

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 118745****(13) C2****(51) МПК****G06Q 50/22** (2018.01)**H04W 84/02** (2009.01)**A61B 5/07** (2006.01)**G06F 17/40** (2006.01)**G08C 17/02** (2006.01)

**МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ**

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2014 01670</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Здеблік Марк Джей. (US), Іонеску Арна Діана (US), МакАлістер Віліам (US), Ау-Єнг Кіт Йі (US)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>17.07.2012</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>ПРОТЕУС ДІДЖИТАЛ ХЕЛС, ІНК., 2600 Bridge Parkway, Ste. #101, Redwood City, California 94065, United States of America (US)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>11.03.2019</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Кістерський Арсеній Леонідович, реєстр. №177</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>61/510,434</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>US 2010316158 A1, 16.12.2010 US 20100185055 A1, 22.07.2010</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>21.07.2011</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>US</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>25.06.2014, Бюл.№ 12</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>11.03.2019, Бюл.№ 5</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/US2012/047076, 17.07.2012</b>		

**(54) ПРИСТРІЙ, СИСТЕМА ТА СПОСІБ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ****(57) Реферат:**

Розкрито мобільний пристрій для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій. Мобільний пристрій включає підсистему виявлення для прийому електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, від пристрою виявлення. Підсистему обробки, яку з'єднано з підсистемою виявлення, призначено для декодування електричного сигналу. Підсистему радіозв'язку виконано з можливістю передачі декодованого електричного сигналу на бездротовий вузол. Система включає мобільний пристрій і пристрій виявлення. Спосіб включає прийом електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, мобільним пристроєм, декодування електричного сигналу для отримання інформації, пов'язаної із проковтуванням маркером подій, і передачу цієї інформації на бездротовий вузол.

**UA 118745 C2**

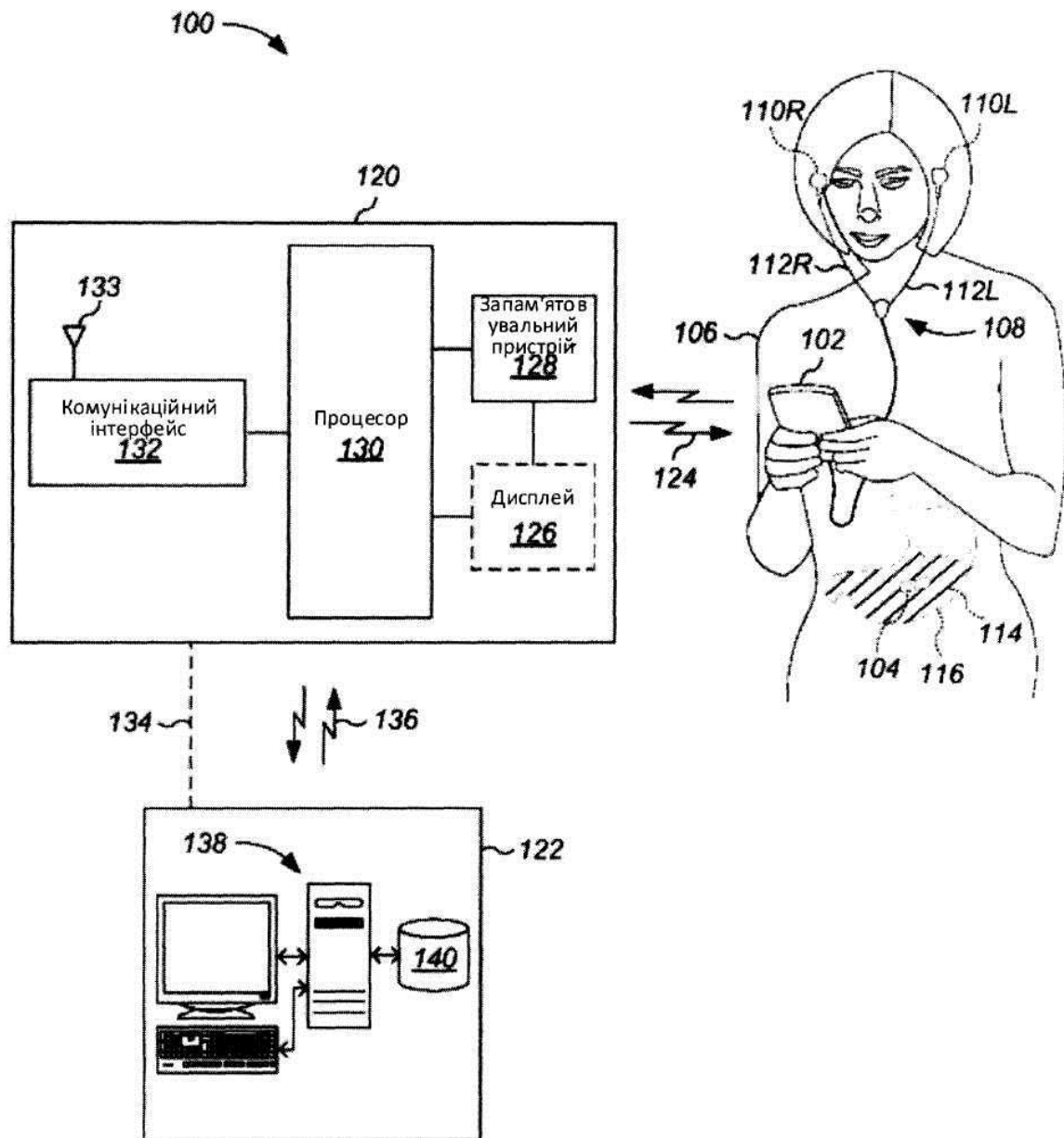


Fig. 1

## ПЕРЕХРЕСНЕ ПОСИЛАННЯ НА СПОРІДНЕННІ ЗАЯВКИ

[0001] Дана заявка претендує на перевагу попередньої заявки на патент США №61/510,434, озаглавленої "Mobile Communication Device, System and Method" і поданої 21 липня 2011 року, яку включено тут повністю як посилання.

## 5 ВСТУП

[0002] Цей винахід у цілому стосується пристрою, системи й способу мобільного зв'язку для виявлення передачі даних від іншого пристрою, наприклад, проковтуваного пристрою, імплантуємого пристрою, проковтуваного маркера подій (ПМП), імплантуємого генератора імпульсів, такого як електрокардіостимулятор, наприклад, стент, проковтуваного або імплантуємого приймача-передавача, а також інших пристроїв. У випадку проковтуваного маркера подій (ПМП), наприклад, у цей час, застосовується пристрій-пластир, який носить пацієнт для виявлення проковтування лікарської дози, що містить вбудований у нього ПМП. Цей винахід стосується мобільного пристрою, такого як портативний переносний пристрій, комп'ютер, мобільний телефон, у ряді випадків називаний смартфоном, планшетний персональний комп'ютер (ПК), інтерактивний термінал, настільний комп'ютер, або портативний комп'ютер, або будь-яка їх комбінація, виконана з можливістю виявити проковтування ПМП пацієнтом.

[0003] Як правило, виявлення проковтування пристрою ПМП пацієнтом здійснюється електронною системою виявлення, представленою у форм-факторі пластиру, який носять, прикладеного до зовнішньої поверхні шкіри. Пластир може включати вологі або сухі електроди, які призначені для контактування зі шкірою. Клейовий шар прикріплює всю конструкцію пластиру до пацієнта. Коли пристрій ПМП проковтується пацієнтом і контактує із рідинами шлунка, пристрій ПМП ініціює встановлення зв'язку зі схемою виявлення, вбудованою в пластир, для визначення того, що конкретний пристрій ПМП був проковтнутий пацієнтом.

[0004] Для вирішення різних проблем, пов'язаних з носінням пластиру, призначеного для виявлення проковтування пристрою ПМП, існує необхідність усунення пластиру й передачі даних безпосередньо на мобільний пристрій. Мобільний пристрій здійснює зв'язок з ПМП непомітним прихованим способом без необхідності для пацієнта носити пластир.

## СУТНІСТЬ ВИНАХОДУ

[0005] В одному аспекті передбачається мобільний пристрій для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій. Мобільний пристрій включає підсистему виявлення для прийому електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, від пристрою виявлення. Підсистема обробки, яка з'єднана з підсистемою виявлення, призначена для декодування електричного сигналу. Підсистему радіозв'язку виконано з можливістю передачі декодованого електричного сигналу на бездротовий вузол.

## ФІГУРИ

[0006] На ФІГ.1 проілюстровано один аспект системи, що містить мобільний пристрій для виявлення електричного сигналу, який генерується пристроєм проковтуваного маркера подій.

[0007] На ФІГ.2 проілюстровано один аспект системи, показаної на ФІГ.1, що містить мобільний пристрій для виявлення електричного сигналу, який генерується пристроєм проковтуваного маркера подій.

[0008] На ФІГ.3А проілюстровано вид збоку одного аспекту пристрою виявлення у вигляді навушника.

[0009] На ФІГ.3В проілюстровано вид спереду одного аспекту пристрою виявлення, показаного на ФІГ.3А.

[0010] На ФІГ.4 проілюстровано один аспект системи, що містить пристрій виявлення у вигляді навушників, що приєднуються до мобільного пристрою за допомогою кабелю для виявлення електричного сигналу, який генерується пристроєм проковтуваного маркера подій.

[0011] ФІГ.5 являє собою схему системи одного аспекту мобільного пристрою для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, виконаного з можливістю приєднання до зовнішніх пристроїв виявлення.

[0012] На ФІГ.6А показана схема одного аспекту штекера навушника, що приєднується до секції вхідної схеми електрода підсистеми виявлення мобільного пристрою для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

[0013] На ФІГ.6В показана схема одного аспекту вхідного ланцюга електрода підсистеми виявлення, показаного на ФІГ.6А.

[0014] ФІГ.7 являє собою схему системи одного аспекту підсистеми виявлення мобільного пристрою для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

[0015] На ФІГ.8 проілюстровано один аспект мобільного пристрою, що містить інтегровані

електроди для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

5 [0016] ФІГ.9 являє собою схему системи одного аспекту мобільного пристрою для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, виконаного з можливістю приєднання до інтегрованих електродів.

[0017] На ФІГ.10 показаний пацієнт у процесі використання одного аспекту мобільного пристрою, що містить інтегровані електроди, показані на ФІГ.8-9, для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

10 [0018] На ФІГ.11 проілюстровано один аспект мобільного пристрою, що уміщується в мобільному пристрої в зібраному вигляді, що включає пристрій, який містить інтегровану з ним схему для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

[0019] На ФІГ.12 проілюстровано мобільний пристрій і корпус для уміщення мобільного пристрою, показаного на ФІГ.11, у розібраному вигляді.

15 [0020] На ФІГ.13 проілюстровано один аспект корпусу для уміщення мобільного пристрою, у якому корпус містить схему виявлення для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, інтегровану з ним, і роз'єм для електричного приєднання схеми виявлення до функціональних модулів мобільного пристрою.

[0021] На ФІГ.14 представлена схема системи одного аспекту схеми виявлення для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

20 [0022] ФІГ.15 ілюструє один аспект системи, що містить пристрій виявлення у вигляді окулярів, приєднаних за допомогою кабелю до мобільного пристрою для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

25 [0023] На ФІГ.16 проілюстровано один аспект системи, що містить електроди, електронний модуль виявлення й антену, вбудовану в окуляри, що з'єднується за допомогою бездротового зв'язку з мобільним пристроєм для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

30 [0024] На ФІГ.17 проілюстровано один аспект системи, що містить електроди, електронний модуль виявлення й антену, вбудовану в козирок, що з'єднується за допомогою бездротового зв'язку з мобільним пристроєм для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

[0025] На ФІГ.18 проілюстровано один аспект системи, що містить електроди, електронний модуль виявлення й антену, вбудовану в шолом, що з'єднується за допомогою бездротового зв'язку з мобільним пристроєм для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

35 [0026] На ФІГ.19 проілюстровано один аспект системи, що містить електроди, електронний модуль виявлення й антену, вбудовану в комплект слухового пристрою, що з'єднується за допомогою бездротового зв'язку з мобільним пристроєм для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

40 [0027] На ФІГ.20 проілюстровано один аспект системи, що містить електроди, електронний модуль виявлення й антену, вбудовану в крісло, що з'єднується за допомогою бездротового зв'язку з мобільним пристроєм для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій.

