



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123506** (13) **C2**  
(51) МПК (2021.01)

**A61M 15/06** (2006.01)

**G06F 3/01** (2006.01)

**A24F 40/65** (2020.01)

**A24F 47/00**

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

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

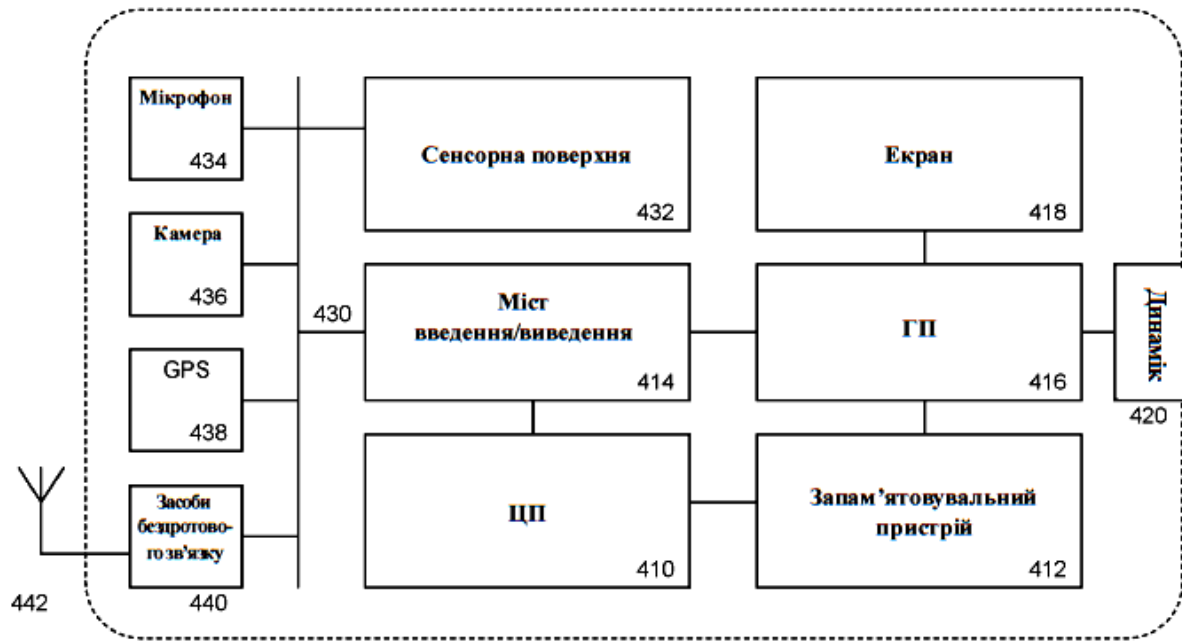
(21) Номер заявки:	<b>а 2018 07510</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Аззопарді Анна (GB), Спенсер Альфред Вінсент (GB)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>09.12.2016</b>	(73) Володілець (володільці):	<b>БРІТІШ АМЕРІКАН ТОБАККО (ІНВЕСТМЕНТС) ЛІМІТЕД, Globe House, 1 Water Street, London WC2R 3LA, United Kingdom (GB)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	<b>15.04.2021</b>	(74) Представник:	<b>Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184</b>
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>1600539.9</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>WO 2007/010411 A2, 25.01.2007 EP 0667168 A1, 16.08.1995 EP 1847287 A1, 24.10.2007 WO 2011/003017 A1, 06.01.2011 WO 2011/083377 A1, 14.07.2011</b>
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>12.01.2016</b>		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заяву:	<b>GB</b>		
(41) Публікація відомостей про заявку:	<b>27.08.2018, Бюл.№ 16</b>		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	<b>14.04.2021, Бюл.№ 15</b>		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/GB2016/053874, 09.12.2016</b>		

## (54) СИСТЕМА ТА СПОСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ УТВОРЕННЯ ПАРИ

### (57) Реферат:

Спосіб візуалізації між електронною системою утворення пари і пристроєм візуалізації включає етапи одержування від електронної системи утворення пари повідомлення про те, що відбулося вдихання користувачем через електронну систему утворення пари, обчислювання часу видихання користувачем відповідно до часу повідомлення і ініціювання відображення комп'ютерної графіки пристроєм візуалізації відповідно до обчисленого часу видихання.

UA 123506 C2



Фіг. 7

Галузь техніки, до якої відноситься винахід

Даний винахід стосується системи та способу візуалізації для електронних систем утворення пари, таких як електронні системи доставки нікотину (наприклад, електронні сигарети).

#### 5 Передумови винаходу

Електронні системи утворення пари, такі як електронні сигарети й інші системи доставки аерозолі, загалом містять резервуар для рідини, яка призначена для випаровування й часто містить нікотин (ця рідина іноді називається "рідиною для електронних сигарет"), або твердий субстрат, який містить матеріали, які можуть випаровуватися завдяки нагріванню (наприклад, у випадку виробів для нагрівання тютюну, які нагрівають, але не спалюють тютюн). Коли користувач вдихає через пристрій, активується електричний (наприклад, резистивний) нагрівач для випаровування невеликої кількості матеріалу (наприклад, рідини) з утворенням аерозолі, який тим самим вдихається користувачем. Рідина може містити нікотин у розчиннику, такому як етиловий спирт або вода, разом із гліцерином або пропіленгліколем для сприяння утворенню аерозолі й може також містити один або більше додаткових ароматизаторів. Фахівцям відомі багато інших складів рідини, що можуть використовуватися в електронних сигаретах й інших подібних пристроях.

Процес вдихання пари рідини або твердого матеріалу таким шляхом загальновідомий як "вейпінг". Тільки для зручності, наступний опис насамперед відноситься до електронних систем утворення пари на основі рідини.

Електронна сигарета може мати інтерфейс для підтримки зовнішньої передачі даних. Цей інтерфейс може використовуватися, наприклад, для завантаження параметрів керування й/або оновленого програмного забезпечення в електронну сигарету із зовнішнього джерела. Альтернативно або додатково інтерфейс може використовуватися для завантаження даних з електронної сигарети до зовнішньої системи. Завантажені дані можуть, наприклад, являти собою параметри використання електронної сигарети, умови відмови тощо. Як зрозуміло фахівцям, між електронною сигаретою й однією або більше зовнішніми системами (серед яких може бути інша електронна сигарета) може здійснюватися обмін багатьма іншими формами даних.

У деяких випадках інтерфейс для електронної сигарети, призначений для здійснення зв'язку із зовнішньою системою, оснований на дротовому з'єднанні, такому як канал USB, в якому використовується мікро-, міні- або звичайне USB-підключення до електронної сигарети. Інтерфейс для електронної сигарети, призначений для здійснення зв'язку із зовнішньою системою, може бути також оснований на бездротовому з'єднанні. Таке бездротове з'єднання має певні переваги над дротовим з'єднанням. Наприклад, для утворення такого з'єднання користувачеві не потрібні ніякі додаткові дроти й кабелі. Крім того, користувач має більше гнучкості у частині переміщення, налагодження зв'язку й номенклатури пристроїв сполучення.

Слід зазначити, що багато електронних сигарет вже забезпечують підтримку для USB-інтерфейсу для забезпечення підзарядки електронної сигарети. Відповідно, додаткове використання такого дротового інтерфейсу ще й для забезпечення передачі даних є відносно простим. З іншого боку, ситуація зі створенням бездротового з'єднання для передачі даних складніша.

Зокрема, існує можливість використовувати для електронних сигарет таке дротове або бездротове з'єднання для покращення сеансу вейпінгу користувача.

#### 45 Суть винаходу

В одному аспекті даного винаходу передбачений спосіб візуалізації між електронною системою утворення пари і пристроєм візуалізації відповідно до пункту 1 формули винаходу.

В іншому аспекті даного винаходу передбачений спосіб візуалізації між електронною системою утворення пари і пристроєм візуалізації відповідно до пункту 12 формули винаходу.

В іншому аспекті даного винаходу передбачена електронна система утворення пари відповідно до пункту 14 формули винаходу.

В іншому аспекті даного винаходу передбачений пристрій візуалізації відповідно до пункту 15 формули винаходу.

В іншому аспекті даного винаходу передбачений пристрій візуалізації відповідно до пункту 16 формули винаходу.

В іншому аспекті даного винаходу передбачена система візуалізації відповідно до пункту 17 формули винаходу.

Додаткові відповідні аспекти й ознаки даного винаходу визначені у доданій формулі винаходу.

#### 60 Стислий опис графічних матеріалів

Варіанти здійснення даного винаходу будуть описані далі в якості прикладу з посиланням на супровідні графічні матеріали, на яких:

на фіг. 1 представлено схематичне (у розібраному вигляді) зображення електронної сигарети відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу;

5 на фіг. 2 представлено схематичне зображення основних електричних/електронних компонентів електронної сигарети за фіг. 1 відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу;

на фіг. 3 представлено спрощене схематичне зображення процесора електронної сигарети за фіг. 1 відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу;

10 на фіг. 4 представлено схематичне зображення бездротового зв'язку між електронною сигаретою за фіг. 1 і пристроєм мобільного зв'язку;

на фіг. 5 представлено схематичне (у розібраному вигляді) зображення картомайзера електронної сигарети відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу;

15 на фіг. 6 представлено схематичне (у розібраному вигляді) зображення випарника з картомайзера за фіг. 5 відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу;

на фіг. 7 представлено схематичне зображення пристрою мобільного зв'язку відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу;

на фіг. 8 представлено схематичне зображення системи візуалізації відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу;

20 на фіг. 9 представлена блок-схема способу візуалізації між електронною системою утворення пари та пристроєм мобільного зв'язку першого користувача відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу.

#### Докладний опис

25 Розкриті система та спосіб візуалізації для електронних систем утворення пари. У подальшому описі для забезпечення повного розуміння варіантів здійснення даного винаходу представлена ціла низка конкретних деталей. Однак фахівцеві у галузі, до якої відноситься винахід, ясно, що ці конкретні деталі не обов'язково мають використовуватися для практичного здійснення даного винаходу. З іншого боку, у відповідних випадках конкретні деталі, відомі фахівцеві у галузі, до якої відноситься винахід, випущені задля ясності.

30 Як зазначено вище, даний винахід стосується електронної системи утворення пари, такої як електронна сигарета. У подальшому описі використовується термін "електронна сигарета"; однак цей термін може використовуватися взаємозамінно з термінами "електронна система утворення пари", "пристрій для доставки аерозолі" й іншими схожими термінами.

35 На фіг. 1 представлено схематичне (у розібраному вигляді) зображення електронної сигарети 10 відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу (не в масштабі). Електронна сигарета містить корпус або блок 20 керування і картомайзер 30. Картомайзер 30 містить резервуар 38 для рідини, типово із вмістом нікотину, нагрівач 36 і мундштук 35. Електронна сигарета 10 має поздовжню вісь або вісь циліндра, що проходить вздовж центральної лінії електронної сигарети від мундштука 35 на одному кінці картомайзера 30 до протилежного кінця блока 20 керування (який зазвичай називається верхнім кінцем). Ця поздовжня вісь показана на фіг. 1 пунктирною лінією, позначеною LA.

40 Резервуар 38 для рідини у картомайзері може вміщувати рідину (рідину для електронних сигарет) безпосередньо у рідкому вигляді або може використовувати деяку абсорбуючу структуру, таку як матриця піноматеріалу або бавовняний матеріал тощо, як утримувач для рідини. Рідина потім подається з резервуара 38 для доставки до випарника, що містить нагрівач 36. Наприклад, рідина завдяки капілярній дії може протікати з резервуара 38 до нагрівача 36 через гніт (на фіг. 1 не показано).

