолі пацієнтові. Шляхом переривання утворення аерозолі до закінчення вдихання по суті вся кількість аерозолі надається пацієнтові, і таким чином дозування лікарських засобів може контролюватися точніше.

Незважаючи на те, що цей винахід описаний стосовно субстратів для утворення аерозолі з електричним нагріванням, з цим винаходом також можуть бути застосовані генератори аерозолі інших типів. Наприклад, для утворення аерозолі може бути застосований перетворювач з вібраційним соплом. У такому генераторі аерозолі температурна змінна, застосована з нагрівачем для обчислення змінної кінця затягування, може бути замінена тиском приводу, потужністю електричного живлення, частотою або амплітудою з числа змінних параметрів зміщення.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- Спосіб керування утворенням аерозолі у пристрої для утворення аерозолі, причому згаданий пристрій включає в себе:
 - елемент утворення аерозолі;
 - проточний канал, виконаний так, щоб забезпечувати можливість протікання потоку повітря повз згаданий елемент утворення аерозолі; та
 - датчик витрати, виконаний так, щоб виявляти потік повітря у згаданому проточному каналі, який включає такі операції:
 - визначення величини першого параметра, пов'язаного зі змінюванням витрати повітря; та
 - змінювання потужності електричного живлення, що подається на згаданий елемент утворення аерозолі, залежно від результату порівняння величини згаданого першого параметра та певної порогової величини, при цьому згаданий перший параметр одержаний з комбінації другого параметра, одержаного вимірюванням витрати, виявленої датчиком витрати, та третього параметра, пов'язаного зі згаданою витратою, причому згаданий третій параметр являє собою температуру, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолі, максимальну виявлену витрату або швидкість змінювання витрати, або одержаний з комбінації двох або більше з таких параметрів як температура, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолі, максимальна виявлена витрата та швидкість змінювання витрати.
- Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що включає в себе операцію одержання першого параметра шляхом обчислення співвідношення між другим та третім параметрами, причому згаданий третій параметр являє собою температуру або максимальну витрату.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що включає операцію одержання першого параметра шляхом обчислення добутку другого та третього параметрів, причому згаданий третій параметр являє собою потужність електричного живлення, поданого на елемент утворення аерозолі, або швидкість змінювання витрати.

5 4. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що згаданий перший параметр являє собою швидкість змінювання витрати.

5. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що згаданий елемент утворення аерозолі являє собою нагрівальний елемент з електричним нагріванням, а згаданий перший параметр є пропорційним температурі нагрівального елемента, поділений на витрату потоку, виявленого датчиком витрати.

10 6. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який також включає операцію відновлення подавання електричного живлення на елемент утворення аерозолі на основі витрати, виявленої датчиком витрати.

15 7. Пристрій для утворення аерозолі з електричним керуванням, який включає в себе щонайменше один електричний елемент утворення аерозолі, призначений для утворення аерозолі із субстрату; джерело живлення, призначене для подавання електричної енергії на щонайменше один елемент утворення аерозолі; та електричні компоненти, призначені для регулювання потужності електричного живлення, що подається від джерела живлення на щонайменше один елемент утворення аерозолі, причому згадані електричні компоненти

20 включають в себе датчик, призначений для визначення потоку повітря, який протікає повз елемент утворення аерозолі, при цьому згадані електричні компоненти виконані так, щоб виконувати такі дії:

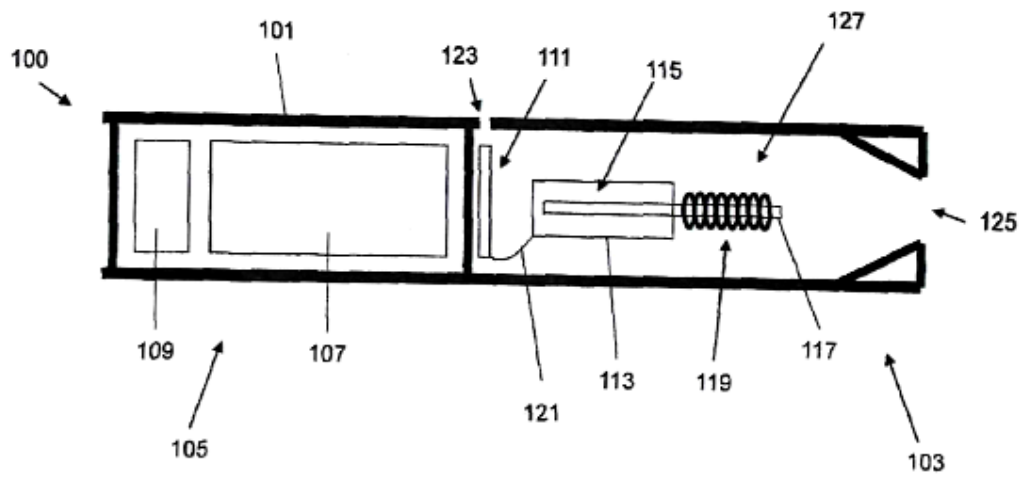
25 визначення величини першого параметра, пов'язаного зі змінюванням витрати повітря; та зменшення потужності електричного живлення, що подається на згаданий елемент утворення аерозолі, до нуля або призупинення його подавання залежно від результату порівняння величини згаданого першого параметра та певної порогової величини, при цьому згаданий перший параметр одержаний з комбінації певного другого параметра, одержаного вимірюванням витрати, виявленої датчиком витрати, та певного третього параметра, пов'язаного з витратою потоку,

30 причому згаданий третій параметр являє собою температуру, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолі, максимальну виявлену витрату або швидкість змінювання витрати, або одержаний з комбінації двох або більше з таких параметрів як температура, потужність електричного живлення, поданого на згаданий елемент утворення аерозолі, максимальна виявлена витрата та швидкість змінювання витрати.

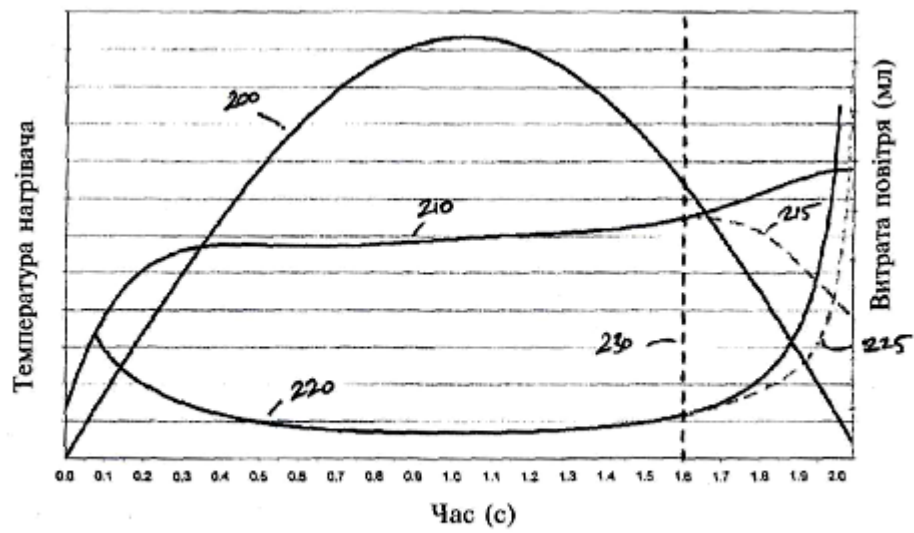
35 8. Пристрій для утворення аерозолі за п. 7, який **відрізняється** тим, що згаданий елемент утворення аерозолі являє собою нагрівальний елемент з електричним нагріванням, а згаданий перший параметр є пропорційним температурі згаданого нагрівального елемента, поділений на витрату, виявлену датчиком витрати.

40 9. Електричні компоненти для пристрою для утворення аерозолі з електричним керуванням, виконані так, щоб здійснювати спосіб за п. 1.