[0028] ФІГ.21 ілюструє систему, що відповідає одному аспекту пристрою проковтуваного маркера подій.

45 [0029] ФІГ.22 являє собою блок-схему зображення іншого аспекту системи індикатору подій з різномірними металами, розташованими на одному кінці й розділеними непровідним матеріалом.

[0030] На ФІГ.23 показаний іонний перенос або шлях струму через електропровідну рідину, що утворюється, коли система індикатору подій, показана на ФІГ.21, контактує з електропровідною рідиною й перебуває в активному стані.

50 [0031] На ФІГ.23А представлений збільшений вигляд поверхні різних матеріалів за ФІГ.23.

[0032] На ФІГ.23В показана система індикатору подій за ФІГ.23 із блоком датчика рН.

55 [0033] На ФІГ.24 показана блок-схема, що ілюструє один аспект пристрою керування, використовуваного в системі за ФІГ.21 і 22.

[0034] На ФІГ.25 показана функціональна блок-схема ланцюга демодуляції, який виконує когерентну демодуляцію, який може бути присутнім у приймачі відповідно до одного аспекту.

[0035] На ФІГ.26 проілюстрована функціональна блок-схема модуля повідомника про помилку в приймачі відповідно до одного аспекту.

60 [0036] На ФІГ.27 показана блок-схема різних функціональних модулів, які можуть бути

присутніми у приймачі відповідно до одного аспекту.

[0037] На ФІГ.28 показана блок-схема приймача відповідно до одного аспекту.

[0038] ФІГ.29 являє собою блок-схему ланцюга сигналу високої частоти в приймачі відповідно до одного аспекту.

5 [0039] ФІГ.30 являє собою схему того, як можна використовувати систему, яка включає приймач сигналу й проковтуваний маркер подій, відповідно до одного аспекту.

#### ДОКЛАДНИЙ ОПИС ВИНАХОДУ

[0040] У різних аспектах цей винахід в основному стосується пристрою, системи й способу використання мобільного пристрою для виявлення передачі даних від іншого пристрою, наприклад, проковтуваного пристрою, імплантуємого пристрою, проковтуваного маркера подій (ПМП), імплантуємого генератора імпульсів, такого як електрокардіостимулятор, наприклад, стент, проковтуваного або імплантуємого приймача-передавача, а також інших пристроїв. В одному аспекті цей винахід передбачає використання пристрою виявлення, який може бути з'єднаним за допомогою кабелю й/або бездротового зв'язку з мобільним пристроєм для виявлення передачі даних від іншого пристрою безпосередньо без використання традиційного пластиру виявлення (як описано, наприклад, у заявці "Body-Associated Receiver and Method", поданій 15 грудня 2009 р., опублікованій як 2010-0312188 A1, розкриття якої повністю включене сюди як посилання. Приклади таких приймачів наведені на ФІГ.25-30 і обговорюються нижче). В одному аспекті модуль схеми виявлення може бути об'єднано з мобільним пристроєм. В одному аспекті модуль схеми виявлення може бути інтегровано у корпус та/або підставку, яка з'єднується з мобільним пристроєм знімним способом. В одному аспекті модуль схеми виявлення може бути інтегрований із звичайним пристроєм, який може бути з'єднано з мобільним пристроєм дротовим та/або бездротовим способом. В одному конкретному прикладі, модуль схеми виявлення виконаний з можливістю виявлення й отримання інформації, закодованої в реєстрованій характеристиці електричного струму, який генерується пристроєм ПМП, коли він контактує з електропровідною рідиною, зокрема, коли пристрій ПМП проковтується пацієнтом і контактує із травними рідинами в шлунку. Приклади таких пристроїв ПМП показано на ФІГ.21-24 і розкрито нижче.

[0041] Слід розуміти, що термін "мобільний пристрій" може стосуватися в загальному випадку будь-якого пристрою, який може бути виконано у вигляді комунікаційного пристрою для прийому першого повідомлення від першого пристрою й передавання другого повідомлення до другого пристрою. В одному аспекті мобільний пристрій може містити різні фізичні або логічні елементи, реалізовані у вигляді апаратних засобів, програмного забезпечення або будь-якої їхньої комбінації, яка вимагається для заданого набору конструктивних параметрів або обмежень на характеристики. У різних аспектах фізичні або логічні елементи можуть бути з'єднаними за допомогою одного або декількох засобів комунікації. Наприклад, засіб комунікації може включати дротовий засіб комунікації, бездротовий засіб комунікації або комбінацію того й іншого, як це вимагається для даної реалізації.

[0042] У різних аспектах мобільний пристрій або елементи мобільного пристрою, такі як фізичні або логічні елементи пристрою, можуть бути вбудовані в будь-який підходящий пристрій, включаючи, але не обмежуючись ними, кишеньковий персональний комп'ютер (КПК), комп'ютер лептоп, ультрапортативний комп'ютер, комбінацію стільникового телефону й КПК, мобільний блок, абонентський термінал, термінал користувача, портативний комп'ютер, кишеньковий комп'ютер, портативний міні комп'ютер, переносний мікрокомп'ютер, медіаплеєр, пристрій обміну повідомленнями, пристрій передавання даних, планшетний комп'ютер, пристрій для читання електронних книг, стільниковий телефон, пейджер, пейджер однобічного зв'язку, пейджер двобічного зв'язку, пристрій обміну повідомленнями, пристрій передачі даних, комп'ютери, які пристосовані для носіння, наприклад, наручний комп'ютер, комп'ютер для носіння на пальці, комп'ютер на кільці, комп'ютер на окулярах, комп'ютер для носіння на поясі, нарукавний комп'ютер, комп'ютер для носіння на взутті, комп'ютер для носіння на одязі й інші переносні комп'ютери, носії або мультимедійні пристрої (наприклад, аудіо- й/або візуальні пристрої дистанційного керування), інтелектуальні пристрої/прилади, такі як побутові й домашні прилади й пристрої, які здатні отримувати дані, такі як фізіологічні дані, і виконувати інші функції, пов'язані з даними, наприклад, передавати, відображати, зберігати й/або обробляти дані, холодильники, ваги, санвузли, телевізори, монітори активності у дверній рамі, ліжкові монітори, ліжкові ваги, мобільні телефони, портативні телефони, окуляри, слухові апарати, головні убори (наприклад, капелюхи, шапки, козирки, шоломи, захисні окуляри, навушники для захисту від шуму або холоду, головні пов'язки), браслети, ювелірні прикраси, меблі й/або будь-який підходящий об'єкт, який може бути виконаний з можливістю вбудовування відповідних фізичних й/або логічних елементів для реалізації мобільного пристрою й для прийому першого

повідомлення від першого пристрою й передавання другого повідомлення до другого пристрою.

[0043] Слід розуміти, що термін "медикамент" або "лікарська доза", використовуваний у даному розкритті, може включати, але не обмежуватися ними, різні форми проковтуваних, інгаляційних, ін'єктованих, розсмоктаних або спожитих іншим способом лікарських засобів і/або їх носіїв, таких як, наприклад, таблетки, капсули, гелеві капсули, плацебо, капсульовані носії або наповнювачі, трав'яні, безрецептурні препарати, добавки, лікарські засоби, що відпускаються тільки за рецептом й т.і., прийняті разом із ПМП.

[0044] Для ясності розкриття ці й інші аспекти даного винаходу будуть тепер описані у взаємозв'язку з пов'язаними фігурами. Відповідно, на ФІГ.1 показано один аспект системи 100, що містить мобільний пристрій 102 (наприклад, перший вузол) для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуваним маркером подій 104 (пристрій ПМП). Як показано, живий організм, такий як пацієнт 106, носить пристрій виявлення 108 у вигляді навушників 110, підключених через кабель до мобільного пристрою 102. В одному аспекті пристрій виявлення 108 містить правий вушний вкладиш 110R і лівий вушний вкладиш 110L, які приєднані дротовим способом до мобільного пристрою через відповідні електричні струмопровідні кабелі 112R, 112L. Як обговорюється декілька докладно нижче, електричні струмопровідні кабелі 112R, 112L електрично з'єднані зі штекером, який виконаний з можливістю приєднання до відповідного гнізда або гніздового роз'єму мобільного пристрою 102.

[0045] Коли пацієнт 106 ковтає пристрій ПМП 104, травні рідини 114 у шлунку 116 активують пристрій ПМП 104 для створення унікальної реєстрованої характеристики електричного струму, що відповідає різним даним, наприклад, даним, що ідентифікують пристрій ПМП 104, даним, що ідентифікують ліки і т.д. Різні аспекти пристрою ПМП розкриті в приналежних тому самому правовласникові заявках Pharma-Informatics System, за PCT заявкою № PCT/US2006/16370, опублікованою як WO/2006/116718; Controlled Activation Ingestible Identifier за PCT заявкою № PCT/US2007/82563, опублікованою як WO/2008/052136; Active Signal Processing Personal Health Signal Receivers, за заявкою PCT № PCT/US2007/24225, опублікованою як WO/2008/63626; Low Voltage Oscillator for Medical Devices за заявкою PCT № PCT/US2007/22257, опублікованою як WO/2008/066617; Ingestible Event Marker Systems за PCT заявкою № PCT/US2008/52845, опублікованою як WO/2008/095183; In-Body Power Source Having High Surface Area Electrode за PCT заявкою № PCT/US2008/53999, опублікованою як WO/2008/101107; In-Body Device Having a Multi-Directional Transmitter за PCT заявкою № PCT/US2008/56296, опублікованою як WO/2008/112577; In-Body Device Having Deployable Antenna за PCT заявкою № PCT/US2008/56299, опублікованою як WO/2008/112578; і In-Body Device with Virtual Dipole Signal Amplification за PCT заявкою № PCT/US2008/77753, опублікованою як WO 2009/042812, розкриття яких наводиться тут як посилання. Інтелектуальні системи парентерального введення описані в заявці PCT із порядковим номером PCT/US2007/015547, опублікованій як WO 2008/008281; кожне з перерахованих вище розкриттів включене сюди як посилання в повному обсязі. Пристрій ПМП 104 проводить електричний струм при проковтуванні й контактуванні з травною рідиною 114 у шлунку 116. У різних аспектах пристрої ПМП 104 можуть бути виконані з можливістю прийому сигналів безупинно або періодично, під час проковтування. Крім того, пристрій ПМП 104 може бути повністю або частково поглиняним. У різних аспектах, наприклад, пристрій ПМП 104 або його компоненти можуть проходити крізь систему пацієнта. В інших аспектах пристрій ПМП 104 може бути виконано з можливістю вибіркової активації, деактивації й/або реактивації. Архітектура й функціонування типового пристрою ПМП 104 пояснюється декілька докладно нижче відповідно до ФІГ.21. Реєстрована характеристика електричного струму, що генерується пристроєм ПМП 104 у той час як він руйнується в травних рідинах 114, виявляється пристроєм виявлення 108, приєднаним до пацієнта 106. Кожний з вушних вкладишів 110R, 110L включає електропровідну частину електрода 300R, як показано на ФІГ.3А, 3В для правого вушного вкладиша 110R.

[0046] За ФІГ.1, 3А та 3В електропровідна частина електрода 300R правого вушного вкладиша 110R і 300L лівого вушного вкладиша 110L (не показані) з'єднані зі шкірою пацієнта 106 і виявляють ледь помітну реєстровану характеристику електричного струму, що генерується при розчиненні пристрою ПМП 104. Електроди 300R, 300L електрично з'єднують сигнал пристрою ПМП 104 (ФІГ.1 і 2) зі схемою виявлення в мобільному пристрої 102. Пристрій виявлення 108 у вигляді вушних вкладишів 110R, 110L може бути використаний для підтримки періодичного виявлення проковтування пристрою ПМП 104.