В інших пристроях рідина може бути представлена у вигляді рослинного матеріалу або деякого іншого (зовнішньо твердого) матеріалу рослинного походження. У цьому випадку рідину можна розглядати як таку, що представляє леткі компоненти у матеріалі, які при нагріванні матеріалу випаровуються. Слід зазначити, що пристрої, які містять цей тип матеріалу, зазвичай не потребують гніта для транспортування рідини до нагрівача; вони забезпечують придатне розміщення нагрівача відносно матеріалу для забезпечення потрібного нагрівання.

50 Блок 20 керування містить елемент або батарею 54, виконані з можливістю повторного зарядження, для подачі енергії до електронної сигарети 10 (надалі – батарея) і друковану плату (PCB) 28 й/або інші електронні пристрої для загального керування електронною сигаретою.

Блок 20 керування і картомайзер 30 можуть роз'єднуватися, як показано на фіг. 1, але, коли пристрій 10 використовується, вони з'єднуються, наприклад, гвинтовим або штиковим з'єднанням. З'єднувачі на картомайзері 30 і блоці 20 керування схематично показані на фіг. 1 60 позиціями 31B і 21A відповідно. Це з'єднання між блоком керування і картомайзером забезпечує

можливість механічного й електричного зв'язку між ними.

Коли блок керування від'єднаний від картомайзера, електричне з'єднання 21А на блоці керування, що використовується для з'єднання з картомайзером, може також служити як гніздо для підключення зарядного пристрою (не показаного). Другий кінець цього зарядного пристрою

може вставлятися в USB-гніздо для підзарядки батареї 54 у блоці керування електронної сигарети. В інших реалізаціях електронна сигарета може передбачатися (наприклад) із дротом для безпосереднього з'єднання між електричним з'єднувачем 21А й USB-гніздом.

Блок керування має поруч з РСВ 28 один або більше отворів для впуску повітря. Ці отвори сполучаються з проходом для повітря через блок керування з проходом для повітря, який

проходить через з'єднувач 21А. Той, у свою чергу, сполучається зі шляхом повітря, що проходить крізь картомайзер 30 до мундштука 35. Слід зазначити, що нагрівач 36 і резервуар 38 для рідини конструктивно виконані для утворення повітряного каналу між з'єднувачем 31В і мундштуком 35. Цей повітряний канал може проходити через центр картомайзера 30, при цьому резервуар 38 для рідини обмежується кільцевою зоною навколо цього центрального шляху.

Альтернативно (або додатково) канал потоку повітря може знаходитися між резервуаром 38 для рідини й зовнішнім корпусом картомайзера 30.

Коли користувач вдихає через мундштук 35, повітря втягується у блок 20 керування через один або більше отворів для впуску повітря. Цей потік повітря (або пов'язана з ним зміна тиску) виявляється датчиком, наприклад, датчиком тиску, який у свою чергу активує нагрівач 36 для випаровування рідини із вмістом нікотину, що подається з резервуара 38. Потік повітря проходить з блоку керування до випарника, де потік повітря змішується з ніотиновою парою. Ця суміш потоку повітря і ніотинової пари (фактично, аерозоль) потім проходить через картомайзер 30 і назовні з мундштука 35 для вдихання користувачем. Коли подача рідини із вмістом нікотину закінчується, картомайзер 30 може бути від'єднаний від блока керування й утилізований (і потім замінений іншим картомайзером).

Слід розуміти, що електронна сигарета 10, показана на фіг. 1, представлена лише як приклад і що можливі багато інших реалізацій. Наприклад, у деяких реалізаціях картомайзер 30 розділений на картридж, що містить резервуар 38 для рідини, й окрему частину у вигляді випарника, що містить нагрівач 36. У такому конструктивному виконанні після того, як рідина у резервуарі 38 закінчується, картридж може бути утилізований, але окрема частина у вигляді випарника, що містить нагрівач 36, залишається. Альтернативно електронна сигарета може мати картомайзер 30, як показано на фіг. 1, або ще бути виконана як однокомпонентний (цільний) пристрій, але резервуар 38 для рідини виконаний у вигляді замінюваного (користувачем) картриджа. Відповідно до додаткових можливих варіантів нагрівач 36 може знаходитися на кінці картомайзера 30, протилежному показаному на фіг. 1, тобто між резервуаром 38 для рідини і мундштуком 35, або ще нагрівач 36 знаходиться вздовж центральної вісі LA картомайзера, а резервуар для рідини виконаний у вигляді кільцевої структури, що знаходиться радіально зовні нагрівача 35.

Фахівцеві буде відома й ціла низка можливих варіантів для блока 20 керування. Наприклад, на додаток до потоку повітря поруч з РСВ 28 або замість нього потік повітря може поступати до блока керування на верхньому кінці, тобто на кінці, протилежному з'єднувачу 21А. У цьому випадку потік повітря зазвичай буде втягуватися у бік картомайзера по проході між батареєю 54 і зовнішньою стінкою блока керування. Подібним чином, блок керування може містити РСВ, розміщену на верхньому кінці або поруч із ним, наприклад, між батареєю і верхнім кінцем. Така РСВ може бути забезпечена на додаток до РСВ 28 або замість неї.

Крім того, на додаток до зарядки у точці з'єднання між картомайзером і блоком керування або замість неї електронна сигарета може підтримувати зарядку на верхньому кінці або через гніздо в іншому місці на пристрої. (Слід розуміти, що деякі електронні сигарети виконані як по суті об'єднані блоки, та у цьому випадку користувач не може від'єднати картомайзер від блока керування). Інші електронні сигарети на додаток до дрової зарядки (або замість неї) можуть також підтримувати бездротову (індуктивну) зарядку.

Вищенаведений розгляд можливих варіантів електронної сигарети, показаної на фіг. 1, служить як приклад. Фахівцеві будуть відомі додаткові можливі варіанти (і комбінація варіантів) електронної сигарети 10.

На фіг. 2 представлено схематичне зображення основних функціональних компонентів електронної сигарети 10 за фіг. 1 відповідно до деяких варіантів здійснення даного винаходу. Примітка. Фіг. 2 стосується головним чином електричної зв'язності і функціональності – вона не призначена для того, щоб вказувати фізичні розміри різних компонентів або подробиці їх фізичного розміщення у блоці 20 керування або картомайзері 30. Крім того, слід розуміти, що щонайменше деякі з компонентів, показаних на фіг. 2 розміщеними у блоці 20 керування,

можуть бути встановлені на платі 28. Альтернативно один або більше з таких компонентів можуть, навпаки, розміщуватися у блоці керування для роботи у взаємозв'язку з платою 28, але без фізичної установки на самій платі. Наприклад, ці компоненти можуть бути розташовані на одній або більше додаткових платах, або вони можуть бути розташовані окремо (наприклад, батарея 54).

Як показано на фіг. 2, картомайзер вміщує нагрівач 310, який живиться через з'єднувач 31В. Блок 20 керування містить електричне гніздо або з'єднувач 21А для з'єднання з відповідним з'єднувачем 31В картомайзера 30 (або, можливо, із зарядним USB-пристроєм). Це потім забезпечує електричний зв'язок між блоком 20 керування і картомайзером 30.

Крім того, блок 20 керування містить блок 61 датчиків, розміщений у шляху повітря або поруч з ним через блок 20 керування від отвору (отворів) для впуску повітря до отвору для випуску повітря (до картомайзера 30 через з'єднувач 21А). Блок датчиків містить датчик 62 тиску і датчик 63 температури (також у цьому шляху повітря або поруч із ним). Крім того, блок керування містить конденсатор 220, процесор 50, перемикач 210 на польовому транзисторі (FET), батарею 54 та пристрої 59, 58 введення й виведення.

Робота процесора 50 й інших електронних компонентів, таких як датчик 62 тиску, зазвичай керується, щонайменше частково, програмно реалізованими програмами, що виконуються в процесорі (або інших компонентах). Такі програмно реалізовані програми можуть зберігатися в енергонезалежному запам'ятовувальному пристрої, такому як ПЗП, який може бути вбудований у самий процесор 50 або бути передбачений як окремий компонент. Процесор 50 може мати доступ до ПЗП для завантаження й виконання окремих програмно реалізованих програм, як і коли потрібно. Процесор 50 містить також відповідні засоби зв'язку, наприклад, штирі або площинки (плюс відповідне керуюче програмне забезпечення), для зв'язку у відповідних випадках з іншими пристроями у блоці 20 керування, такими як датчик 62 тиску.

Пристрій (пристрої) 58 виведення може (можуть) видавати видимий, звуковий й/або тактильний вихідний сигнал. Наприклад, пристрій (пристрої) виведення може (можуть) включати динамік 58, вібратор й/або одну або більше лампочок. Лампочки типово передбачаються у вигляді одного або більше світлодіодів (світлодіодів), які можуть бути одного або різних кольорів (або багатокольоровими). У випадку багатокольорових світлодіодів різні кольори одержуються вмиканням червоних, зелених або синіх світлодіодів, необов'язково за різною відносною яскравістю, для забезпечення відповідних відносних змін кольору. Використання разом червоного, зеленого й синього світлодіодів уможливорює одержання повного діапазону кольорів, на той час якщо використовуються лише два з трьох: червоного, зеленого й синього – світлодіодів, можна одержати лише відповідний піддіапазон кольорів.

Вихідний сигнал з пристрою виведення може використовуватися для сигналізації користувачеві різних умов або станів всередині електронної сигарети, наприклад, попередження про розрядку батареї. Для сигналізації різних станів або умов можуть використовуватися різні вихідні сигнали. Наприклад, якщо пристрій 58 виведення являє собою динамік, різні стани або умови можуть бути представлені тонами або короткими звуковими сигналами різної частоти й/або тривалості й/або декількома такими короткими звуковими сигналами або тонами. Альтернативно, якщо пристрій 58 виведення містить одну або більше лампочок, різні стани або умови можуть бути представлені за допомогою різних кольорів, імпульсів світла або безперервного освітлення, різної тривалості імпульсів тощо. Наприклад, одна індикаторна лампочка могла б використовуватися для показу попередження про розрядку батареї, тоді як інша індикаторна лампочка могла б використовуватися для того, щоб вказувати, що резервуар 58 для рідини майже спорожнений. Слід розуміти, що дана електронна сигарета може містити пристрої виведення для підтримки декількох різних режимів виведення (звукового, візуального) тощо.

Пристрій (пристрої) 59 введення може (можуть) передбачатися у різних формах. Наприклад, пристрій (або пристрої) введення може (можуть) бути реалізований (реалізовані) як кнопки на зовнішньому боці електронної сигарети – наприклад, як механічні, електричні або конденсаторні (тактильні) датчики. Деякі пристрої можуть підтримувати дуття в електронну сигарету як механізму введення (таке дуття може виявлятися датчиком 62 тиску, який при цьому також діятиме як форма пристрою 59 введення) й/або з'єднання/роз'єднання картомайзера 30 і блока 20 керування як ще однієї форми механізму введення. Знову слід розуміти, що дана електронна сигарета може містити пристрої 59 введення для підтримки декількох різних режимів введення.