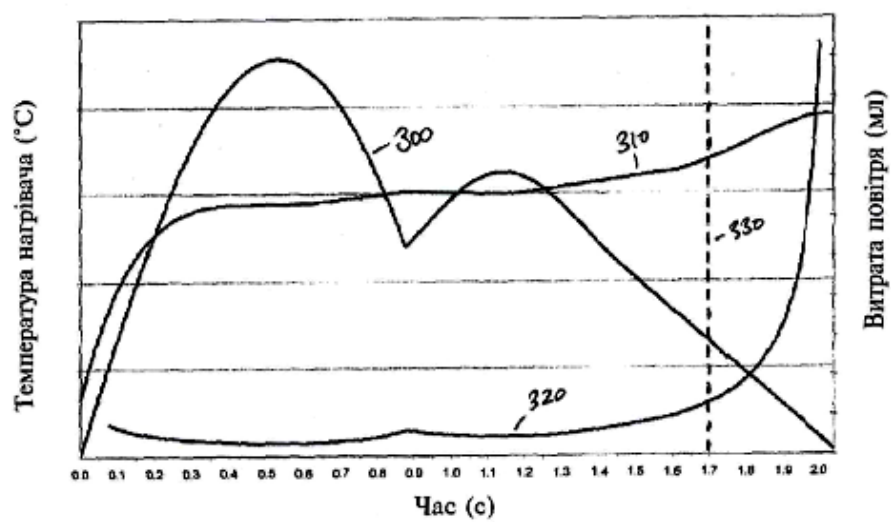
10. Придатний для зчитування комп'ютером носій інформації зі збереженою на ньому комп'ютерною програмою, яка при виконанні програмованими електричними компонентами для пристрою для утворення аерозолі з електричним керуванням спричинює виконання згаданими програмованими електричними компонентами способу за п. 1.



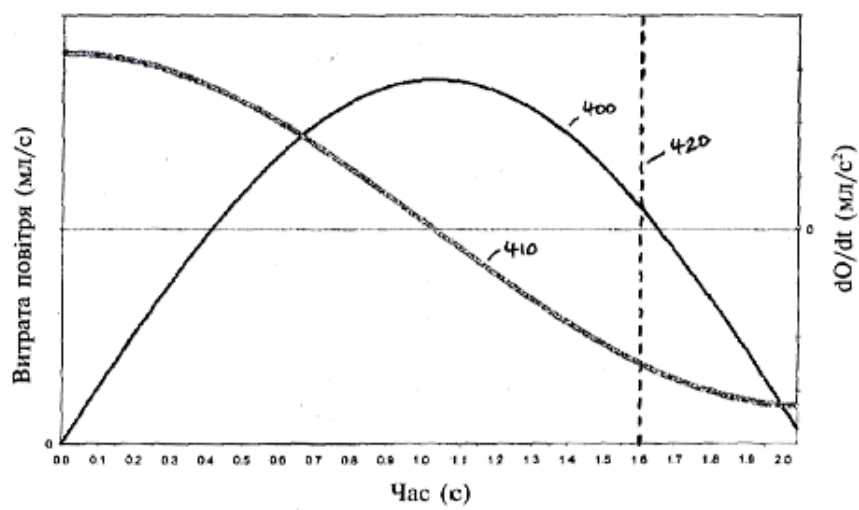
Фіг. 1



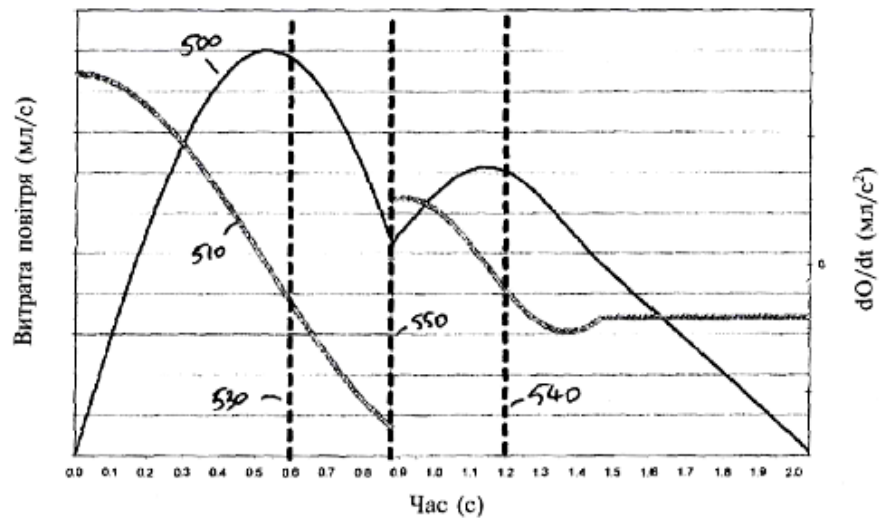
Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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