[0047] При використанні, пацієнт 106 вставляє кожний з вушних вкладишів 110R, 110L у відповідне вухо й вставляє штекер у відповідний роз'єм, розташований на мобільному пристрої 102. Електроди 300 контактують зі шкірою пацієнта 106, щоб виявити струмовий сигнал, що генерується пристроєм ПМП 104. Після того, як пристрій виявлення досягне місця, запускається

програма на мобільному пристрої 102 і пацієнт 106 приймає призначені ліки, які містять пристрій ПМП 104. Програму може бути запущено автоматично після виявлення вушних вкладишів 110R, 110L, електродів 300, і тому подібного, або може бути запущено, якщо її вибрав користувач з використанням звичайних способів, таких як наведення курсору й натискання кнопки миші, активація кнопочового перемикача, активація віртуального кнопочового перемикача, розпізнавання голосу, вібрації, використання екрану інтерфейсу користувача, орієнтація пристрою, наприклад. Коли пристрій ПМП 104 досягає шлунку 116, він починає розчинятися в травних рідинах 114 і ініціює передачу даних унікальної реєстрованої характеристики електричного струму, яка виявляється за допомогою електродів 300, розташованих на вушних вкладишах 110R, 110L. Сигнал, пов'язаний зі схемою виявлення в мобільному пристрої 102 і проковтуванням пристрою ПМП 104, підтверджується або програма просто простоює у випадку його невиявлення. Тепер пацієнт 106 може зняти вушні вкладиші 110R, 110L. В одному аспекті вушні вкладиші 110R, 110L можуть використовуватися для видачі звукового сигналу, який може привернути увагу пацієнта 106, наприклад музики, новин або інших звуків під час очікування виявлення пристрою ПМП 104 мобільним пристроєм 102. В іншому аспекті звуковий сигнал може попередити пацієнта 106 про те, що можна витягнути вушні вкладиші 110R, 110L, оскільки процес завершений.

[0048] Слід мати на увазі, що форм-фактор пристрою виявлення 108 підбирається схожим за зовнішнім виглядом на знайомий предмет, таким, щоб пацієнт 106 міг охоче користуватися ним і не почував незручності, пов'язаної з носінням пристрою виявлення 108. Наприклад, вушні вкладиші 110R, 110L не приведуть до соромливості, коли потрібна спостережувана терапія, тому що вони виглядають як стандартний електронний пристрій, з яким люди добре знайомі і який часто використовують.

[0049] В одному аспекті пацієнт 106 може бути проінструктований щодо надягання вушних вкладишів 110R, 110L до прийняття лікарської дози, яка містить пристрій ПМП 104 для забезпечення того, щоб електроди виявлення 300 перебували на місці до настання події, що виявляється. Це також мінімізує ймовірність того, що пацієнт 106 відволічеться після прийому лікарської дози й забуде прикріпити електроди виявлення 300, пов'язані з вушними вкладишами 110R, 110L. Це також мінімізує занепокоєння із приводу того, що момент виявлення може бути пропущений, і необхідність у поспіху шукати детектор. Способи, розкриті тут, також дозволяють звільнити руки пацієнта 106 для наступних маніпуляцій з медикаментами й наступних дій після прийому медикаментів в очікуванні виявлення пристрою ПМП.

[0050] Згідно ФІГ.1 мобільний пристрій 102 діє як перший вузол для виявлення унікальної реєстрованої струмової характеристики, яка генерується ПМП 104. У відповідь на виявлення унікальної реєстрованої струмової характеристики, яка генерується пристроєм ПМП 104, мобільний пристрій 102 може виконувати ряд дій. В одному аспекті мобільний пристрій 102 може зберегти дату й час, коли була виявлена унікальна реєстрована струмова характеристика, які приблизно відповідають часу й даті, коли пристрій ПМП 104 було проковтнуто пацієнтом 106. Крім того, мобільний пристрій 102 може зберігати інформацію, закодовану в унікальній реєстрованій струмовій характеристиці. Наприклад, ідентифікатор пристрою ПМП 104, тип ліків, пов'язаних із пристроєм ПМП 104, виробника препарату й/або пристрою ПМП 104 окрім іншої інформації можуть бути закодовані за допомогою унікальної реєстрованої струмової характеристики, без обмежень.

[0051] Мобільний пристрій 102 може передавати отриману інформацію, пов'язану із пристроєм ПМП 104, на бездротовий вузол 120 (наприклад, другий вузол). Бездротовий вузол 120 може містити, наприклад, мобільну станцію або стаціонарну станцію, що має функціональні можливості здійснення бездротового зв'язку. Приклади бездротового вузла 120 можуть включати будь-який з наведених прикладів мобільного пристрою 102 і додатково можуть включати точку бездротового доступу, базову станцію або вузол, базову станцію радіозв'язку/приймач-передавач, маршрутизатор, комутатор, концентратор, шлюз і так далі. В одному аспекті, наприклад, бездротовий вузол 120 може включати базову станцію системи стільникового радіотелефонного зв'язку. Хоча деякі аспекти можуть бути розкриті за допомогою бездротового вузла 120, виконаного для прикладу у вигляді базової станції, слід розуміти, що інші аспекти можуть бути також реалізовані з використанням інших бездротових пристроїв. Бездротовий вузол 120 може бути вузлом зв'язку, точкою доступу, іншим мобільним пристроєм і так далі. Відповідно, бездротовий вузол 120 може виступати в якості локальної точки доступу до глобальної обчислювальної мережі, такої як Інтернет для передавання інформації, отриманої від пристрою ПМП 104, до вузла 122, який розташований на віддаленні від першого й другого вузлів, наприклад, мобільний пристрій 102 і бездротовий вузол 120, відповідно. Віддалений вузол 122 може бути медичною установою (офіс лікаря, лікарня, аптека), виробником медикаментів, центром здоровішого харчування, обчислювальною машиною центру обробки

медичних даних пацієнтів і тому подібним.

[0052] В одному аспекті мобільний пристрій 102 здійснює передачу даних за допомогою бездротового вузла 120 через бездротове середовище 124. У різних аспектах мобільний пристрій 102 і бездротовий вузол 120 можуть містити або бути реалізовані як бездротовий пристрій. Бездротовий пристрій у загальному випадку може містити різні фізичні або логічні елементи, реалізовані у вигляді апаратних засобів, програмного забезпечення або будь-якої їхньої комбінації, необхідної для отримання заданого набору конструктивних параметрів або обмежень на характеристики. У різних аспектах фізичні або логічні елементи можуть бути з'єднаними за допомогою одного або декількох засобів комунікації. Наприклад, засіб комунікації може містити дротовий засіб комунікації, бездротовий засіб комунікації або комбінацію того й іншого, потрібну для даної реалізації.

[0053] У різних варіантах реалізації розкриті аспекти мобільного пристрою 102 і/або бездротового вузла 120 можуть містити частини системи стільникового зв'язку. В одному аспекті мобільний пристрій 102 і бездротовий вузол 120 можуть мати функціональну можливість передачі мови й/або даних відповідно до різних типів стільникових радіотелефонних систем. Приклади систем стільникового зв'язку можуть включати системи стільникового радіотелефонного зв'язку множинного доступу з кодовим поділом каналів Code Division Multiple Access (CDMA), стільникові радіотелефонні глобальні системи мобільного зв'язку Global System for Mobile Communications (GSM), стільникові радіотелефонні системи North American Digital Cellular (NADC), стільникові радіотелефонні системи Time Division Multiple Access (TDMA), стільникові радіотелефонні системи Extended-TDMA (E-TDMA), стільникові радіотелефонні системи Narrowband and Advanced Mobile Phone Service (NAMPS), системи третього покоління (3G), такі як широкосмугові Wide-band CDMA (WCDMA), CDMA-2000, стільникові радіотелефонні системи Universal Mobile Telephone System (UMTS), сумісні з Third-Generation Partnership Project (3GPP), системи четвертого покоління (4G) і так далі.

[0054] Крім послуг передачі голосових даних мобільний пристрій 102 і бездротовий вузол 120 можуть бути виконані з можливістю передачі даних з використанням ряду сервісів передачі даних різних бездротових глобальних мереж (WWAN). Приклади систем стільникової передачі даних, що пропонують сервіси передачі даних WWAN, можуть включати системи GSM з General Packet Radio Service (GPRS) (GSM/GPRS), системи CDMA/1xRTT, системи Enhanced Data Rates for Global Evolution (EDGE), системи Evolution Data Only or Evolution Data Optimized (EV-DO), системи Evolution For Data and Voice (EV-DV), системи High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) і так далі.

[0055] В одному аспекті бездротовий вузол 120 може бути з'єднаний дротовим засобом комунікації з додатковими вузлами й з'єднаннями з іншими мережами, включаючи мережі передачі мови/даних, такі комутовані телефонні мережі загального користування Public Switched Telephone Network (PSTN), мережі з комутацією пакетів, такі як Інтернет, локальна мережа (LAN), міська мережа (MAN), глобальна мережа (WAN), корпоративна мережа, приватна мережа і так далі. В одному аспекті, наприклад, мережа 130 може бути виконана з можливістю передачі інформації відповідно до одного або декількох протоколів Інтернету, встановлених групою Internet Engineering Task Force (IETF), таких як протокол Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP), наприклад. Мережа також може включати інші стільникові радіотелефонні системні середовища й устаткування, таке як базові станції, мобільні центри обслуговування абонентів, центральні офіси і так далі.

[0056] У різних аспектах мобільний пристрій 102 і бездротовий вузол 120 також можуть здійснювати передачу мови й/або даних. Зв'язок між мобільним пристроєм 102 і бездротовим вузлом 120 може здійснюватися через спільно використовуване бездротове середовище 124 відповідно до певних бездротових протоколів. Приклади бездротових протоколів можуть включати різні протоколи бездротової локальної мережі (WLAN), включаючи серії протоколів 802.xx Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), такі як IEEE 802.11a/b/g/n, IEEE 802.16, IEEE 802.20 і так далі. Інші приклади бездротових протоколів можуть включати різні протоколи WWAN, такі як протоколи стільникових радіотелефонних систем GSM з GPRS, систем стільникового радіотелефонного зв'язку CDMA з 1xRTT, систем EDGE, систем EV-DO, систем EV-DV, систем HSDPA і так далі. Додаткові приклади бездротових протоколів можуть включати протоколи персональної бездротової мережі (PAN), такі як Інфрачервоний протокол, протокол із серії протоколів Bluetooth Special Interest Group (SIG), включаючи специфікації Bluetooth версій v1.0, v1.1, v1.2, v2.0, v2.0 з Enhanced Data Rate (EDR), а також один або декілька профілів Bluetooth Profiles і так далі. В одному аспекті бездротова технологія Bluetooth використовує короткохвильову радіопередачу в промисловому, науковому й медичному (ISM) радіодіапазоні (2400-2480 МГц) зі стаціонарних і мобільних пристроїв, дозволяючи створювати



персональні мережі (PAN) з високим рівнем безпеки. Ще один приклад бездротових протоколів може включати способи й протоколи комунікації близького поля, такі як способи електромагнітної індукції (EMI). Приклад способів EMI може включати протоколи й пристрої пасивної або активної радіочастотної ідентифікації (RFID). Інші протоколи, які можуть бути застосовані, можуть включати Ultra Wide Band (UWB), Digital Office (DO), цифровий будинок Digital Home, Trusted Platform Module (TPM), Zigbee й інші протоколи.