Як вже зазначалося, електронна сигарета 10 забезпечує шлях повітря від отвору для впуску повітря через електронну сигарету, повз датчик 62 тиску і нагрівач 310 в картомайзері 30 до мундштука 35. Таким чином, коли користувач вдихає через мундштук електронної сигарети, процесор 50 виявляє таке вдихання, виходячи з інформації від датчика 62 тиску. У відповідь на

таке виявлення центральний процесор (ЦП) подає живлення від батареї 54 до нагрівача, який при цьому нагріває і випаровує нікотин з резервуара 38 для рідини для вдихання користувачем. Тим часом, наприклад, для пристрою, що активується за допомогою кнопки, може бути застосований інший шлях повітря (наприклад, що не входить до батарейного блоку).

У конкретній реалізації, показаній на фіг. 2, FET 210 підключений між батареєю 54 і з'єднувачем 21A. Цей FET 210 діє як перемикач. Процесор 50 підключений до затвору FET для керування перемикачем, що дозволяє процесору вмикати й вимикати потік електроенергії з батареї 54 до нагрівача 310 залежно від стану виявленого потоку повітря. Слід розуміти, що струм нагрівача може бути відносно великим, наприклад, у діапазоні 1–5 А, і, отже, FET 210 повинен бути реалізований таким чином, щоб підтримувати керування таким струмом (це стосується і будь-якої іншої форми перемикача, що може використовуватися замість FET 210).

Для забезпечення точнішого регулювання кількості електроенергії, що подається з батареї 54 до нагрівача 310, може використовуватися схема широтно-імпульсної модуляції (ШИМ). Схема ШИМ може базуватися на періоді повторення імпульсів, скажімо, 1 мс. У кожному такому періоді перемикач 210 вмикається упродовж частини періоду і вимикається упродовж решти періоду. Ця схема параметризується робочим циклом; так, робочий цикл 0 вказує, що перемикач вимкнений упродовж всіх періодів (тобто фактично постійно вимкнений), робочий цикл 0,33 вказує, що перемикач увімкнений упродовж третини кожного періоду, робочий цикл 0,66 вказує, що перемикач увімкнений упродовж двох третин кожного періоду, а робочий цикл 1 вказує, що FET увімкнений упродовж всіх періодів (тобто фактично постійно увімкнений). Слід розуміти, що це лише ілюстративні налаштування для робочого циклу, і, за необхідності, можуть використовуватися й проміжні значення.

Використання ШИМ забезпечує ефективну потужність для нагрівача, яка визначається як номінальна доступна потужність (основана на вихідній напрузі батареї й опорі нагрівача), помножена на робочий цикл. Процесор 50 може, наприклад, на початку вдихання використовувати робочий цикл 1 (тобто повну потужність), щоб спочатку якомога швидше підняти температуру нагрівача 310 до його потрібної робочої температури. Після досягнення цієї потрібної робочої температури процесор 50 може потім скоротити робочий цикл до деякого придатного значення, щоб підтримувати нагрівач 310 при потрібній робочій температурі.

Як показано на фіг. 2, процесор 50 містить інтерфейс 55 зв'язку, призначений для бездротового зв'язку, зокрема, як підтримка для зв'язку Bluetooth® з низьким енергоспоживанням (BLE).

Необов'язково нагрівач 310 може використовуватися як антена для використання інтерфейсом 55 зв'язку для передачі та прийому бездротових сповіщень. Одна з мотивацій цьому полягає у тому, що блок 20 керування може мати металевий корпус 202, на той час як частина 30 у вигляді картомайзера може мати пластиковий корпус 302 (з огляду на той факт, що картомайзер 30 має одноразове використання, а блок 20 керування не викидається й, отже, може потребувати більшої довговічності). Металевий корпус діє як екран або бар'єр, який ускладнює розміщення антени у самому блоці 20 керування. Однак використання нагрівача 310 як антени для бездротового зв'язку запобігає цьому екрануванню металом завдяки пластиковому корпусу картомайзера, причому без додавання картомайзеру додаткових компонентів або складності (або вартості). Альтернативно може передбачатися окрема антена (не показана), або може використовуватися частина металевого корпусу.

Якщо нагрівач використовується як антена, то, як показано на фіг. 2, процесор 50, зокрема, інтерфейс 55 зв'язку, може бути підключений через конденсатор 220 до лінії живлення від батареї 54 до нагрівача 310 (через з'єднувач 31B). Цей ємнісний зв'язок виникає після перемикача 210, оскільки бездротовий зв'язок може функціонувати, коли нагрівач не живиться для нагрівання (про що докладніше йтиметься далі). Слід розуміти, що конденсатор 220 попереджає відхилення подачі електроенергії від батареї 54 до нагрівача 310 назад до процесора 50.

Слід зазначити, що ємнісний зв'язок може реалізовуватися з використанням складнішого контуру LC (катушка індуктивності-конденсатор), який може також забезпечити узгодження повного опору з виходом інтерфейсу 55 зв'язку. (Як відомо фахівцеві у галузі, до якої відноситься винахід, це узгодження повного опору підтримує належну передачу сигналів між інтерфейсом 55 зв'язку і нагрівачем 310, що діє як антена, інакше відбувалося б відбиття таких сигналів на з'єднанні).

У деяких реалізаціях процесор 50 і інтерфейс зв'язку реалізовані з використанням чипа Dialog DA14580 виробництва компанії Dialog Semiconductor PLC, розташованої у м. Редінг, Сполучене Королівство. Додаткова інформація про цей чип (і його паспорт технічних даних) доступна на сайті: <http://www.dialog-semiconductor.com/products/bluetooth-smart/smartbond->

da14580.

На фіг. 3 представлений високорівневий і спрощений вигляд цього чипа 50, що має інтерфейс 55 зв'язку для підтримки Bluetooth® з низьким енергоспоживанням. Цей інтерфейс містить, зокрема, радіоприйомопередавач 520 для здійснення модуляції і демодуляції сигналів тощо, апаратні засоби 512 канального рівня й удосконалений засіб 511 шифрування (128 біт). Вихід з радіоприйомопередавача 520 з'єднаний з антеною (наприклад, з нагрівачем 310, що діє як антена, через ємнісний зв'язок 220 і з'єднувачі 21A і 31B).

Решта процесора 50 містить головне ядро 530 обробки, ОЗП 531, ПЗП 532, блок 533 однократного програмування (ОТР), систему 560 введення/виведення загального призначення (для зв'язку з іншими компонентами на РСВ 28), блок 540 керування електроживленням і міст 570 для з'єднання двох шин. Програмні команди, що зберігаються у ПЗП 532 й/або блоці 533 ОТР, можуть завантажуватися в ОЗП 531 (й/або запам'ятовувальний пристрій, передбачений як частина ядра 530) для виконання одним або більше процесорами у ядрі 530. За цими програмними командами процесор 50 реалізує різні функціональні можливості, описані в даному документі, такі як сполучення з блоком 61 датчиків і відповідне керування нагрівачем. Слід зазначити, що хоча пристрій, показаний на фіг. 3, діє як інтерфейс 55 зв'язку, а також як загальний контролер для електронної системи 10 утворення пари, в інших варіантах здійснення ці дві функції поділені між двома або більше різними пристроями (чипами) – наприклад, один чип може служити як інтерфейс 55 зв'язку, а інший чип – як загальний контролер для електронної системи 10 утворення пари.

У деяких реалізаціях процесор 50 може призначатися для запобігання бездротовому зв'язку, коли нагрівач використовується для випаровування рідини з резервуара 38. Наприклад, коли перемикач 210 увімкнений, бездротовий зв'язок може призупинятися, припинятися або не може розпочатися. Навпаки, якщо бездротовий зв'язок триває, то активація нагрівача може бути відвернена – наприклад, через відмову від виявлення потоку повітря з блока 61 датчиків й/або невикористання перемикача 210 для увімкнення живлення для нагрівача 310, коли бездротовий зв'язок продовжується.

Одна з причин запобігання одночасній роботі нагрівача 310 як для нагрівання, так і для бездротового зв'язку полягає у тому, щоб уникнути будь-яких потенційних перешкод від регулювання нагрівача методом ШІМ. Це регулювання методом ШІМ має свою власну частоту (основану на частоті повторення імпульсів), хоча й набагато нижчу, ніж частота бездротового зв'язку, і дві частоти потенційно могли б спричиняти перешкоди одна одній. У деяких ситуаціях такі перешкоди не можуть на практиці спричиняти ніяких проблем, й одночасна робота нагрівача 310 як для нагрівання, так і для бездротового зв'язку може дозволятися (якщо у цьому є потреба). Ця одночасна робота може забезпечуватися, наприклад, різними методами, такими як відповідний вибір рівнів потужності сигналу й/або частоти ШІМ, використання придатних фільтрів тощо.

На фіг. 4 представлено схематичне зображення, на якому показаний зв'язок Bluetooth® з низьким енергоспоживанням між електронною сигаретою 10 і прикладною програмою (застосунком), виконуваною на смартфоні 400 або іншому придатному пристрої мобільного зв'язку (планшеті, ноутбучі, смарт-годиннику тощо). Такий зв'язок може використовуватися для цілої низки цілей, наприклад, для оновлення програмно-апаратного забезпечення в електронній сигареті 10, для вилучення даних про використання й/або діагностичних даних з електронної сигарети 10, для скидання або розблокування електронної сигарети 10, для регулювання налаштувань в електронній сигареті тощо.

У загальних рисах, коли електронна сигарета 10 увімкнена, наприклад, із використанням пристрою 59 введення або, можливо, шляхом приєднання картомайзера 30 до блока 20 керування, вона починає повідомляти про зв'язок Bluetooth® з низьким енергоспоживанням. Якщо смартфон 400 приймає це вихідне сповіщення, смартфон 400 надсилає до електронної сигарети 10 запит на з'єднання. Електронна сигарета може сповістити користувача про цей запит за допомогою пристрою 58 виведення і зачекати, доки користувач прийме або відхилить запит за допомогою пристрою 59 введення. Якщо припустити, що запит прийнятий, електронна сигарета 10 може й далі сполучатися зі смартфоном 400. Слід зазначити, що електронна сигарета може запам'ятовувати ідентифікацію смартфона 400 і бути здатною автоматично приймати з цього смартфона майбутні запити на з'єднання. Після того як зв'язок встановлений, смартфон 400 й електронна сигарета 10 працюють у режимі клієнт-сервер, причому смартфон працює як клієнт, що ініціює і посилає запити до електронної сигарети, яка тим самим діє як сервер (і відповідає на запити, за необхідності).

Канал Bluetooth® з низьким енергоспоживанням (відомий також як Bluetooth Smart®) реалізує стандарт IEEE 802.15.1 та функціонує на частоті 2,4–2,5 ГГц, що відповідає довжині



хвилі приблизно 12 см, зі швидкостями передачі даних до 1 Мбіт/с. Час встановлення з'єднання становить менше 6 мс, а середнє споживання енергії може бути дуже низьким – порядку 1 мВт або менше. Канал Bluetooth з низьким енергоспоживанням може проходити на відстань приблизно до 50 м. Однак у випадку, показаному на фіг. 4, електронна сигарета 10 і смартфон 400, як правило, будуть належати одній особі і тим самим будуть знаходитися значно ближче одне до одного – наприклад, будуть знаходитися на відстані 1 м. Додаткову інформацію про Bluetooth з низьким енергоспоживанням можна знайти на сайті: <http://www.bluetooth.com/Pages/Bluetooth-Smart.aspx>.