[0057] У різних аспектах, мобільний пристрій 102 може мати один або декілька модулів програми-клієнта. В одному аспекті модуль програми-клієнта отримує інформацію від пристрою виявлення 108 і обробляє цю інформацію, щоб підтвердити, що пацієнт 106 проковтнув пристрій ПМП 104. Модуль програми-клієнта записує час і дату виявлення пристрою ПМП 104, яка приблизно відповідає часу й даті, коли пристрій ПМП 104 було проковтнуто пацієнтом 106. Крім того, модуль програми-клієнта може зберігати інформацію, закодовану в унікальній реєстрованій характеристиці електричного струму, таку як ідентифікатор пристрою ПМП 104, тип медикаменту, пов'язаного із пристроєм ПМП 104, виробник препарату й/або пристрою ПМП 104 й іншу інформацію. У деяких аспектах модуль програми-клієнта може здійснювати функцію реєстрації даних, відслідковуючи факти проковтування, пов'язані з пацієнтом 106. Модуль програми-клієнта може ініціювати встановлення з'єднання з іншими пристроями й/або мережами.

[0058] Інші модулі програми-клієнта можуть бути встановлені для отримання й обробки інформації з мережі (наприклад, сервери) і відображати інформацію на дисплеї або аудіально видавати інформацію через динамік. Мобільний пристрій 102 може бути реалізовано у вигляді відкритої платформи, придатної для виконання однієї або декількох клієнтських прикладних програм і інтеграції зі сторонніми програмним забезпеченням клієнтських прикладних програм. Модулі програми-клієнта можуть забезпечити необхідний інтерфейс з існуючими джерелами даних або сервісами серверної частини, такими як послуги, пов'язані з Інтернетом, і бездротові послуги, підтримка модулів GPS-навігації, обробка контенту на базі браузера, і працювати з одним або декількома бездротовими мобільними обчислювальними пристроями й веб-додатками, наприклад. В одному аспекті модулі програми-клієнта можуть бути інтегровані зі сторонніми клієнтськими прикладними програмами через API-інтерфейси для отримання інформації про місце розташування, такої, наприклад, як географічні координати, MAP-інтерфейси, запити до пошукових систем, інтерфейси для сторонніх геолокаційних сервісів (LBS), а також будь-які інші послуги, надавані через сервери, і таке інше. Модулі програми-клієнта можуть включати рівень інтерфейсу користувача для обробки пошукових запитів, результатів пошуку, демонстраційних карт (наприклад, збільшення/прокручування), забезпечення навігації із вказанням поворотів, забезпечення голосової активації руху від повороту до повороту й надання доступу на основі інтерфейсу для інформації про місце розташування типу LBS, серед іншого. Модулі програми-клієнта також можуть включати рівень інтерфейсу для обробки локальної інформації, даних точки інтерфейсу (POI) і дані рівня абстракції для обробки картографічних даних, наприклад. Модулі програми-клієнта також можуть обробляти дані з різних джерел даних або сервісів серверної частини, розподілених по мережі (наприклад, серверів), таких як, наприклад, інтегральні схеми GPS, розташовані всередині або поза мобільним пристроєм 500, AGPS-носій, різні загально відомі пошукові системи (наприклад, Google, Yahoo і т.п.), векторні дані, дані розташування, серед іншого, наприклад. Як буде зрозуміло фахівцям у даній галузі, дані розташування можуть бути визначені як територіальна одиниця, що представляє собою під ділянку зображення, як правило, прямокутну, за допомогою якої організують, підрозділяють і зберігають географічні дані в картосховищі.

[0059] В одному аспекті, наприклад, мобільний пристрій 102 може використовувати архітектуру програмного забезпечення для отримання й обробки інформації з мережі передачі даних. Архітектура програмного забезпечення може дозволити мобільному пристрою 102 передавати дані й обробляти інформацію з мережі й від серверів, наприклад. Архітектура програмного забезпечення включає компонент реалізації й конкретизації стандартних програмних інтерфейсів, таких як API, для виконання загальних вимог отримання інформації з бездротової мережі між програмою-клієнтом і декількома серверами джерел даних. У результаті, архітектура програмного забезпечення може забезпечити спосіб, що дозволяє програмі-клієнту взаємодіяти з різнорідними джерелами даних.

[0060] В одному аспекті, наприклад, архітектура програмного забезпечення може бути реалізована з використанням способів об'єктно-орієнтованого програмування (ООП).ООП являє собою парадигму комп'ютерного програмування. ООП припускає, що комп'ютерна програма складається з набору окремих блоків або об'єктів на відміну від традиційного положення, коли

програма є списком інструкцій для комп'ютера. Кожний об'єкт може отримувати повідомлення, обробляти дані й відправляти повідомлення іншим об'єктам. Майже будь-яка концепція може бути представлена у вигляді об'єкта. Приклади об'єкта можуть включати об'єкти меню, об'єкти зображення, об'єкти фрейму, об'єкти заголовка, граничні об'єкти, об'єкти вкладки, об'єкти списку, об'єкти синього кольору, об'єкти кнопки, об'єкти смуги прокручування, об'єкти поля введення, текстові й графічні об'єкти і так далі. Незважаючи на те, що архітектура програмного забезпечення може бути розкрита в контексті ООП для прикладу, слід розуміти, що при необхідності й інші програмні парадигми можуть бути використані для даної реалізації. Наприклад, архітектура програмного забезпечення також може бути реалізована з використанням архітектури модель-представлення-контролер (Model-View-Controller, скор. MVC). Аспекти не обмежені в цьому контексті.

[0061] Як показано на ФІГ., бездротовий вузол 120 може містити опціональний дисплей 126. Дисплей 126 може бути реалізований з використанням будь-якого типу візуального інтерфейсу, такого як рідкокристалічний дисплей (LCD), емнісна панель сенсорного екрана й таке інше.

[0062] Як показано на ФІГ., бездротовий вузол 120 може містити запам'ятовувальний пристрій 128. У різних аспектах запам'ятовувальний пристрій 128 може включати будь-які машиночитані носії, здатні зберігати дані, включаючи енергозалежний запам'ятовувальний пристрій і енергонезалежний запам'ятовувальний пристрій. Наприклад, запам'ятовувальний пристрій може включати постійний запам'ятовувальний пристрій (ПЗП), оперативний запам'ятовувальний пристрій (ОЗП), динамічний ОЗП (DRAM), DRAM з подвійною швидкістю передачі даних (Double-Data-Rate DRAM, DDR-RAM), синхронний DRAM (SDRAM), статичний оперативний запам'ятовувальний пристрій (SRAM), програмований ПЗП (ППЗП), програмований ПЗП, що стирається (EPROM), програмований ПЗП, що стирається електричним способом (EEPROM), флеш-пам'ять (наприклад, NOR або NAND флеш-пам'ять), асоціативний запам'ятовувальний пристрій (CAM), запам'ятовувальний пристрій на полімері (наприклад, запам'ятовувальний пристрій на фероелектричному полімері), запам'ятовувальний пристрій на фазових переходах (наприклад, запам'ятовувальний пристрій на аморфних напівпровідниках), запам'ятовувальний пристрій на сегнетоелектриках, кремній-оксид-нітрид-оксид-кремнієвий (SONOS) запам'ятовувальний пристрій, дисковий запам'ятовувальний пристрій (наприклад, дискета, жорсткий диск, оптичний диск, магнітний диск) або карта (наприклад, магнітна карта, оптична карта) або будь-який інший тип носія, придатний для зберігання інформації.

[0063] Бездротовий вузол 120 може містити процесор 130, такий як центральний процесор (CPU). У різних аспектах процесор 130 може бути реалізований у вигляді процесора загального призначення, багатопроцесорної мікросхеми (CMP), спеціалізованого процесора, вбудованого процесора, цифрового сигнального процесора (DSP), мережевого процесора, медіа-процесора, процесора введення/виводу (I/O), процесора керування доступом до середовища (MAC), процесора радіозв'язку в основній смузі частот, співпроцесора, мікропроцесора, наприклад, мікропроцесора з повним набором інструкцій комп'ютера (CISC), мікропроцесора зі скороченим набором інструкцій (RISC) і/або мікропроцесора з наддовгим командним словом (VLIW), або іншого пристрою обробки. Процесор 510 також може бути реалізований як контролер, мікроконтролер, спеціалізована інтегральна схема (ASIC), програмована вентильна матриця (FPGA), програмована логічна інтегральна схема (PLD) і так далі.

[0064] У різних аспектах процесор 130 може бути виконаний з можливістю запуску операційної системи (ОС) і різних мобільних програм. Приклади ОС включають, наприклад, операційні системи, у цілому відомі під торговельною назвою Microsoft Windows OS, і будь-яку іншу запатентовану операційну систему або операційну систему з відкритим вихідним кодом. Приклади мобільних програм включають, наприклад, програму телефону, програму камери (наприклад, цифрового фотоапарата, відеокамери), програму-браузер, програму мультимедійного плеєра, ігрову програму, програму для обміну повідомленнями (наприклад, повідомленнями електронної пошти, короткими повідомленнями, мультимедійними повідомленнями), програму для перегляду і так далі.

[0065] У різних аспектах процесор 130 може бути виконаний з можливістю отримання інформації через комунікаційний інтерфейс 132. Комунікаційний інтерфейс зв'язку 132 може включати будь-які придатні апаратні засоби, програмне забезпечення або комбінацію апаратних засобів і програмного забезпечення, які здатні забезпечити з'єднання бездротового вузла 120 з однією або декількома мережа мита/або пристроями. В одному аспекті бездротовий вузол 120 здійснює бездротовий зв'язок з мобільним пристроєм 102 через бездротове середовище 124. Бездротовий вузол 120 також може здійснювати зв'язок з віддаленим вузлом 122 через провідне середовище передачі даних 134 або бездротове середовище передачі даних 136. Комунікаційний інтерфейс 132 може бути виконаний з можливістю роботи з використанням

будь-якого підходящого способу керування інформаційними сигналами з використанням необхідного набору комунікаційних протоколів, послуг або експлуатаційних процедур. Комунікаційний інтерфейс 138 може включати відповідні фізичні роз'єми для підключення до відповідного засобу комунікації, дротового або бездротового.

5 [0066] Транспорт комунікації включає мережу. У різних аспектах мережа може включати локальні мережі, а також глобальні мережі, включаючи, але не обмежуючись ними, Інтернет, дротові канали, бездротові канали, комунікаційні пристрої, включаючи телефони, комп'ютери, кабель, радіоустаткування, оптичні або інші електромагнітні канали і їх комбінації, включаючи інші пристрої й/або компоненти, здатні передавати дані/пов'язані з передачею даних.

10 Наприклад, комунікаційні середовища включають комунікації в повному складі, різні пристрої, різні режими передачі даних, такі як бездротова передача даних, дротова передача даних, а також їх комбінації.

[0067] Режими бездротової передачі даних включають будь-який режим передачі даних між точками, який використовує, щонайменше частково, бездротову технологію, включаючи різні

15 протоколи й комбінації протоколів, пов'язані з бездротовою передачею, дані й пристрої. Точки включають, наприклад, бездротові пристрої, такі як бездротові навушники, аудіо й мультимедійні пристрої та устаткування, таке як аудіоплеєри й мультимедійні плеєри, телефони, включаючи мобільні телефони й бездротові телефони, а також комп'ютери й пристрої та компоненти, які відносяться до комп'ютерів, такі як планшетні комп'ютери, принтери.

20 [0068] Дротові режими передачі даних включають будь-який режим передачі даних між точками, який використовує дротову технологію, включаючи різні протоколи й комбінації протоколів, пов'язані із дротовою передачею, дані й пристрої. Точки включають, наприклад, пристрої, такі як аудіо- і мультимедійні пристрої й устаткування, таке як аудіоплеєри й мультимедійні плеєри, телефони, включаючи мобільні телефони й бездротові телефони, а також комп'ютери й пристрої та компоненти, які відносяться до комп'ютерів, такі як планшетні комп'ютери, принтери.

25 [0069] Відповідно, у різних аспектах інтерфейс передачі даних 138 може містити один або декілька інтерфейсів, таких як, наприклад, бездротовий інтерфейс передачі даних, дротовий інтерфейс, мережевий інтерфейс, інтерфейс передачі, інтерфейс прийому, медіа-інтерфейс, системний інтерфейс, інтерфейс компонента, комутаційний інтерфейс, інтерфейс мікросхеми, контролера і так далі. При реалізації в бездротовому пристрої або в бездротовій системі, наприклад, локальний вузол 120 може включати бездротовий інтерфейс передачі даних 132, що містить одну або декілька антен 133, передавачі, приймачі, приймачі-передавачі, підсилювачі, фільтри, логіку керування і так далі.

30 [0070] У різних аспектах бездротовий вузол 120 може мати функціональні можливості бездротового прийому й/або бездротової передачі даних, отриманих від мобільного пристрою 102 і передачі цих даних на інші вузли, такі як зовнішній вузол 122 або інші прилеглі вузли, наприклад. Крім того, у різних аспектах бездротовий вузол 120 може включати й/або бути зв'язаним, наприклад, встановлювати зв'язок з різними пристроями. Такі пристрої можуть генерувати, отримувати й/або передавати дані, наприклад, фізіологічні дані. Пристрої включають, наприклад, "інтелектуальні" пристрої, такі як ігрові пристрої, наприклад, електронні ігрові автомати, портативні електронні ігри, електронні компоненти, пов'язані з іграми й рекреаційною діяльністю.

35 [0071] На додаток до стандартної голосової функції телефону різні аспекти мобільних телефонів можуть підтримувати безліч додаткових послуг і допоміжних пристосувань, таких як служба коротких повідомлень (SMS) для текстових повідомлень, електронна пошта, пакетна комутація для доступу до Інтернет, Java-ігри, бездротові, наприклад, передача даних/голосу на невеликі відстані, інфрачервона камера з можливістю відеозапису й система мультимедійних повідомлень (MMS) для відправлення й отримання світлин і відео. Мобільні телефони в деяких аспектах підключаються до стільникової мережі базових станцій (вузлів стільникового зв'язку), які, у свою чергу, підключені до телефонної мережі загального користування (PSTN), що комутується, або супутникового зв'язку у випадку супутникових телефонів. Різні аспекти мобільних телефонів можна підключити до мережі Інтернет, щонайменше, частиною з яких можна управляти за допомогою мобільних телефонів.

45 [0072] Деякі аспекти можуть бути реалізовані, наприклад, з використанням машиночитаного носія або виробу, який може зберігати інструкцію або набір інструкцій, які при виконанні машиною можуть призводити до виконання машиною способу й/або дій відповідно до даних аспектів. Така машина може включати, наприклад, будь-яку додатну платформу обробки, обчислювальну платформу, обчислювальний пристрій, пристрій обробки, обчислювальну систему, систему обробки, комп'ютер, процесор або тому подібне, і може бути реалізована з

50

55

60

використанням будь-якої підходящої комбінації апаратних засобів і/або програмного забезпечення. Машиночитаний носій або виріб може включати, наприклад, будь-який підходящий тип запам'ятовувального пристрою, пристрій пам'яті, накопичувач, систему пам'яті, пристрій зберігання даних, накопичувач для зберігання даних, носій/або запам'ятовувальний пристрій для зберігання даних, наприклад, запам'ятовувальний пристрій, знімний або незнімний носій, носій, що стирається або не стирається, записуваний або перезаписуваний носій, цифровий або аналоговий носій, жорсткий диск, дискета, компакт-диск тільки для читання (CD-ROM), записуваний компакт-диск (CD-R), перезаписуваний компакт-диск (CD-RW), оптичний диск, магнітний носій, магніто-оптичний носій, змінні карти пам'яті або диски, різні види цифрового універсального диска (DVD), стрічка, касета або тому подібне. Інструкції можуть включати будь-який підходящий тип коду, наприклад, вихідний код, скомпільований код, інтерпретований код, виконуваний код, статичний код, динамічний код і таке інше. Інструкції можуть бути реалізовані з використанням будь-якої підходящої високорівневої, низькорівневої, об'єктно-орієнтованої, візуальної, трансльованої й/або інтерпретованої мови програмування, такої як C, C++, Java, BASIC, Perl, Matlab, Pascal, Visual BASIC, мови впорядкованої структури даних, машинного коду і так далі.

[0073] В одному аспекті бездротовий вузол 120 може бути сконфігуровано як вузол зв'язку й він може включати будь-який апаратний пристрій, програмне забезпечення й/або комунікаційний(і) компонент(и), а також системи, підсистеми і їх комбінації, які звичайно виконують функції з передачі інформації, отриманої від мобільного пристрою 102, на віддалений вузол 122. Передача інформації включає прийому, зберігання, маніпулювання, відображення, обробку й/або передачу даних на віддалений вузол 122 через дротовий або бездротовий засіб 134, 136.

[0074] У різних аспектах бездротовий вузол 120 також функціонує для здійснення зв'язку, наприклад, прийому й передачі нефізіологічних даних. Приклад нефізіологічних даних включає правила ігор і дані, які генеруються окремим пристроєм, пов'язаним із серцем, таким як імплантований кардіостимулятор, який прямо або побічно здійснює зв'язок з вузлом (локальний вузол 120), наприклад, через мобільний пристрій 102.

[0075] Основні категорії мобільного пристрою 102 і/або бездротового вузла 120 включають, наприклад, базові станції, персональні пристрої зв'язку, кишенькові пристрої, мобільні телефони й мобільні обчислювальні пристрої бездротового зв'язку, звичайно називані смартфонами, здатні виконувати комп'ютерні програми, а також здійснювати голосовий зв'язок і/або передачу даних. Приклади мобільних обчислювальних пристроїв включають будь-який тип бездротового пристрою, мобільну станцію або портативний обчислювальний пристрій з автономним джерелом живлення, наприклад, акумулятором. Приклади смартфонів включають, наприклад, продукти, звичайно відомі під торговельними марками Palm, Blackberry, iPhone, Android, Windows Phone й інші. У різних аспектах мобільний пристрій 102 і/або бездротовий вузол 120 може містити або бути реалізованим у вигляді КПК, портативного комп'ютера, ультрапортативного комп'ютера, комбінації стільникового телефону й КПК, мобільного блоку, абонентського термінала, термінала користувача, портативного комп'ютера, кишенькового комп'ютера, портативного мінікомп'ютера, мікрокомп'ютера, який носять, медіаплеєра, пристрою обміну повідомленнями, пристрою передачі даних, планшетного комп'ютера, пристрою для читання електронних книг, стільникового телефону, пейджера, пейджера однобічного зв'язку, пейджера двобічного зв'язку, пристрою обміну повідомленнями, пристрою передачі даних і т.д. Приклади мобільного пристрою 102 і/або бездротового вузла 120 також можуть включати комп'ютери, які пристосовані для носіння, наприклад, наручний комп'ютер, комп'ютер для носіння на пальці, комп'ютер на кільці, комп'ютер на окулярах, комп'ютер для носіння на поясі, наруканий комп'ютер, комп'ютер для носіння на взутті, комп'ютер для носіння на одязі й інші комп'ютери, пристосовані для носіння. Стаціонарний обчислювальний пристрій, наприклад, може бути реалізовано як настільний комп'ютер, робочу станцію, клієнтський/серверний комп'ютер і так далі.

[0076] Мобільний пристрій 102 і/або бездротовий вузол 120 може містити персональні пристрої зв'язку, що включають, наприклад, пристрої, які мають можливість здійснення зв'язку й комп'ютерну функціональність, і звичайно призначені для індивідуального застосування, наприклад, мобільні комп'ютери, іноді називані "кишеньковими пристроями". Базові станції включають будь-який пристрій або прилад, здатний отримувати дані, такі як фізіологічні дані. Приклади включають комп'ютери, такі як настільні комп'ютери й ноутбуки, а також інтелектуальні пристрої/прилади. Інтелектуальні пристрої/прилади включають побутові й домашні пристрої й прилади, які здатні отримувати дані, такі як фізіологічні дані. Інтелектуальні пристрої/прилади також можуть виконувати й інші функції, пов'язані з даними, наприклад,

передачу, відображення, зберігання й/або обробку даних. Приклади інтелектуальних пристроїв/приладів включають холодильники, ваги, санвузли, телевізори, монітори активності у дверній рамі, ліжкові монітори, ліжкові ваги. Такі пристрої й прилади можуть мати додаткові функціональні можливості, такі як вимірювання або моніторинг різних фізіологічних даних, наприклад, маси, частоти серцевих скорочень. Мобільні телефони включають пристрої телефонного зв'язку, пов'язані з різними мобільними технологіями, наприклад, стільниковими мережами.

[0077] Як показано на ФІГ.1, бездротовий вузол 120 здійснює зв'язок з віддаленим вузлом 122. Віддалений вузол 122 містить систему обробки 138, з'єднану з базою даних 140. Інформація, пов'язана з пацієнтами, включаючи ідентифікацію й типи і дози ліків, може бути збережена в базі даних 140. В одному аспекті система обробки 138 отримує інформацію від мобільного пристрою 102 через бездротовий вузол 120 і здійснює доступ до інформації в базі даних 140, щоб надати інформацію людині, яка забезпечує догляд, через бездротовий вузол 120 і/або мобільний пристрій 102. Віддалений вузол 122 може передавати різну інформацію, наприклад, інформацію ідентифікації, таку як світлина пацієнта для ідентифікації, світлина пристрою ПМП 104 перед його проковтуванням, тип ліків, що комбінуються із пристроєм ПМП 104, а також підтвердження типу й дози препарату, проковтуваного пацієнтом. Бездротовий вузол 120 може здійснювати зв'язок з віддаленим вузлом 122 з використанням будь-якого доступного на цьому місці режиму й частоти зв'язку, такого як бездротовий режим, G2, G3, G4, режим реального часу, циклічний, на основі визначених затримок часу, а також збереження й подальшу передачу.

[0078] Транспорт зв'язку між бездротовим вузлом 120 і віддаленим вузлом 122 включає мережу. У різних аспектах мережа може бути локальною мережею, а також глобальною мережею, включаючи, але не обмежуючись ними, Інтернет, дротові канали, бездротові канали, комунікаційні пристрої, включаючи телефони, комп'ютери, кабель, радіоустаткування, оптичні або інші електромагнітні канали і їх комбінації, включаючи інші пристрої й/або компоненти, здатні передавати дані/ пов'язані з передачею даних. Наприклад, комунікаційні середовища включають комунікації в повному складі, різні пристрої, різні режими передачі даних, такі як бездротова передача даних, дротова передача даних, а також їх комбінації.

[0079] Система обробки 138 на віддаленому вузлі 122 може включати сервери, налаштовані відповідно до вимог, наприклад, з метою забезпечення для суб'єкта цільових повноважень. Наприклад, сервери можуть бути виконані з можливістю надання дозволу особі, що здійснює догляд, участі в терапевтичному режимі суб'єкта, наприклад, через інтерфейс (наприклад, веб-інтерфейс), що дозволяє даній особі відслідковувати попередження й тенденції, які генеруються сервером, а також надавати допомогу пацієнтові. Сервери можуть бути також виконані з можливістю надання відповідей безпосередньо суб'єктові, наприклад, у вигляді оповіщення суб'єкта, спонукання суб'єкта, які передаються суб'єктові через пристрій зв'язку. Сервери також можуть взаємодіяти з медичним працівником, наприклад, медсестрою, лікарем, який може використовувати алгоритми обробки даних для отримання показників здоров'я й інформації щодо дотримання суб'єктом режиму терапії, наприклад, узагальненого індексу оздоровлення, оповіщень, проміжних орієнтовних показників пацієнта й забезпечення інформаційної клінічної комунікації і надання допомоги пацієнтові. Сервери також можуть взаємодіяти з аптеками, центрами здорового харчування й виробниками препаратів.