Слід розуміти, що для зв'язку зі смартфоном 400 (або будь-яким іншим відповідним пристроєм) електронна сигарета 10 може підтримувати інші протоколи зв'язку. Ці інші протоколи зв'язку можуть бути замість протоколу Bluetooth з низьким енергоспоживанням або на додаток до нього. Приклади цих інших протоколів зв'язку включають Bluetooth® (не варіант з низьким енергоспоживанням), див., наприклад, [www.bluetooth.com](http://www.bluetooth.com), зв'язок ближнього поля (NFC) відповідно до стандарту ISO 13157 і WiFi®. Зв'язок за технологією NFC функціонує за багато нижчих довжин хвилі, ніж Bluetooth (13,56 МГц), і взагалі має набагато коротший діапазон – скажімо, < 0,2 м. Однак цей короткий діапазон ще й досі сумісний з більшістю сценаріїв використання, таких як показаний на фіг. 4. Крім того, між електронною сигаретою 10 і дистанційним пристроєм може використовуватися малопотужна технологія зв'язку WiFi®, наприклад, IEEE802.11ah, IEEE802.11v або схожа. У кожному випадку на РСВ 28 може використовуватися придатний чипсет зв'язку або як частина процесора 50, або як окремий компонент. Фахівцеві відомі інші протоколи бездротового зв'язку, що можуть використовуватися в електронній сигареті 10.

На фіг. 5 представлений схематичний вигляд у розібраному стані ілюстративного картомайзера 30 відповідно до деяких варіантів здійснення. Картомайзер має зовнішній пластиковий корпус 302, мундштук 35 (який може бути утворений як частина корпусу), випарник 620, порожнисту внутрішню трубку 612 і з'єднувач 31В для прикріплення до блоку керування. Шлях потоку повітря через картомайзер 30 починається з отвору для впуску повітря, далі проходить через з'єднувач 31В, потім через внутрішню частину випарника 625 і порожнисту трубку 612 і, врешті-решт, через мундштук 35. Картомайзер 30 утримує рідину у кільцевій зоні між (i) пластиковим корпусом 302 та (ii) випарником 620 і внутрішньою трубкою 612. З'єднувач 31В має ущільнення 635, щоб допомогти утримувати рідину у цій зоні й запобігти витоку.

На фіг. 6 представлений схематичний вигляд у розібраному стані випарника 620 з ілюстративного картомайзера 30, показаного на фіг. 5. Випарник 620 має по суті циліндричний корпус (кредл), утворений з двох компонентів 627А, 627В, кожний з яких має по суті напівкруглий поперечний переріз. У зібраному стані краї компонентів 627А, 627В не повністю упираються один в одного (щонайменше не вздовж усієї своєї довжини), і між ними залишається невеличкий проміжок 625 (показаний на фіг. 5). Цей проміжок дозволяє рідині із зовнішнього резервуара навколо випарника і трубки 612 поступати всередину випарника 620.

Нагрівач 310 підтримується одним із компонентів 627В випарника. Показані два з'єднувача 631А, 631В, призначені для подачі живлення (і сигналу бездротового зв'язку) до нагрівача 310. Зокрема, ці з'єднувачі 631А, 631В зв'язують нагрівач зі з'єднувачем 31В і звідти з блоком 20 керування. (Слід зазначити, що з'єднувач 631А з'єднується з підкладкою 632А на дальньому від з'єднувача 31В кінці випарника 620 шляхом проводки, що проходить під нагрівачем 310 і на фіг. 6 невидима).

Нагрівач 310 містить нагрівальний елемент, виготовлений з матеріалу зі спечених металевих волокон, і зазвичай виготовлений з листового або пористого провідного матеріалу (такого як сталь). Однак слід розуміти, що можуть використовуватися й інші пористі провідні матеріали. Загальний опір нагрівального елемента у прикладі за фіг. 6 становить приблизно 1 Ом. Однак слід розуміти, що можуть вибиратися й інші значення опору, наприклад, з огляду на наявну напругу батареї і потрібні температурні характеристики / характеристики розсіювання енергії нагрівального елемента. У цьому відношенні відповідні характеристики можуть бути вибрані відповідно до потрібних властивостей генерування аерозолі (пари) для пристрою залежно від вихідної рідини, яка становить інтерес.

Основна частина нагрівального елемента є зазвичай прямокутною з довжиною (тобто у напрямку між з'єднувачем 31В і контактом 632А) приблизно 20 мм і шириною приблизно 8 мм. Товщина листа, що містить нагрівальний елемент, у цьому прикладі становить приблизно 0,15 мм.

Як можна бачити на фіг. 6, зазвичай прямокутна основна частина нагрівального елемента має пази 311, що проходять всередину з кожного з довгих боків. У ці пази 311 входять штифти 312, передбачені на компоненті 627В корпусу випарника, що допомагає підтримувати

положення нагрівального елемента відносно компонентів 627A, 627B корпуса.

Пази проходять всередину приблизно на 4,8 мм і мають ширину приблизно 0,6 мм. Пази 311, що проходять всередину на кожному боці нагрівального елемента, розташовані один від одного на відстані приблизно 5,4 мм, причому пази, що проходять всередину з протилежних боків, зміщені відносно один одного приблизно на половину цієї відстані. Наслідком такого розміщення пазів є те, що потік електричного струму вздовж нагрівального елемента фактично вимушений слідувати звивистим шляхом, що спричиняє концентрацію струму й електричної енергії навколо кінців пазів. Різні щільності струму/електричної енергії у різних місцях на нагрівальному елементі означають, що є зони відносно високої щільності струму, які стають гарячішими, ніж зони відносно низької щільності струму. Це фактично створює нагрівальний елемент з діапазоном різних температур і градієнтами температури, що може бути бажаним у контексті систем утворення аерозолі. Це може бути бажаним з огляду на те, що різні компоненти вихідної рідини можуть розпилюватися у вигляді аерозолі / випаровуватися за різних температур, і таким чином використання нагрівального елемента з діапазоном температур може допомогти одночасно розпилювати у вигляді аерозолі ряд різних компонентів у вихідній рідині.

Нагрівач 310, показаний на фіг. 6, що має по суті плоску форму, подовжену в одному напрямку, є добре придатним для функціонування як антена. Разом із металевим корпусом 202 блоку керування нагрівач 310 утворює приблизно дипольну конфігурацію, яка має фізичний розмір такого самого порядку величини, як довжина хвилі зв'язку Bluetooth з низьким енергоспоживанням – тобто розмір декількох сантиметрів (зважаючи як на нагрівач 310, так і на металевий корпус 202) порівняно з довжиною хвилі приблизно 12 см.

Хоча фіг. 6 ілюструє одну форму й одне конструктивне виконання нагрівача 310 (нагрівального елемента), фахівець буде знати про різні інші можливості. Наприклад, нагрівач може бути виконаний як котушка або деяке інше конструктивне виконання резистивного дроту. Ще одна можливість полягає в тому, що нагрівач конструктивно виконаний як трубка, що містить рідину, яка буде випаровуватися (як деяка форма тютюнового виробу). У цьому випадку трубка може використовуватися головним чином для переносу тепла з місця його генерування (наприклад, котушкою або іншим нагрівальним елементом) до рідини, яка буде випаровуватися. У такому випадку трубка ще й досі діятиме як нагрівач для рідини, що має нагріватися. Такі конструктивні виконання знову можуть необов'язково використовуватися як антена для підтримки бездротових конфігурацій.

Як зазначалося раніше в даному документі, придатна електронна сигарета 10 може підтримувати зв'язок з пристроєм 400 мобільного зв'язку, наприклад, через сполучення пристроїв з використанням протоколу Bluetooth® з низьким енергоспоживанням.

Отже електронній сигареті й/або системі, що містить електронну сигарету і смартфон, шляхом забезпечення відповідних програмних команд (наприклад, у вигляді застосунку) для виконання на смартфоні можна надати додаткові функціональні можливості.

Звернемося тепер до фіг. 7; типовий смартфон 400 містить центральний процесор (ЦП) (410). ЦП може підтримувати зв'язок з компонентами смартфона або безпосередньо, або через міст 414 введення/виведення та/або шину 430 залежно від конкретного випадку.

У прикладі, показаному на фіг. 7, ЦП підтримує зв'язок безпосередньо із запам'ятовувальним пристроєм 412, який може включати енергонезалежний запам'ятовувальний пристрій, такий як, наприклад, блок флеш-пам'яті, для зберігання операційної системи і прикладних програм (застосунків), й енергозалежний запам'ятовувальний пристрій, такий як ОЗП, для зберігання даних, що на даний момент використовуються ЦП. Як правило, енергонезалежний та енергозалежний запам'ятовувальні пристрої утворені фізично відмінними блоками (не показані). Крім того, запам'ятовувальний пристрій може окремо містити вставний запам'ятовувальний пристрій, такий як карта пам'яті microSD, а також інформаційні дані про абонента на модулі інформації про абонента (SIM) (не показаний).

Смартфон також може містити графічний процесор (ГП) 416. ГП може підтримувати зв'язок з ЦП безпосередньо або через міст введення/виведення або може бути частиною ЦП. ГП може використовувати ОЗП разом із ЦП або може мати свій власний виділений ОЗП (не показаний) і підключений до дисплея 418 мобільного телефону. Дисплей типово являє собою рідкокристалічний дисплей (LCD) або дисплей на органічних світловипромінювальних діодах (OLED), але може являти собою будь-яку придатну дисплейну технологію, таку як електронні чорнила. Необов'язково ГП може також використовуватися для керування одним або більше динаміками 420 смартфона.

Альтернативно динамік може підключатися до ЦП через міст введення/виведення і шину. Через шину можуть подібним чином підключатися й інші компоненти смартфона, у тому числі

сенсорна поверхня 432, така як ємнісна сенсорна поверхня зверху екрана для сенсорного введення даних у пристрій, мікрофон 434 для прийому мовлення від користувача, одна або більше камер 436 для зйомки зображень, блок 438 системи глобального позиціонування (GPS) для одержання оцінки географічного положення смартфонів і засоби 440 бездротового зв'язку.

Засоби 440 бездротового зв'язку можуть у свою чергу містити декілька окремих систем бездротового зв'язку за іншими стандартами й/або з іншими протоколами, такими як Bluetooth® (стандартний варіант або варіант з низьким енергоспоживанням), зв'язок ближнього поля і Wi-Fi®, які описувалися раніше, а також телефонний зв'язок, такий як 2G, 3G й/або 4G.

Системи, як правило, живляться від батареї (не показаної), яка може підзаряджатися через вхід живлення (не показаний), що у свою чергу може бути частиною каналу передачі даних, такого як USB (не показаний).

Слід розуміти, що різні смартфони можуть містити інші елементи (наприклад, компас або зумер) і можуть не мати деяких з перелічених вище елементів (наприклад, сенсорної поверхні).

Таким чином, у ширшому сенсі, в одному варіанті здійснення даного винаходу придатний дистанційний пристрій, такий як смартфон 400, буде містити ЦП і запам'ятовувальний пристрій, призначені для зберігання і виконання застосунку, і засоби бездротового зв'язку, призначені для ініціювання і підтримування бездротового зв'язку з електронною сигаретою 10. Однак слід розуміти, що дистанційним пристроєм може бути будь-який пристрій, який має ці можливості, такий як планшет, ноутбук, смарт ТВ тощо.

Звертаючись до фіг. 8, одним прикладом додаткової функціональної можливості, яку може бути надано за допомогою комбінації електронної сигарети 10 і дистанційного пристрою, такого як пристрій 400 мобільного зв'язку, є спосіб візуалізації між електронною сигаретою і пристроєм мобільного зв'язку користувача 500A.