[0080] В одному аспекті віддалений вузол 122 може зберігати інформацію, отриману від мобільного пристрою 102 у базі даних 140. Така інформація може включати приблизний час і дату, коли пристрій ПМП 104 було проковтнуто пацієнтом 106. Крім того, ідентифікаційний номер, такий як серійний номер, наприклад, пов'язаний із пристроєм ПМП 104, індивідуальний ідентифікатор пацієнта, джерело походження ліків і дата закінчення терміну дії або строку придатності ліків в комбінації із пристроєм ПМП 104 може зберігатися в базі 140.

[0081] На ФІГ.2 проілюстровано один аспект системи 200, що містить мобільний пристрій 102 для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, таким як пристрій ПМП 104 (ФІГ.1), наприклад. В одному аспекті, незабаром після того, як пристрій ПМП 104 проковтує пацієнт 106, пристрій ПМП 104 передає інформацію на мобільний пристрій 102 через пристрій виявлення 108, підключений за допомогою кабелю до мобільного пристрою 102. Мобільний пристрій 102 здійснює зв'язок зі стільниковою вишкою 202 і базовою станцією 204 і може отримати доступ в Інтернет 206 через стільникову мережу 208. Відповідно, інформацію, отриману мобільним пристроєм 102 від пристрою ПМП 104, може бути передано на віддалений вузол 122 через Інтернет 206 через стільникову мережу 208. Система обробки 138 на віддаленому вузлі 122 отримує інформацію від мобільного пристрою 102 і може зберігати її в базі даних 140.

[0082] В іншому аспекті мобільний пристрій 102 здійснює зв'язок з локальною бездротовою точкою доступу 210 (наприклад, Wi-Fi), яка є з'єднаною з локальною мережею 212. Локальна мережа 212 з'єднана із глобальною мережею, такою як Інтернет 206, яка з'єднана з віддалено розташованим віддаленим вузлом 122. При виявленні унікальної реєстрованої характеристики електричного струму, яка генерується пристроєм ПМП 104, мобільний пристрій 102 може передати інформацію до системи обробки 138 на віддаленому вузлі 122 через точку доступу 210, локальну мережу 212 і Інтернет 206. Система обробки 134 зберігає інформацію в базі даних 140. Віддалений вузол 122 може отримати доступ до інших мереж 214 для додаткової обробки інформації, пов'язаної із пристроєм ПМП 104, що зберігається в базі даних 140.

[0083] В іншому аспекті, мобільний пристрій 102 може передавати інформацію, пов'язану із пристроєм ПМП 104, на інший мобільний пристрій. Інший мобільний пристрій потім здійснює зв'язок за допомогою стільникової вишки 202, базової станції 204, стільникової мережі 208 і Інтернету 206 з віддаленим вузлом 122. В іншому аспекті інший мобільний пристрій здійснює зв'язок за допомогою точки доступу 210, локальної мережі 212 і Інтернету 206 з віддаленим вузлом 122. Після встановлення зв'язку з віддаленим вузлом 122, інформація, пов'язана із пристроєм ПМП 104, може бути оброблена системою обробки й/або збережена в базі даних 140.

[0084] На ФІГ.4 проілюстровано один аспект системи 400, що включає пристрій виявлення 108 у вигляді навушників 110, з'єднаних кабелем з мобільним пристроєм 102, для виявлення електричного сигналу, який генерується пристроєм проковтуваного маркера подій. Як показано на ФІГ.4, пристрій виявлення 108 містить вушні вкладиші 110R, 110L, підключені за допомогою електричних кабелів 112R, 112L до штекера 402. Штекер 402 вставляється у відповідне гніздо порту даних або частину гніздового роз'єму 404 мобільного пристрою 102. Мобільний пристрій 102 містить корпус 406, дисплей 408, систему введення/виводу (I/O) 410, отвір 412 для фотографування цифрових зображень і антену 414. Функціональні модулі мобільного пристрою 102 описані нижче відповідно до ФІГ.5.

[0085] Дисплей 408 може містити будь-який підходящий блок відображення для демонстрації інформації з мобільного пристрою 102. Система введення/виводу 410 може містити будь-який придатний пристрій введення/виводу для введення інформації в мобільний пристрій 102. Приклади системи введення/виводу 410 можуть включати алфавітно-цифрову клавіатуру, цифрову клавіатуру, сенсорну панель, емнісну панель сенсорного екрана, клавіші для введення, кнопки, перемикачі, кулісні перемикачі, пристрій розпізнавання голосу й програмне забезпечення, і так далі. Система введення/виводу 410 може включати мікрофон і динамік, наприклад. Інформацію також може бути введено на мобільному пристрої 102 за допомогою мікрофона. Таку інформацію може бути оцифровано за допомогою пристрою розпізнавання голосу.

[0086] На ФІГ.5 проілюстровано схему системи одного аспекту мобільного пристрою 500 для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуваним маркером подій, таким як пристрій ПМП 104 (ФІГ.1 і 2), наприклад, виконаного з можливістю з'єднання із зовнішнім пристроєм виявлення. ФІГ.5 ілюструє більш докладну блок-схему мобільного обчислювального пристрою 102, описаного з посиланням на ФІГ.1, 2, 4. Як показано на ФІГ.5, наприклад, мобільний пристрій 500 може містити багато елементів. Хоча на ФІГ.5 зображено обмежену кількість елементів з певною топологією для прикладу, слід розуміти, що в мобільному пристрої 500 можуть бути використані додаткові елементи або менша кількість елементів у будь-якій підходящій топології, яка необхідна для даного варіанту реалізації. Крім того, будь-який елемент, описаний тут, може бути реалізований з використанням апаратних засобів, програмного забезпечення або комбінації обох, як раніше було описано з посиланням на варіанти реалізації вузлів. Аспекти мобільного пристрою 500, однак, не обмежені в цьому контексті.

[0087] У різних аспектах мобільний пристрій 500 містить корпус 406, антену 414, підсистему радіозв'язку 514 і підсистему обробки 512, підключену до підсистеми радіозв'язку 514 через шину. Підсистема радіозв'язку 514 може виконувати операції передавання голосу й даних з використанням спільно використовуваного бездротового середовища для мобільного пристрою 500. Підсистема обробки 512 може виконувати програмне забезпечення мобільного пристрою 500. Шина може включати універсальну послідовну шину (USB), шину micro-usb, датапорт і відповідні інтерфейси, а також і інше. В одному аспекті підсистему радіозв'язку 514 може бути виконано з можливістю передавати мовну інформацію й інформацію керування в одному або декількох виділених діапазонах частот спільно використовуваного бездротового середовища.

[0088] В одному аспекті мобільний пристрій 500 може містити підсистему візуалізації 508 для обробки зображень, сфотографованих через отвір 412. Камера може бути з'єднана (наприклад,

через кабель або бездротову мережу) з підсистемою обробки 512 і виконана з можливістю виводу даних зображення (фотографічних даних людини або речі, наприклад, відеоданих, даних зображення цифрового фотознімка) на підсистему обробки 512 і дисплей 408. В одному аспекті підсистема візуалізації 508 може включати цифрову камеру, реалізовану у вигляді електронного пристрою, використовуваного для захвату й збереження зображень в електронному вигляді в цифровому форматі. Крім того, у деяких аспектах цифрова камера може мати можливість запису звуку й/або відео додатково до статичних зображень.

[0089] В одному аспекті підсистема візуалізації 508 може містити контролер для передачі керуючих сигналів до компонентів цифрової камери, включаючи компонент положення об'єктива, компонент положення мікрофона й модуль керування спалахом для забезпечення функціональності цифрової камери. У деяких аспектах контролер може бути реалізований як, наприклад, елемент головного процесора підсистеми обробки 512 мобільного пристрою 500. Альтернативно, контролер формування зображення може бути реалізовано як процесор, відокремлений від головного процесора.

[0090] У різних аспектах підсистема візуалізації 508 може містити запам'ятовувальний пристрій, що є елементом підсистеми обробки 512 мобільного пристрою 500, або є окремим елементом. Варто відзначити, що в різних аспектах увесь запам'ятовувальний пристрій або деяка його частина може бути включена до складу тієї ж інтегральної схеми, що й контролер. Альтернативно, увесь запам'ятовувальний пристрій або деяка його частина може бути розташована на інтегральній схемі або іншому носії (наприклад, жорсткому диску), зовнішньому відносно інтегральної схеми контролера.

[0091] У різних аспектах підсистема візуалізації 508 може включати отвір 412 з компонентом об'єктива й компонентом положення об'єктива. Компонент об'єктива може складатися з фотографічної або оптичної лінзи, або системи лінз, виготовлених із прозорого матеріалу, такого як скло, пластмаса, акрил або плексиглас, наприклад. В одному аспекті, один або декілька елементів компонента об'єктива можуть відтворювати зображення об'єкта й дозволяють збільшувати або зменшувати об'єкт шляхом механічної зміни фокусної відстані елементів об'єктива. У різних аспектах, цифровий зум можна використовувати в підсистемі візуалізації 508 для збільшення або зменшення масштабу зображення. У деяких аспектах може бути використано один або декілька елементів об'єктива для фокусування на різних ділянках зображення шляхом зміни фокусної відстані елементів об'єктива. Необхідне фокусування може бути отримане за допомогою функції автофокусу підсистеми цифрового зображення 508 або ручним фокусуванням на бажаній частині зображення, наприклад.

[0092] Навігаційна підсистема 510 забезпечує навігацію за допомогою мобільного пристрою 500. У різних аспектах мобільний пристрій 500 може мати можливості з визначення місця розташування або позиції й може використовувати один або декілька способів визначення місця розташування, включаючи, наприклад, способи системи глобального позиціонування (GPS), способи глобального ідентифікатора соти (CGI), CGI, що включає способи просування синхронізації (TA), способи розширеної трilaterації прямого каналу (EFLT), способи тимчасової різниці прийому сигналу (TDOA), способи кута приходу хвилі (AOA), способи вдосконаленої трilaterації прямого каналу (AFTL), способи спостережуваної різниці в часі прибуття (OTDOA), способи розширеної спостережуваної різниці в часі (EOTD), способи супроводжуваного GPS (AGPS), гібридні способи (наприклад, GPS/CGI, AGPS/CGI, GPS/AFTL або AGPS/AFTL для CDMA мереж, GPS/EOTD або AGPS/EOTD для GSM/GPRS мереж, GPS/OTDOA або AGPS/OTDOA для мереж UMTS) та інші.

[0093] В одному аспекті мобільний пристрій 500 може бути виконано з можливістю роботи в одному або декількох режимах визначення місця розташування, включаючи, наприклад, автономний режим, режим програмування мобільної станції з підказкою (MS) та/або режим на основі режиму MS. В автономному режимі, такому як автономний режим GPS, мобільний пристрій 500 може бути виконано з можливістю визначення його положення без прийому бездротових навігаційних даних з мережі, хоча він може отримувати певні типи допоміжних даних положення, таких як довідник, ефемерид і грубі дані. В автономному режимі мобільний пристрій 500 може містити схему визначення локального місця розташування, таку як приймач GPS, який може бути інтегровано в корпус 406, виконаний з можливістю прийому супутникових даних за допомогою антени 414 і обчислення координат місця розташування. Схема визначення локального місця розташування може альтернативно містити приймач GPS у другому корпусі, окремому від корпусу 406, але розташованому в безпосередній близькості від мобільного пристрою 500, і бути виконана з можливістю здійснення зв'язку з мобільним пристроєм 500 бездротовим способом (наприклад, через персональну мережу (PAN), таку як Bluetooth). При роботі в режимі Ms-Assisted або режимі на основі MS, однак, мобільний пристрій

500 може бути виконано з можливістю здійснення зв'язку через мережу радіодоступу (наприклад, мережі радіодоступу UMTS) з віддаленим комп'ютером (наприклад, визначення місця розташування суб'єкта (LDE), розташування проксі-серверу (LPS) і/або мобільний настановний центр (MPC) і ін.).