У цьому випадку, пристрій 400 мобільного зв'язку може працювати як пристрій віртуальної реальності, наприклад, за допомогою утримування всередині блоку 450, що кріпиться на голові, у попередньо визначеному положенні відносно очей користувача й/або будь-яких проміжних оптичних засобів, які застосовуються для забезпечення можливості користувачу фокусуватися на дисплеї пристрою мобільного зв'язку в цій близькості (не показано).

Пристрій мобільного зв'язку може подібним чином функціонувати як пристрій доповненої реальності або за допомогою надання вигляду реального світу зі встановленої позаду камери для його відображення усередині вищевказаного блоку, що кріпиться на голові, або за допомогою розташування у адаптованому блоці, що кріпиться на голові, з придатними оптичними засобами (такими як напівпрозоре дзеркало) для забезпечення одночасного вигляду реального світу та його дисплею.

Слід розуміти, що пристрій мобільного зв'язку є тільки прикладом дистанційного пристрою, що функціонує як пристрій віртуальної реальності або пристрій доповненої реальності, здатний приймати дані від електронної сигарети і надавати деяку форму пов'язаної з ними візуалізації. На практиці, будь-який пристрій віртуальної реальності або пристрій доповненої реальності, виконаний з цією можливістю, може бути придатним (наприклад, пристрій віртуальної реальності, наприклад, пристрої Oculus Rift® або Samsung Gear VR®, або пристрій доповненої реальності, наприклад, пристрої Google Glass® або Microsoft Hololens®), і отже в більш загальному значенні такий пристрій може називатися "пристроєм візуалізації".

В одному варіанті здійснення даного винаходу електронна сигарета 10 і пристрій (400, 450) візуалізації функціонують як система для утворення пари віртуальної реальності для електронної сигарети, яка по суті синхронізована з реальною парою, яку видихнув користувач. Пара віртуальної реальності може бути зокрема застосована, коли видихання пари електронної сигарети не призводить до видимої "хмари", або коли користувач бажає парити при одночасному застосуванні пристрою візуалізації для інших цілей. Навпаки, пара віртуальної реальності може бути протилежно очевидною корисною для доповнення фізично видимої хмари пари, наприклад, для маркування кольором відповідно до температури або аромату рідини або для додавання графічних ефектів. Існує також можливість для соціальних та нових віртуальних взаємодій.

Слід розуміти, що "пара віртуальної реальності" являє собою комп'ютерну графіку, призначену деяким чином відповідати видихуваній хмарі пари. Така ж пара віртуальної реальності може бути застосована на дисплеї віртуальної реальності (де реальний світ є невидимим, і, як правило, відображається віртуальний світ), а також може бути застосована накладеною на вигляд реального світу на дисплеї доповненої реальності. Однак "пара віртуальної реальності" може однаково використовуватися для застосувань у віртуальній та доповненій реальності.

Як зазначено вище, електронна сигарета 10 виконана з можливістю підтримування зв'язку з

пристроєм візуалізації, наприклад, через Bluetooth®. Коли користувач застосовує електронну сигарету, наприклад, за допомогою вдихання, то електронна сигарета інформує пристрій візуалізації, що відбулося вдихання. Це може відбуватися на початку вдихання або, наприклад, наприкінці вдихання, для вказування на те, що вдихання завершено, і може необов'язково включати додаткові дані, такі як індикація об'єму вдихання; наприклад, тривалість вдихання й/або середній або об'єднаний потік повітря під час вдихання можуть бути взяті для індикації об'єму вдихання. Для пристроїв, що активуються кнопкою, повідомлення про те, що відбулося вдихання, може з'являтися, коли кнопку активують, й/або повідомлення про те, що вдихання відбулося і завершено, може з'являтися, коли кнопку деактивують (тобто більше не натискають), оскільки це є допоміжними показниками того, що вдихання пари від електронної сигарети почалося або закінчилось.

Пристрій візуалізації (який сам може підтримувати зв'язок з окремою обчислювальною системою, що не показана, для надання графіки, обробки або інших обчислювальних сервісів) потім відображає хмару віртуальної пари, яка по суті синхронізована з видиханням у реальному часі користувача.

Видихання у реальному часі користувача може бути виявлене придатними датчиками або на електронній сигареті, або на пристрої візуалізації. Наведені як приклад датчики включають один або більше тактильних датчиків на мундштуці електронної сигарети для виявлення зникнення контакту з ротом користувача як попередньої дії до видихання. Подібним чином, акселерометр в електронній сигареті може бути застосований для виявлення руху електронної сигарети, характерного для її виймання з рота користувача.

Тим часом, пристрій візуалізації може містити мікрофон і мати доступ до засобу обробки, виконаного з можливістю виявлення звуку видихання. Подібним чином, пристрій візуалізації може містити камеру і мати доступ до засобу обробки, виконаного з можливістю виявлення виймання електронної сигарети з рота користувача й/або початку виходу видимого струменю пари з рота або носа користувача. Можуть бути передбачені інші механізми виявлення, які можуть працювати окремо або в комбінації з будь-якими з описаних в даному документі, включаючи тепловий датчик для виявлення пари, яку видихає користувач (необов'язково при температурі вище нормальної температури дихання), або, аналогічним чином, датчик вологості для виявлення пари, яку видихає користувач (необов'язково при місцевій вологості вище нормальної вологості повітря при диханні); при цьому нормальні значення в даному випадку можуть бути прийняті або відкалібровані для користувача.

У будь-якому випадку, після виявлення початку видихання пристрій візуалізації може потім забезпечити візуалізацію віртуального струменю пари, як описано далі в даному документі. Необов'язково об'єм й/або швидкість (або деякі інші ознаки, такі як колір) пари віртуальної реальності можуть бути функцією об'єму початкового вдихання.

Однак вищезазначений підхід має деякі проблеми.

Не всі користувачі виймають електронну сигарету для видихання, роблячи виявлення на основі дотику або руху ненадійним. Тим часом, виявлення на основі відео руху або пари є витратним з точки зору обчислення, знижуючи час роботи батареї для портативного пристрою, такого як пристрій мобільного зв'язку, який діє як пристрій візуалізації. Тим часом, аналіз сигналу мікрофона схильний до помилкових спрацьовувань, які звучать як видихання, такі як шум вітру або звук голосів (зокрема фрикативні звуки або звук "есс"). Це було б незрозумілим і небажаним, щоб користувачу несподівано надавались віртуальні струмені пари, які не відповідають чітко власному видиханню користувача.

Однак всупереч цим проблемам виявлення, один прогнозований результат того, що користувач взаємодіє зі своєю електронною сигаретою, полягає в тому, що, як тільки він здійснює вдихання через електронну сигарету, він повинен згодом видихнути. Окрім того, при нормальному застосуванні це видихання буде відбуватися у прогнозованому проміжку часу.

Виходячи з цього, в одному варіанті здійснення даного винаходу для першого наближення може бути прийнята типова або середня затримка між вдиханням і видиханням користувача, так що момент часу видихання користувача може бути обчислений без будь-якого зовнішнього виявлення видихання із застосуванням датчиків, таких як описані вище.

Для другого наближення, типова затримка між вдиханням і видиханням може бути обчислена як функція однієї або більше біометричних ознак, таких як зріст, вага, вік й/або стать користувача, які можуть бути надані під час фази реєстрації застосування пристрою візуалізації або доступні іншим чином (наприклад, за допомогою профілю, що використовується з одним або більше застосунками, що відносяться до електронної сигарети).

Для третього наближення типова затримка між вдиханням і видиханням може бути обчислена як функція об'єму вдихання, позначеного як описано раніше, необов'язково разом з

одним або більше зі зросту, ваги, віку й/або статі користувача, одержаних як описано вище.

Для четвертого наближення типова затримка між вдиханням і видиханням може бути виміряна для конкретного користувача, наприклад, за допомогою застосування на початку надійних, але витратних з точки зору обчислення способів, таких як відео аналіз (або будь-який зі способів із застосуванням датчиків, описаних раніше в даному документі, якщо користувачеві надається інформація про застосований спосіб, наприклад, через повідомлення на екрані), під час періоду калібрування. Це вимірювання може бути додатково вдосконалене для моделювання в якості функції об'єму вдихання. Після періоду калібрування спосіб із застосуванням датчиків більше не потрібен.

При цьому при взаємодії з користувачем такий період калібрування не потребує застосування складних датчиків або датчиків, призначених лише для цілей калібрування. Наприклад, користувача можна буде попросити натиснути існуючу кнопку на електронній сигареті або пристрої візуалізації, коли він видихає, або, якщо присутні сенсорні датчики або датчики руху, достовірно вийняти електронну сигарету зі свого рота під час фази калібрування. Для тих випадків, коли користувач згадає зробити так, будуть використовуватися тільки вимірювання моменту часу, наприклад, на основі порогу часу очікування. Необов'язково статистичні викиди (або, наприклад, більш ніж 1 стандартне відхилення від середньої затримки для конкретного вимірювання) можуть бути відкинуті.

Додатково будь-яке з вищевказаних наближень може бути надане окремо для різних рідин (рідин для електронних сигарет), оскільки пара від різних рідин може утримуватись у легенях упродовж різних періодів часу. Це може бути виміряно окремо, або різні рідини можуть мати пов'язаний з ними коефіцієнт, який надається або обчислюється за допомогою калібрування для збільшення або зменшення встановленого набору затримки (затримок). Подібним чином, окремі наближення можуть бути забезпечені для різних налаштувань рівня міцності / утворення пари або можуть бути включені як частина моделі затримки аналогічно до об'єму вдихання.

Пристрій візуалізації може, таким чином, містити таблиці відповідності за замовчуванням одного або більше інтервалів затримки вдихання-видихання необов'язково для одного або більше об'ємів вдихання й/або необов'язково для однієї або більше рідин, які необов'язково можуть модифікуватися для індивідуального користувача за допомогою процесу калібрування.

Пристрій візуалізації може потім застосовувати відповідну затримку після прийому сповіщення від електронної сигарети про те, що вдихання завершене (необов'язково з індикацією об'єму вдихання) для обчислення того, коли відображувати пару віртуальної реальності для користувача.

Таким чином, система виконана з можливістю відображення пари віртуальної реальності відповідно до розрахунку часу, виконаного відповідно до вдихання користувачем через електронну сигарету.

Переважно вищеописаний варіант здійснення може таким чином забезпечити досвід використання віртуальної або доповненої реальності для будь-якого користувача, який має електронну сигарету з базовим засобом повідомлення про вдихання (наприклад, через Bluetooth®) і пристрій візуалізації, вимагаючи тільки придатного програмного забезпечення для функціонування пристрою візуалізації бажаним чином. У цьому випадку відсутня потреба у фізичній адаптації електронної сигарети (наприклад, додаванні акселерометра) або пристрою візуалізації (наприклад, додаванні камери, призначеної для спостереження за електронною сигаретою, коли пристрій візуалізації надійти).

Однак враховуючи таку досить точну модель схем вдихання/видихання користувача, також можна уточнити вищезгаданий варіант здійснення з метою забезпечення можливості застосування будь-яких придатних датчиків, що є доступними на електронній сигареті та/або пристрої візуалізації.

Зокрема, враховуючи досить точне обчислення часу, коли почнеться видихання, на основі одного з першого по четверте наближень, описаних вище, може бути використане вікно виявлення, центроване у цьому часі, під час якого відстежуються один або більше датчиків для точного виявлення того, коли (до ступеня точності, можливого для відповідного датчика) почалося видихання. Це може покращити встановлену точність синхронізації реальних і віртуальних видихань.

Отже, наприклад, відеовиявлення може бути застосоване під час короткого вікна, центрованого у обчисленому часі; обчислювальне навантаження обробки відео, таким чином, обмежене періодом вікна, забезпечуючи добре співвідношення між точністю та обчислюваним навантаженням / часом роботи батареї.

Альтернативно або на додаток виявлення за допомогою мікрофону може бути застосоване під час короткого вікна (потенційно з тривалістю, що відрізняється від застосованої для

відеовиявлення), центрованого у обчисленому часі; шанси на помилково-позитивне виявлення шуму видихання, таким чином, обмежені періодом вікна (під час якого видихання є надзвичайно імовірним у будь-якому випадку), знов таки забезпечуючи добре співвідношення між точністю та несподіваними відображеннями віртуальної пари.

5 "Коротке" вікно може бути абсолютним періодом, таким як період у діапазоні 0,05–2,0 секунд, або може бути частиною обчисленої затримки, такою як період у діапазоні  $\pm 1\text{--}30\%$  від затримки, або одним стандартним відхиленням від середнього значення затримки.

Замість того, щоб бути центрованим, вікно може бути розташоване асиметрично щодо очікуваного часу видихання; якщо видихання починається до початку вікна, датчик (датчики) повинен (повинні) негайно виявляти його, коли починається вікно. На відміну від того, якщо видихання починається після закінчення вікна, то немає можливості для виявлення. Тому зміщення вікна для виявлення пізніх видихань може покращити загальну частоту виявлення.

Альтернативно або на додаток, система візуалізації може відображувати пару віртуальної реальності наприкінці вікна виявлення, незалежно від того, було виявлене видихання чи ні, на основі того, що видихання мало відбутися, та на основі обчисленого часу для видихання воно затримується до кінця періоду вікна.

Слід розуміти, що застосування датчиків для виявлення моменту часу видихань, таким чином, може також забезпечувати безперервне уточнення обчисленого часу затримки способом, подібним до вищеприписаного етапу калібрування, під час безперервного застосування.

Незалежно від базування виключно на обчисленому моменті часу або базування на виявленні протягом вікна виявлення, яке обмежує обчислений момент часу, пристрій візуалізації може потім відображувати пару віртуальної реальності.

Слід розуміти, що пара віртуальної реальності може бути комп'ютерною графікою, виконаною подібною до реальної пари, але не обмежується цим. Наприклад, пара може змінювати колір випадковим чином або у відповідь на дані, такі як об'єм вдихання, або вона може нагадувати полум'я або іскри, або може бути пов'язаною з конкретною рідиною, що використовується; наприклад, показуючи шквал пелюсток або листя м'яти. Дійсно, будь-яке (будь-які) графічне зображення (графічні зображення) може (можуть) використовуватися таким способом, наприклад, корпоративний логотип, дизайн або товарний знак, вибрані фотографії користувача (наприклад, в галереї його телефону), віртуальні стікери або трофеї, зібрані для задоволення деяких критеріїв діяльності, нотні записи (необов'язково керовані музикою, що відтворюється на пристрої візуалізації) тощо. Крім того, єдина графіка може бути масштабована, повернута, переміщена й/або її прозорість може бути збільшена, щоб видаватися віддаленою від початкової точки.

Отже слід розуміти, що термін "пара віртуальної реальності" не обмежується графікою, яка має вигляд пари, і, загалом, може розглядатися як розсіювання одного або більше графічних об'єктів (найпростіших елементів пари або інших графічних об'єктів) у віртуальний простір від початкової точки, що зазвичай відповідає ротові користувача.

Вищезазначені варіанти здійснення стосуються власного віртуального або доповненого досвіду взаємодії користувача з парою віртуальної реальності, але варіанти здійснення даного винаходу не повинні обмежуватися цим.

Звертаючись знову до фіг. 8, повідомлення про те, що перший користувач 500A здійснив вдихання через електронну сигарету, може бути передано до пристрою візуалізації першого користувача 500A й/або пристрою візуалізації другого користувача 500B, і потенційно навпаки. Однак, наприклад, перша електронна сигарета 10 може підтримувати зв'язок з першим пристроєм (400, 450) візуалізації, але також може підтримувати зв'язок з другим пристроєм (400', 450') візуалізації або також за допомогою сполучення з цим другим пристроєм, або за допомогою застосування не сполученого протоколу широкомовної передачі, такого як Bluetooth  
50 ® Broadcast.

У цьому випадку, обидва пристрої візуалізації можуть потім незалежно обчислювати час видихання першого користувача для загальної пари віртуальної реальності для відображення для їх відповідних користувачів.

Однак слід розуміти, що другий пристрій візуалізації менш імовірно забезпечить точний момент часу для такого видихання або тому, що він не має каліброваної моделі схем вдихання-видихання першого користувача (або аналогічно набору їхніх біометричних ознак), або тому, що він в меншій мірі здатний застосовувати датчики протягом періоду виявлення, наприклад, знаходиться надто далеко від першого користувача, щоб надійно виявити звук видихання.

Однак альтернативно або на додаток, перший пристрій (400, 450) візуалізації може передавати сигнал моменту часу видихання до другого пристрою (400', 450') візуалізації.

Сигнал моменту часу видихання може бути обчислений відносно того, коли відбудеться видихання (яке перший пристрій візуалізації буде використовувати для активації його віртуальної графіки), або він може бути показником того, що видихання було виявлене, залежно від того, як перший пристрій візуалізації працює на даний момент.

5 Таким чином, другий користувач, який сам може використовувати або не використовувати електронну сигарету, може необов'язково бачити віртуальну пару, по суті синхронізовану з видиханням першого користувача. Слід зазначити, що перший користувач сам може використовувати або не використовувати пристрій візуалізації на той час, хоча синхронізація імовірно буде точнішою, якщо він буде використовувати пристрій візуалізації, як пояснено вище.

10 Отже, більш загально, даний користувач дисплея, що кріпиться на голові, віртуальної або доповненої реальності, відповідно до варіанта здійснення даного винаходу, може бачити віртуальну пару, по суті синхронізовану з видиханням одного або більше користувачів електронних сигарет поблизу.

Позиціонування віртуальної пари у місцезнаходженні іншого користувача потенційно є більш складним, ніж генерування віртуальної пари для самого користувача; для власних видихань користувача джерело пари знаходиться у фіксованому положенні відносно його очей (тобто трохи нижче). Тим часом, рот другого користувача може бути в довільному положенні відносно першого користувача. Однак, другий користувач використовує інший пристрій візуалізації, він може передати дані положення або руху, які можуть забезпечити визначення місцеположення пристрою, або він може надати мітки або світло, які забезпечать візуальне відстежування пристрою візуалізації. Це може забезпечити обчислення положення обличчя другого користувача. Подібним чином, положення світла на кінці електронної сигарети може відстежуватися для обчислення положення рота другого користувача. Для сприяння відстежуванню пристрій візуалізації може підтримувати зв'язок з електронною сигаретою для зміни властивості світла (наприклад, кольору або миготливого візерунку) для того, щоб

25 вирізняти електронну сигарету від іншого світла, видимого у навколишньому середовищі. Слід розуміти, що пристрій візуалізації може одночасно бути першим пристроєм візуалізації та другим пристроєм візуалізації у сенсі передачі даних відносно паріння свого власного користувача, а також прийому даних відносно паріння одного або більше користувачів, для

30 цілей відображення пари віртуальної реальності для більше ніж одного користувача. Звертаючись тепер до фіг. 9, у стислому варіанті здійснення даного винаходу спосіб візуалізації між електронною системою (10) утворення пари і пристроєм (400, 450) візуалізації включає:

на першому етапі s101 одержування від електронної системи утворення пари повідомлення про те, що відбулося вдихання користувачем через електронну систему утворення пари. Як пояснено раніше в даному документі, наприклад, сигнал може бути надіслано за допомогою застосування Bluetooth ® між електронною сигаретою і смартфоном, що діє як дисплей VR або AR;

40 на другому етапі s102 обчислювання часу видихання користувачем відповідно до часу повідомлення. Як пояснено раніше в даному документі, наприклад, обчислювання може виконуватись до одного з декількох рівнів наближення, й/або може відповідати за безпосереднє виявлення у вікні виявлення; і

на третьому етапі s103 ініціювання відображення комп'ютерної графіки пристроєм візуалізації відповідно до обчисленого часу видихання. Як пояснено раніше в даному документі, комп'ютерна графіка може показувати розподіл одного або більше довільних графічних елементів у віртуальному просторі.

Фахівцеві у галузі, до якої відноситься винахід, буде зрозуміло, що зміни вищеописаного способу, які відповідають роботі різних варіантів здійснення пристрою, описаного і заявленого в даному документі, вважаються такими, що знаходяться у межах обсягу даного винаходу; ці зміни включають без обмеження наступне:

50 - етап обчислювання часу видихання, який включає додавання затримки до часу повідомлення, при цьому затримка являє собою попередньо визначену середню затримку між вдиханням і видиханням;

55 - етап обчислювання часу видихання, який включає додавання затримки до часу повідомлення, при цьому затримку обчислюють як функцію однієї або більше біометричних ознак користувача;

- етап обчислювання часу видихання, який включає додавання затримки до часу повідомлення, при цьому затримка основана на даних калібрування затримки, одержаних під час фази калібрування;

60 - затримку, яку обчислюють як функцію об'єму вдихання;

- затримку, яку обчислюють як функцію рівня утворення пари;
- затримку, яку обчислюють відповідно до типу рідини, яка випаровується;
- встановлення періоду виявлення відповідно до обчисленого часу видихання і обчислювання часу видихання користувачем за допомогою виявлення видихання користувача у межах періоду виявлення;

- у цьому випадку, виявлення може включати одне або більше з:
  - i. виявлення зникнення контакту електронної системи утворення пари з ротом користувача;
  - ii. виявлення характерного руху електронної системи утворення пари;
  - iii. виявлення звукової індикації видихання; і
  - iv. виявлення візуальної індикації видихання;
- повідомлення про те, що відбулося вдихання через електронну систему утворення пари першого користувача, одержує пристрій візуалізації другого користувача; і
- пристрій візуалізації першого користувача передає сигнал моменту часу видихання на пристрій візуалізації другого користувача.

Слід розуміти, що альтернативно або на додаток, безпосереднє видихання пари користувачем може бути виявлене із застосуванням методик, описаних в даному документі, без врахування повідомлення про вдихання від електронної системи утворення пари або обчислювання часу видихання користувачем. Відповідно спосіб візуалізації між електронною системою утворення пари і пристроєм візуалізації може включати етапи виявлення видихання пари користувачем і ініціювання відображення комп'ютерної графіки пристроєм візуалізації відповідно до виявленого видихання.

Слід розуміти, що будь-який зі способів, описаних в даному документі, може бути здійснений на звичайному апаратному засобі, належним чином адаптованому, за необхідності, за допомогою програмної команди або шляхом включення або заміни спеціалізованого апаратного засобу.