5 [0094] Підсистему виявлення 516 з'єднано з роз'ємом 404, який виконано з можливістю прийому штекера 402 (ФІГ.4) частини пристрою виявлення 108. Підсистема виявлення 516 виявляє унікальну реєстровану струмову характеристику, що генерується пристроєм ПМП 104 (ФІГ.1, 2), який кодує інформацію, пов'язану із пристроєм ПМП, ліками й/або пацієнтом і іншу інформацію. Підсистема виявлення 516 з'єднана з підсистемою обробки 512 і видає декодовану  
10 інформацію до підсистеми обробки 512. Підсистема обробки 512 активує підсистему радіозв'язку 514 для передачі декодованої ПМП інформації до бездротового вузла 120 (ФІГ.1, 2) і/або до стільникової мережі 208 (ФІГ.2). Підсистему виявлення 516 буде описано більш докладно нижче відповідно до ФІГ. 6 і 7.

15 [0095] У різних аспектах мобільний пристрій 500 може також включати підсистему керування живленням (не зображено) для керування живленням мобільного пристрою 500, у тому числі підсистеми радіозв'язку 514, підсистеми обробки 512, а також інших елементів мобільного пристрою 500. Наприклад, підсистема керування живленням може включати один або декілька акумуляторів для постачання електроенергією постійного струму (DC) і один або декілька інтерфейсів змінного струму (AC) для подачі живлення від стандартної електромережі змінного  
20 струму.

[0096] У різних аспектах підсистема радіозв'язку 514 може включати антену 414. Антена 414 може передавати й отримувати радіочастотну енергію через спільно використовуване бездротове середовище 124 (ФІГ.1). Приклади антени 414 можуть включати внутрішню антену, все спрямовану антену, несиметричну антену, дипольну антену, антену з кінцевим збудженням,  
25 антену із круговою поляризацією, мікрополоскову антену, рознесену антену, антену з подвійною діаграмою спрямованості, антенну решітку, спіральну антену і так далі. Аспекти не обмежені в цьому контексті.

[0097] У різних аспектах антена 414 може бути з'єднана з мультиплексором. Мультиплексор ущільнює сигнали від підсилювача потужності для передачі до антени  
30 414. Мультиплексор демультимплексує сигнали, отримувані з антени для передачі до радіочастотного чипсету.

[0098] У різних аспектах мультиплексор може бути підключений до підсилювача потужності, де підсилювач потужності може бути використаний для посилення будь-яких сигналів, переданих через спільно використовуване бездротове середовище 124 (ФІГ.1). Підсилювач  
35 потужності може працювати у всіх призначених частотних діапазонах, наприклад, у чотирьох (4) частотних діапазонах у чотирьохдіапазонній системі. Підсилювач потужності також може працювати в різних режимах модуляції, таких як гаусова маніпуляція з мінімальним частотним зміщенням (GMSK), що підходить для систем GSM і 8-позиційна фазова маніпуляція (8-PSK), що підходить для систем EDGE.

40 [0099] У різних аспектах підсилювач потужності може бути підключений до радіочастотного чипсету. Радіочастотний чипсет також може бути з'єднаний з мультиплексором. В одному аспекті радіочастотний чипсет може містити радіочастотний драйвер і радіочастотний приймач-передавач. Радіочастотний чипсет виконує всі операції з модуляції й прямого перетворення, необхідні для сигналу типів GMSK і 8-PSK для чотирьохдіапазонного радіозв'язку E-GPRS.  
45 Радіочастотний чипсет отримує аналоговий синфазний (I) і зміщений за фазою на 90 градусів (Q) сигнали від процесора передачі в основній смузі частот і перетворює I/Q сигнали в радіочастотний сигнал, придатний для посилення підсилювачем потужності. Аналогічним чином, радіочастотний чипсет перетворює сигнали, прийняті зі спільно використовуваного бездротового середовища 124 (ФІГ.1) через антену 414 і мультиплексор, в аналогові I/Q  
50 сигнали, які передаються до процесору передачі в основній смузі частот. Хоча у радіочастотному чипсеті може використовуватися дві мікросхеми для прикладу, слід розуміти, що радіочастотний чипсет може бути реалізований з використанням більшої або меншої кількості мікросхем, і це входить у рамки обсягу аспектів.

55 [00100] У різних аспектах, радіочастотний чипсет може бути з'єднаний із процесором передачі в основній смузі частот, де процесор передачі в основній смузі частот може виконувати операції передачі в основній смузі частот до підсистеми радіозв'язку 514. Процесор передачі в основній смузі частот може містити аналогові й цифрові тракту комунікації в смузі частот, що модулюються. Аналоговий тракт комунікації в смузі частот, що модулюються, включає I/Q фільтри, аналого-цифрові перетворювачі, цифро-аналогові перетворювачі, аудіо-схеми й інші схеми. Цифровий тракт комунікації в смузі частот, що модулюються, може  
60



включати один або декілька пристроїв, що виконують кодування, декодерів, еквалайзерів/демодуляторів, GMSK модуляторів, GPRS шифри, елементи керування приймача-передавача, автоматичне підстроювання частоти (AFC), автоматичне регулювання посилення (AGC), лінійне регулювання підсилювача потужності (PA) і інші схеми.

5 [00101] У різних аспектах процесор передачі в основній смузі частот також може бути з'єднаний з одним або декількома блоками запам'ятовувального пристрою через шину запам'ятовувального пристрою. В одному аспекті, наприклад, процесор передачі в основній смузі частот може бути з'єднаний із блоком флеш-пам'яті й блоком запам'ятовувального пристрою SecureDigital (SD). Блоки запам'ятовувального пристрою можуть являти собою  
10 знімний або незнімний запам'ятовувальний пристрій. В одному аспекті, наприклад, процесор передачі в основній смузі частот може використовувати близько 1,6 мегабайт статичного ПЗУ (SRAM) для потреб E-GPRS і інших пакетів протоколів.

[00102] У різних аспектах процесор передачі в основній смузі частот може бути також з'єднаний з модулем ідентифікації абонента (SIM). Процесор передачі в основній смузі частот  
15 може мати SIM-інтерфейс для модуля SIM, де модуль SIM може містити смарт-карту, яка шифрує дані й розмови, що передаються, й зберігає дані про конкретного користувача, так що користувач може бути ідентифікований і авторизований у мережі, здійснюючи передачу розмови або даних. SIM-модуль також може зберігати дані, такі як персональні налаштування телефону для конкретного користувача й номери телефонів. SIM-модуль може бути знімним або  
20 незнімним.

[00103] У різних аспектах процесор передачі в основній смузі частот може додатково включати різні інтерфейси для здійснення зв'язку з головним процесором підсистеми обробки 512. Наприклад, процесор передачі в основній смузі частот може мати один або декілька  
25 інтерфейсів універсального асинхронного приймача-передавача (UART), одну або декілька керуючих/службових шин до головного процесора, одну або декілька шин керування/даних до головного процесора й одну або декілька аудіоліній для передавання аудіосигналів до аудіопідсистеми підсистеми обробки 514. Аспекти не обмежені в цьому контексті.

[00104] У різних аспектах підсистема обробки 514 може виконувати обчислення або операції обробки для мобільного пристрою 500 та/або для підсистеми виявлення 516. Наприклад,  
30 підсистему обробки 514 може бути виконано з можливістю виконувати різне програмне забезпечення для мобільного пристрою 500, а також деяке програмне забезпечення для підсистеми виявлення 516. Хоча підсистема обробки 514 може бути використана для виконання операцій для різних аспектів, коли програмне забезпечення виконується процесором, слід розуміти, що операції, виконувані підсистемою обробки 514, також можуть бути виконані з  
35 використанням апаратних схем або конструктивних елементів, або комбінації апаратних засобів і програмного забезпечення, яка є необхідною для конкретної реалізації.

[00105] У різних аспектах підсистема обробки 512 може включати процесор, реалізований з використанням будь-якого процесора або логічного пристрою, наприклад, мікропроцесора з  
40 повним набором інструкцій комп'ютера (CISC), мікропроцесора зі скороченим набором інструкцій (RISC), мікропроцесора з наддовгим командним словом (VLIW), процесора, що реалізує комбінацію наборів інструкцій або іншого пристрою обробки. В одному аспекті, наприклад, процесор може бути реалізований у вигляді процесора загального призначення, такого як процесор, виготовлений Intel Corporation у Санта-Клара, Каліфорнія. Процесор також може бути реалізований як спеціалізований процесор, такий як контролер, мікроконтролер, що  
45 вбудовується процесор, цифровий сигнальний процесор (DSP), мережевий процесор, медіа-процесор, процесор введення/виводу (I/O), процесор керування доступом до середовища передачі даних (MAC), процесор здійснення радіозв'язку в основній смузі частот, програмована вентильна матриця (FPGA), програмована логічна інтегральна схема (PLD) і так далі.

[00106] В одному аспекті підсистема обробки 514 може включати запам'ятовувальний  
50 пристрій для підключення до процесора. Запам'ятовувальний пристрій може бути реалізоване з використанням будь-яких машиночитаних носіїв, здатних зберігати дані, включаючи як енергозалежну, так і енергонезалежну пам'ять. Наприклад, запам'ятовувальний пристрій може включати ПЗП, ОЗП, DRAM, DDRAM, SDRAM, SRAM, PROM, EPROM, EEPROM, флеш-пам'ять, запам'ятовувальний пристрій на полімері, такий як запам'ятовувальний пристрій на  
55 фєроелектричному полімері, запам'ятовувальний пристрій на аморфних напівпровідниках, запам'ятовувальний пристрій на фазових переходах або сегнетоелектриках, кремній-оксид-нітрид-оксид-кремнієвий (SONOS) запам'ятовувальний пристрій, магнітні або оптичні карти або будь-який інший тип носія, придатний для зберігання інформації. Варто відзначити, що деяка частина або весь запам'ятовувальний пристрій може бути включено до тої ж інтегральної схеми,  
60 що й процесор, таким чином усувається необхідність у шині запам'ятовувального пристрою.

Альтернативно, деяка частина або весь запам'ятовувальний пристрій може бути розташовано на інтегральній схемі або іншому носії, наприклад, на накопичувачі на жорсткому диску, який є зовнішнім стосовно інтегральної схеми процесора, а процесор може звертатися до пам'яті через шину пам'яті, наприклад.

5 [00107] У різних аспектах запам'ятовувальний пристрій може зберігати один або декілька компонентів програмного забезпечення (наприклад, модулі програми-клієнта). Компонент програмного забезпечення може належати до одної або декількох програм або частини програми, що використовується для реалізації дискретного набору операцій. Сукупність компонентів програмного забезпечення для даного пристрою може спільно називатися архітектурою програмного забезпечення або середовищем розробки програм. Архітектура програмного забезпечення для мобільного пристрою 500 описана більш докладно нижче.

10 [00108] Архітектура програмного забезпечення, що підходить для використання з мобільним пристроєм 500, може включати модуль інтерфейсу користувача (UI), інтерфейсний модуль, джерело даних або модуль сервісів серверної частини (джерело даних) і модуль API стороннього виробника. Опціональний модуль LBS може містити модуль налаштування прав доступу користувача, модуль синтаксичного аналізатора (наприклад, Національної морської електронної асоціації або NMEA), модуль інформації про визначення місця розташування джерела й модуль інформації про місце розташування джерела. У деяких аспектах деякі компоненти програмного забезпечення можуть бути відсутніми, а інші доданими. Крім того, операції для деяких програм можуть бути розділені на додаткові компоненти програмного забезпечення або об'єднані в меншу кількість компонентів програмного забезпечення, яка потрібна для конкретного варіанта реалізації. Архітектура програмного забезпечення мобільного пристрою 500 може включати кілька елементів, компонентів або модулів, що узагальнено згадуються тут як "модуль". Модуль може бути реалізований у вигляді схеми, інтегральної схеми, спеціалізованої інтегральної схеми (ASIC), матриці інтегральних схем, чипсету, що містить інтегральну схему або матрицю інтегральних схем, логічної схеми, запам'ятовувального пристрою, елементу матриці інтегральних схем або чипсету, багаторівневої матриці інтегральних схем, процесора, цифрового сигнального процесора, програмованої логічної інтегральної схеми, коду, мікропрограмного забезпечення, програмного забезпечення та будь-якої їх комбінації.