Таким чином, необхідна адаптація існуючих частин звичайного еквівалентного пристрою може реалізовуватися у вигляді комп'ютерного програмного продукту, що містить команди, які можуть реалізовуватися процесором і які зберігаються на матеріальному енергонезалежному машинозчитуваному носії, такому як гнучкий диск, оптичний диск, жорсткий диск, програмований ПЗП, ОЗП, флеш-пам'ять або будь-яка їх комбінація, або інших середовищах зберігання даних, або реалізовуватися в апаратних засобах, таких як ASIC (спеціалізована інтегральна мікросхема) або FPGA (логічна матриця, що програмується користувачем), або інша схема, що конфігурується, придатна для використання для адаптації звичайного еквівалентного пристрою. Слід також зазначити, що така комп'ютерна програма може передаватися за допомогою сигналів даних у мережі, такий як мережа Ethernet, мережа бездротового зв'язку, мережа Інтернет або будь-яка їх комбінація або інші мережі.

Однак, наприклад, електронна система утворення пари, як описано в даному документі, може містити засіб виявлення вдихання, виконаний з можливістю виявлення того, коли вдихання завершено, і засіб бездротової передачі, при цьому електронна система утворення пари виконана з можливістю (наприклад, за допомогою придатної програмної команди) передачі повідомлення про те, що відбулося вдихання користувачем через електронну систему утворення пари, коли вдихання завершено.

Подібним чином, пристрій візуалізації, як описано в даному документі, може містити засіб бездротового прийому, виконаний з можливістю (наприклад, за допомогою придатної програмної команди) прийому від електронної системи утворення пари повідомлення про те, що відбулося вдихання користувачем через електронну систему утворення пари, засіб обробки для обчислення часу, виконаний з можливістю (наприклад, за допомогою придатної програмної команди) обчислення часу видихання користувачем відповідно до часу повідомлення, і засіб відображення, виконаний з можливістю (наприклад, за допомогою придатної програмної команди) відображення комп'ютерної графіки відповідно до обчисленого часу видихання, ініціюючи відображення комп'ютерної графіки пристроєм візуалізації відповідно до обчисленого часу видихання.

Електронна система утворення пари і пристрій візуалізації разом можуть, таким чином, утворювати систему візуалізації.

Знову слід розуміти, що альтернативно або на додаток, безпосереднє видихання пари користувачем може бути виявлене із застосуванням методик, описаних в даному документі, без врахування повідомлення про вдихання від електронної системи утворення пари або обчислювання часу видихання користувачем. Відповідно пристрій візуалізації може містити засіб виявлення видихання, виконаний з можливістю виявлення видихання пари користувачем, і засіб відображення, виконаний з можливістю відображення комп'ютерної графіки відповідно до



виявленого видихання.

З метою усунення різних проблем і сприяння прогресу в даній галузі техніки в даному описі зображені для ілюстрації різні варіанти здійснення для практичної реалізації заявленого винаходу (заявлених винаходів). Переваги й ознаки даного винаходу є лише репрезентативним зразком варіантів здійснення й не є вичерпними й/або виключними.

Наприклад, для зручності даний винахід в основному відноситься до типів електронних систем утворення пари на основі рідини, але даний винахід, безумовно, також стосується виробів для нагрівання тютюну тощо.

Варіанти здійснення представлені лише для сприяння розумінню й для викладення ідеї заявленого винаходу (заявлених винаходів). Слід розуміти, що переваги, варіанти здійснення, приклади, функції, ознаки, структури й/або інші аспекти даного винаходу не слід вважати обмеженнями даного винаходу, визначеного формулою винаходу, або обмеженнями еквівалентів формули винаходу; і що без відхилення від обсягу формули винаходу можуть застосовуватись інші варіанти здійснення, а також можуть бути виконані модифікації. Різні варіанти здійснення можуть переважно містити різні комбінації розкритих елементів, компонентів, ознак, частин, етапів, засобів тощо, відмінних від конкретно описаних в даному документі, або складатися чи по суті складатися з них. Даний винахід може включати інші винаходи, які не заявлені наразі, але які можуть бути заявлені в майбутньому.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб візуалізації між електронною системою утворення пари і пристроєм візуалізації, який включає етапи:

одержування від електронної системи утворення пари повідомлення про те, що відбулося вдихання користувачем через електронну систему утворення пари;  
обчислювання часу видихання користувачем відповідно до часу повідомлення; і  
ініціювання відображення комп'ютерної графіки пристроєм візуалізації відповідно до обчисленого часу видихання.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що етап обчислювання часу видихання включає додавання затримки до часу повідомлення, при цьому затримка являє собою попередньо визначену середню затримку між вдиханням і видиханням.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що етап обчислювання часу видихання включає додавання затримки до часу повідомлення, при цьому затримку обчислюють як функцію однієї або більше біометричних ознак користувача.

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що етап обчислювання часу видихання включає додавання затримки до часу повідомлення, при цьому затримка оснований на даних калібрування затримки, одержаних під час фази калібрування.

5. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що затримку обчислюють як функцію об'єму вдихання.

6. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що затримку обчислюють як функцію рівня утворення пари.

7. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що затримку обчислюють відповідно до типу рідини, яка випаровується.

8. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який включає етапи:

встановлення періоду виявлення відповідно до обчисленого часу видихання; і  
обчислювання часу видихання користувачем за допомогою виявлення видихання користувача у межах періоду виявлення.

9. Спосіб за п. 8, який **відрізняється** тим, що етап виявлення включає одне або більше, вибране зі списку, який складається з:

i) виявлення зникнення контакту електронної системи утворення пари з ротом користувача;

ii) виявлення характерного руху електронної системи утворення пари;

iii) виявлення звукової індикації видихання; і

iv) виявлення візуальної індикації видихання.

10. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що:

повідомлення про те, що відбулося вдихання через електронну систему утворення пари першого користувача, одержує пристрій візуалізації другого користувача.

11. Спосіб за будь-яким із попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що:

пристрій візуалізації першого користувача передає сигнал моменту часу видихання на пристрій візуалізації другого користувача.

12. Електронна система утворення пари, яка містить:

засіб виявлення вдихання, виконаний з можливістю виявлення того, коли відбулося вдихання; і засіб бездротової передачі, при цьому електронна система утворення пари виконана з можливістю передачі повідомлення про те, що відбулося вдихання користувачем через електронну систему утворення пари.

5 13. Пристрій візуалізації, який містить:

засіб бездротового прийому, виконаний з можливістю прийому від електронної системи утворення пари повідомлення про те, що відбулося вдихання користувачем через електронну систему утворення пари;

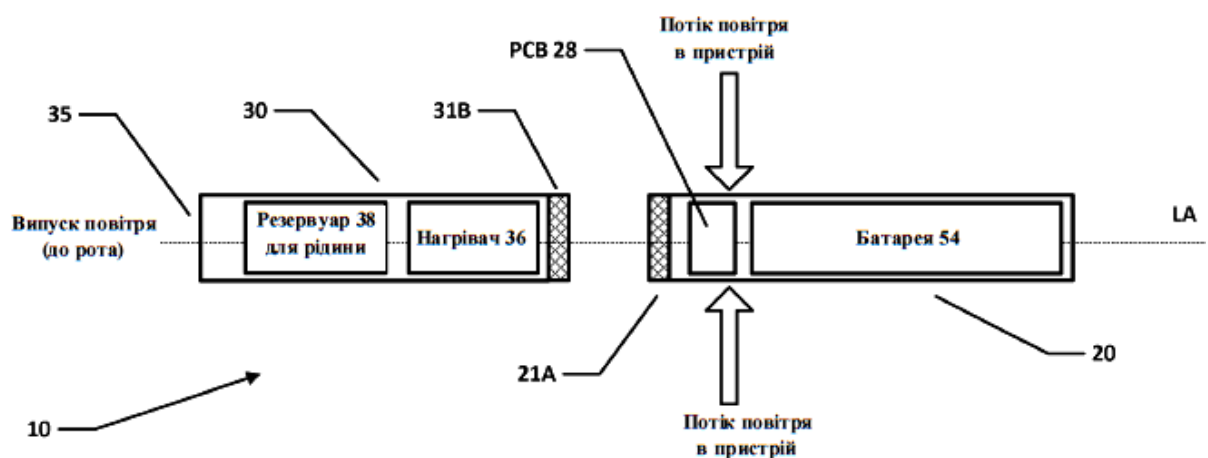
10 засіб обробки для обчислення часу, виконаний з можливістю обчислення часу видихання користувачем відповідно до часу повідомлення; і

засіб відображення, виконаний з можливістю відображення комп'ютерної графіки відповідно до обчисленого часу видихання.

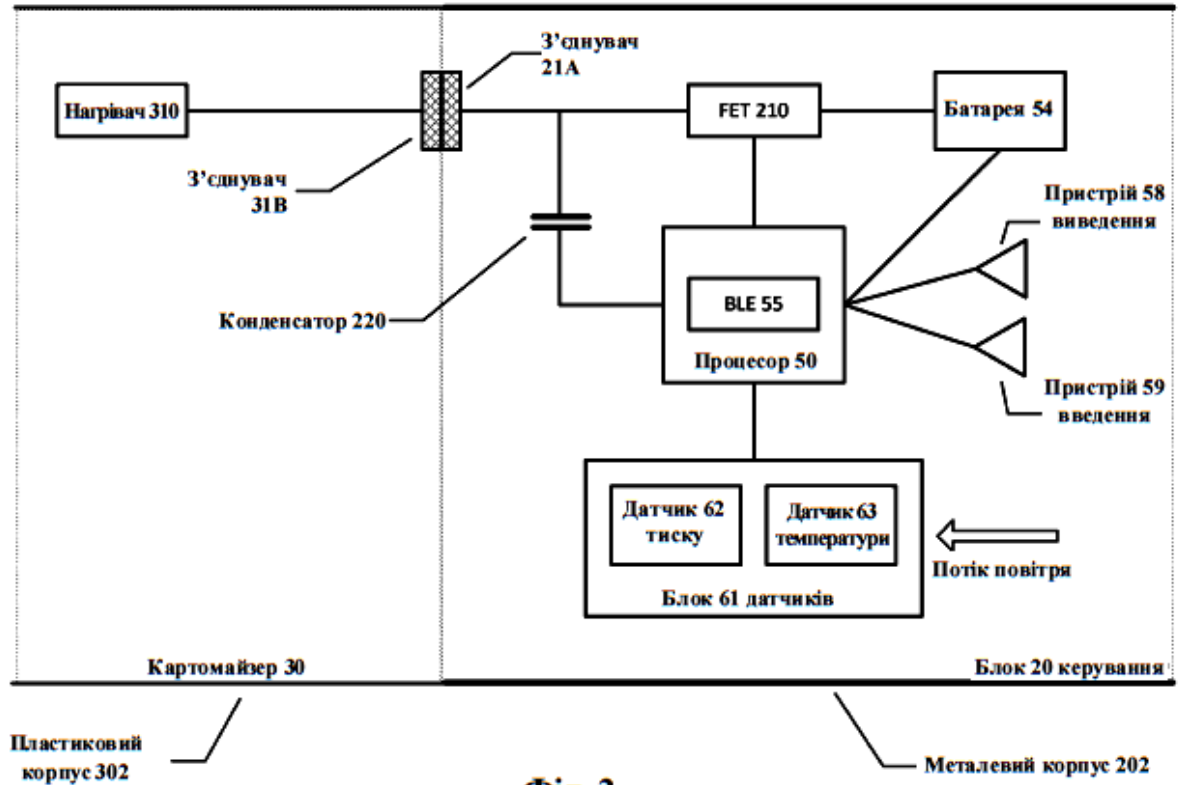
14. Система візуалізації, яка містить:

електронну систему утворення пари за п. 12; і

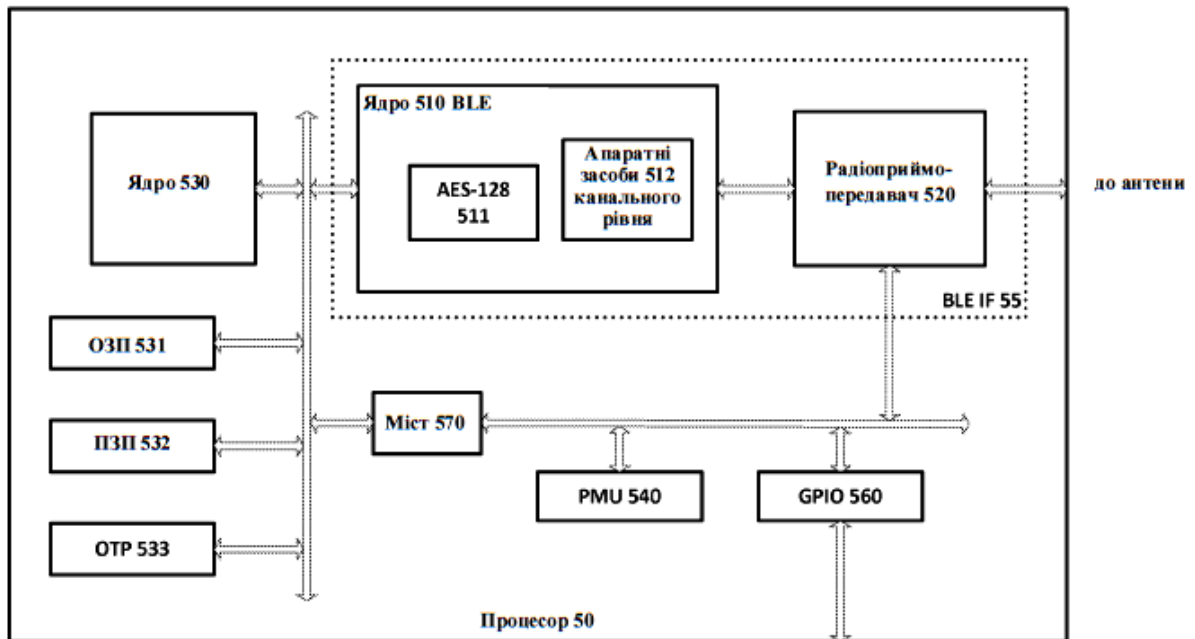
15 пристрій візуалізації за п. 13.



Фіг. 1



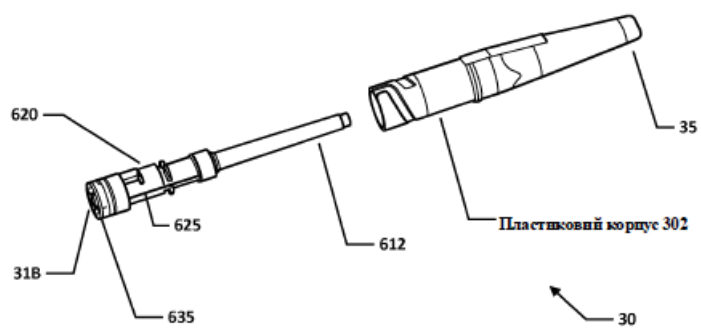
Фіг. 2



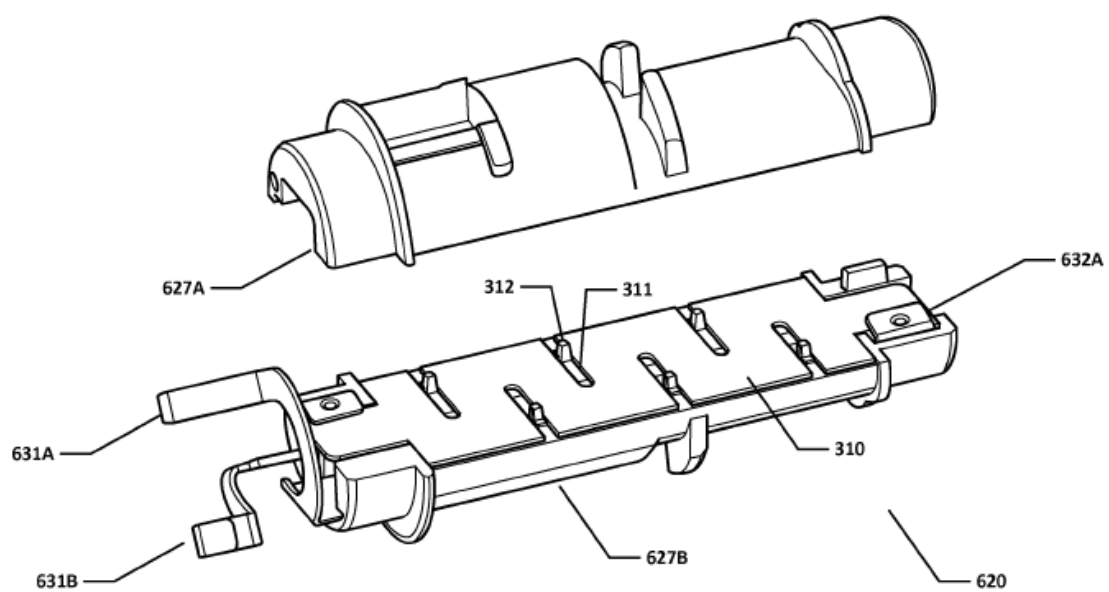
Фіг. 3



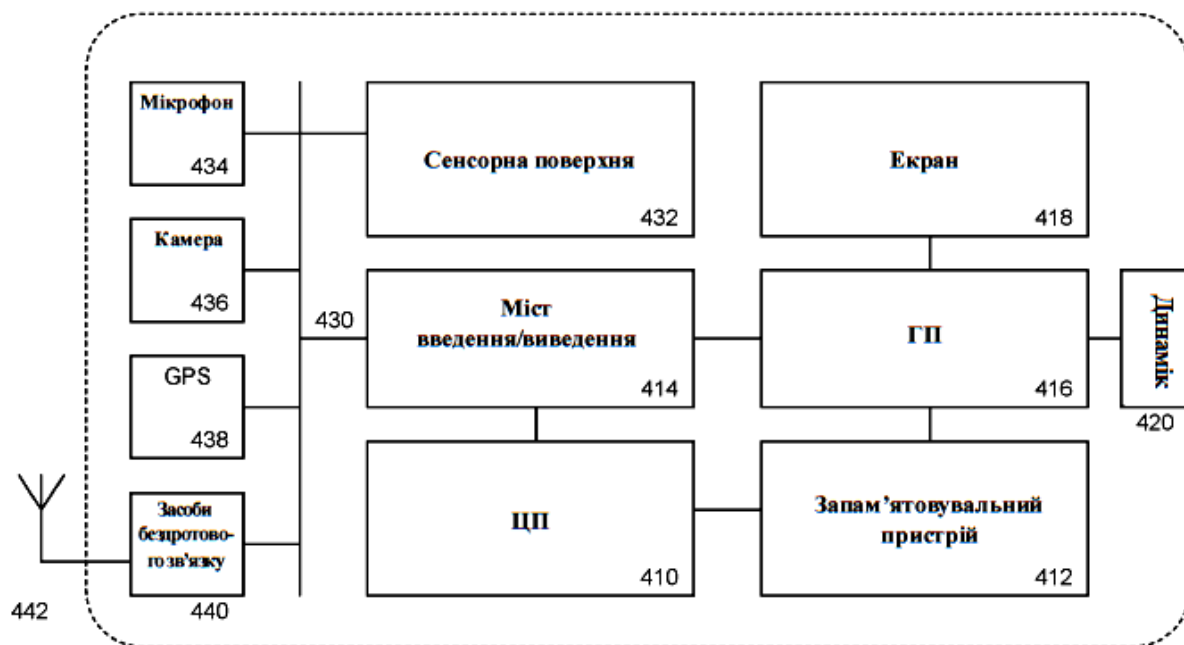
Фіг. 4



Фіг. 5

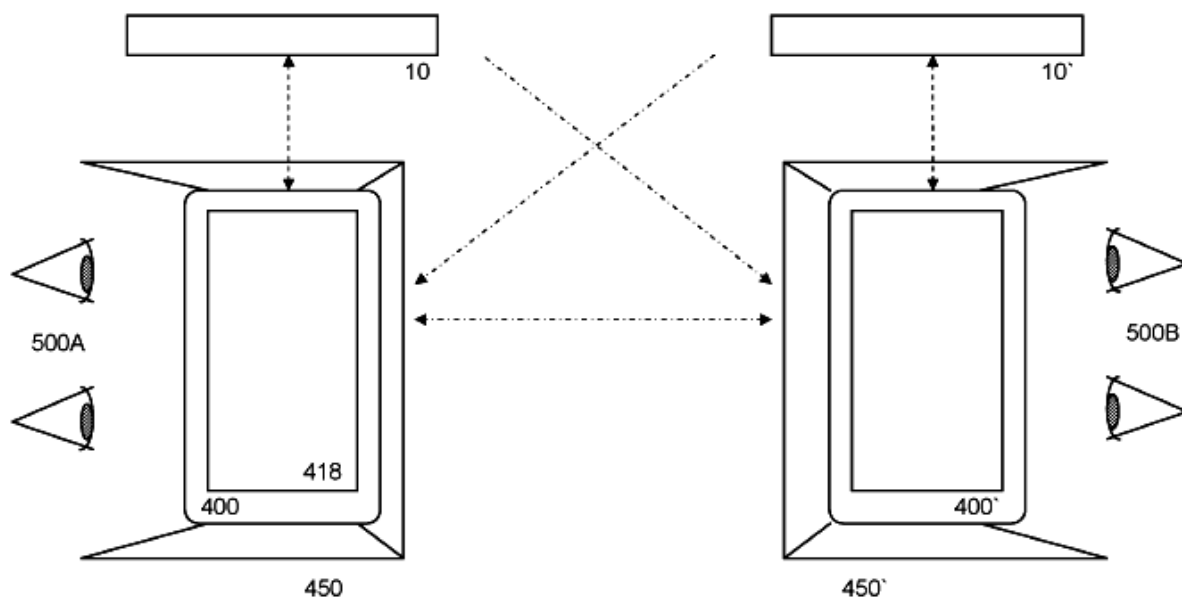


Фіг. 6

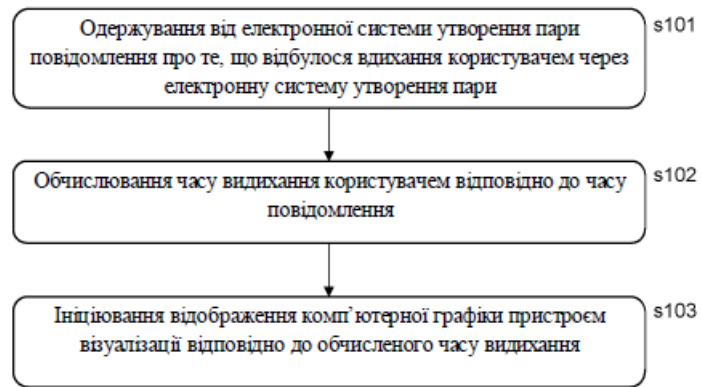


Фіг. 7

400



Фіг. 8



**Fig. 9**