30 [00109] ФІГ.6А являє собою схему 600 одного аспекту штекера навушника 402, з'єднаного із частиною вхідної схеми електрода 602 підсистеми виявлення 516 мобільного пристрою 500 для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, таким як пристрій ПМП 104 (ФІГ.1 і 2), наприклад. Штекер 402 містить провідний штир 604, що має декілька провідних сегментів (L, R, G), розділених елементами - електричними ізоляторами. Сегмент L електрично з'єднано з електродним елементом 300L (не зображено) лівого вушного вкладиша 110L (ФІГ.1, 2, 4), сегмент R електрично з'єднано з електродним елементом 300R (ФІГ.3А, 3В) правого вушного вкладиша 110R (ФІГ.1, 2, 4), а сегмент G підключено до заземлення. Слід мати на увазі, що можуть існувати й інші конфігурації, або ж до штекера може бути включено додаткові сегменти. Наприклад, додаткові сегменти може бути використано для подачі аудіосигналів до вушних вкладишів 110R, 110L у доповнення до передбачених електричних з'єднань із електродними елементами 300R, 300L. Штекер 402 може бути електричним з'єднувачем будь-якого типу, що підходить для передачі електричних сигналів в аналоговому або цифровому вигляді. Електропровідні сегменти (L, R, G) з'єднані з відповідною частиною роз'єму 514 вхідної схеми електрода 602.

45 [00110] На ФІГ.6В показана схема одного аспекту вхідної схеми електрода 602 підсистеми виявлення 516, показаної на ФІГ.6А. На ФІГ.6В зображено більш докладну блок-схему схеми, виконаної з можливістю реалізації функціональної схеми блоку вхідної схеми електрода 602, зображеної на ФІГ.6А, відповідно до одного аспекту. На ФІГ.6В вхідна схема електрода 602 містить електроди e1, e2 (611, 612), які, наприклад, приймають сигнали, електрично передані за допомогою пристрою ПМП через з'єднання L і R від штекера 402. Сигнали, прийняті електродами 611, 612, мультиплексуються мультиплексором 620, який електрично з'єднано з електродами 611, 612.

55 [00111] Мультиплексор 620 електрично з'єднаний зі смуговим фільтром верхнього діапазону 630. Ланцюг сигналу передбачає програмований коефіцієнт підсилення для покриття необхідного рівня або діапазону. У цьому конкретному аспекті смуговий фільтр верхнього діапазону 630 пропускає частоти в діапазоні від 10 кГц до 34 кГц, фільтруючи шум поза цим діапазоном частот. В інших аспектах смуговий фільтр верхнього діапазону 630 може бути замінений будь-яким підходящим смуговим фільтром для будь-якої підходящої частоти. В аспекті, показаному на ФІГ.6В, високочастотний діапазон може змінюватися й може включати,

наприклад, діапазон від приблизно 3 кГц до приблизно 300 кГц. В інших аспектах частотний діапазон може змінюватися, і може включати, наприклад, діапазон від приблизно 0,3 кГц до приблизно 30 кГц, наприклад. Пропущені частоти потім підсилюються підсилювачем 632 перед перетворенням у цифровий сигнал за допомогою перетворювача 634 для введення до процесору високої потужності 680 (показаний як DSP), який електрично з'єднаний з ланцюгом сигналу із частотним кодуванням. Крім того, на ФІГ.6В показана флеш-пам'ять 690, електрично з'єднана із процесором високої потужності 680 для забезпечення функціонування запам'ятовувального пристрою й підвищення ефективності операцій.

[00112] Процесор високої потужності 680 може бути, наприклад, цифровим сигнальним процесором VC5509 виробництва Texas Instruments. Процесор високої потужності 680 в активному стані виконує операції з обробки сигналів. Ці операції можуть потребувати більші величини струму, ніж в стані бездіяльності -наприклад, струм в 30 мкА або більший, такий як 50 мкА або більший - і можуть включати, наприклад, такі операції, як сканування електрично переданих сигналів або обробка електрично переданих сигналів при їх отриманні.

[00113] Підсистема виявлення 516 (ФІГ.6А) може включати модуль апаратного акселератора (не зображено) для обробки сигналів даних. Модуль апаратного акселератора (не зображено) може бути реалізований замість, наприклад, DSP (цифрового сигнального процесора). Будучи більш спеціалізованим блоком обчислень, модуль апаратного акселератора виконує аспекти алгоритму обробки сигналу з використанням меншої кількості транзисторів (менша вартість і потужність) у порівнянні з DSP більш загального призначення. Блоки апаратних засобів можуть бути використані для "форсування" продуктивності важливої специфічної функції (функцій). Деякі архітектури для апаратних акселераторів можуть бути "програмованими" за допомогою мікрокоду або набору VLIW (наддовгих командних слів). У процесі використання їх функції можуть бути доступні при зверненні до бібліотеки функцій.

[00114] ФІГ.7 являє собою схему системи одного аспекту підсистеми виявлення 516 мобільного пристрою для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, таким як пристрій ПМП 104 (ФІГ.1 і 2), наприклад. ФІГ.7 є функціональною блок-схемою одного аспекту елемента інтегральної схеми. Як показано на ФІГ.7, підсистема виявлення 516 містить вхідну схему електрода 602, яка приймає електричний струм з реєстрованою характеристикою, що генерується пристроєм ПМП 104, від пристрою виявлення 108 (як зображено на ФІГ.1 і 2). В одному аспекті дровотий модуль передачі даних 702, що виконує перетворення, електрично з'єднано із вхідною схемою електрода 602, а в іншому аспекті, фізіологічний вимірювальний модуль 704 опціонально може бути з'єднано із вхідною схемою електрода 602. В одному аспекті дровотий модуль передачі даних 702, що виконує перетворення, може бути реалізований як перший, наприклад, ланцюг високочастотного сигналу (ВЧ), а фізіологічний вимірювальний модуль 704 може бути реалізований як другий, наприклад, ланцюг низькочастотного сигналу (НЧ). В одному аспекті підсистема виявлення 516 також може включати модуль виміру температури 706 для визначення температури навколишнього середовища й 3-осьовий акселерометр 708. В одному аспекті модуль виміру температури 706 може бути реалізований з використанням схемних елементів комплементарної МОП-структури (КМОП). У різних аспектах можуть бути передбачені додаткові модулі для вимірювань параметрів навколишнього середовища біля пристрою ПМП 104, наприклад, включаючи, але не обмежуючись ними, вимірювання Ph, вимірювання імпедансу. Підсистема виявлення 516 також може включати запам'ятовувальний пристрій 710 для зберігання даних (аналогічно кожному з розглянутих вище елементів запам'ятовувального пристрою) і бездротовий модуль передачі даних 712 для прийому та/або передачі даних на інший пристрій, наприклад, дії завантаження/вивантаження даних, відповідно. У різних аспектах датчики 714 і модулі зворотного зв'язку 716 також можуть бути включені до підсистеми виявлення 516. В одному аспекті, як зображено на ФІГ.7, різні функціональні модулі з'єднані з підсистемою обробки 512 мобільного пристрою 500 (ФІГ.5). В інших аспектах підсистема виявлення може містити власний спеціалізований процесор обробки. Наприклад, як показано для прикладу на ФІГ.14, підсистема виявлення 516 може включати спеціалізований процесор обробки 1402, наприклад, мікроконтролер або цифровий сигнальний процесор, який відокремлено від підсистеми обробки 512 мобільного пристрою 500.

[00115] Згідно ФІГ.7, у різних аспектах дровотий модуль передачі даних 702, що виконує перетворення і бездротовий модуль передачі даних 712 можуть містити один або декілька модулів приймача/передавача ("трансивера"). Використовуваний тут термін "приймач/передавач" може бути використано у найбільш загальному змісті, включаючи передавач, приймач або комбінацію того й іншого, без обмежень. В одному аспекті дровотий модуль передачі даних 702, що виконує перетворення, виконано з можливістю здійснювати

зв'язок із пристроєм ПМП 104 (ФІГ.1 і 2). В одному аспекті бездротовий модуль передачі даних 712 може бути виконано з можливістю здійснювати зв'язок із точкою бездротового доступу 210 (ФІГ.2). В іншому аспекті бездротовий модуль передачі даних 712 може бути виконано з можливістю здійснювати зв'язок з іншими мобільними пристроями.

[00116] У різних аспектах датчики 714 звичайно контактують із пацієнтом 106 (ФІГ.1 і 2), наприклад, можуть прикріплюватися знімним способом до тулуба пацієнта. У різних інших аспектах датчики 714 можуть бути прикріплені знімним або незнімним способом до підсистеми виявлення 516. Наприклад, датчики 714 можуть бути приєднані знімним способом до підсистеми виявлення 516 за допомогою металевих шпильок з фіксатором. Датчики 714 можуть містити, наприклад, різні пристрої, здатні вимірювати або приймати фізіологічні дані. Типи датчиків 714, включають, наприклад, електроди, такі як біологічно сумісні електроди. Датчики 714 може бути сконфігуровано, наприклад, як датчик тиску, датчик руху, акселерометр 708, датчик електроміографії (ЕМГ), пристрій ПМП 104 (ФІГ.1 і 2), датчик біопотенціалу, електрокардіографічний датчик, датчик температури, тактильний датчик - маркер подій, датчик імпедансу та інші датчики.

[00117] У різних аспектах модуль зворотного зв'язку 716 може бути реалізований з використанням програмного забезпечення, апаратних засобів, схем, різних пристроїв і їх комбінацій. Функція модуля зворотного зв'язку 716 полягає в забезпеченні здійснення зв'язку з пацієнтом 106 (ФІГ.1 і 2) в обережній, тактовній, обачній формі, як було описано вище. У різних аспектах модуль зворотного зв'язку 716 може бути реалізований для здійснення зв'язку з пацієнтом 106 (ФІГ.1 і 2) з використанням способів, які використовують візуальне, звукове, вібраційне/тактильне, нюхове й смакове сприйняття.

[00118] ФІГ.8 ілюструє один аспект мобільного пристрою 800, що містить інтегровані електроди 804А, 804В для виявлення електричних сигналів, що генеруються проковтуванням маркером подій, таким як пристрій ПМП 104 (ФІГ.1 і 2), наприклад. Згідно ФІГ.8-10, інтегровані електроди 804А, 804В з'єднані з підсистемою виявлення 516 (ФІГ.9), подібною до підсистеми виявлення 516 (ФІГ.5-7). У цьому конкретному аспекті електроди замінені на інтегровані електроди 804А, 804В. Відповідно, при використанні, пацієнт 106 (ФІГ.10) ковтає ліки, що містить пристрій ПМП 104 (ФІГ.10), і тримає мобільний пристрій 800, торкаючись електродів 804А, 804В обома руками для того, щоб зв'язати унікальну реєстровану характеристику електричного струму, яка генерується пристроєм ПМП 104, з підсистемою виявлення 516. В іншому аспекті мобільний пристрій з контактними електродами може бути встановлено над наручним ремінцем або нарукавною пов'язкою, що дозволяє фізично взаємодіяти з користувачем.

[00119] Мобільний пристрій 800 також містить корпус 806, дисплей 808, систему введення/виводу (I/O) 810, отвір 812 для фотографування цифрових зображень і антену 814. Вищенаведений опис аналогічних функціональних модулів був наведений для мобільного пристрою 102, показаного на ФІГ.5, і заради стислості і ясності не буде повторюватися тут.

[00120] ФІГ.9 являє собою схему системи одного аспекту мобільного пристрою 900 для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, таким як пристрій ПМП 104 (ФІГ.1, 2, 10), наприклад, виконаним з можливістю з'єднання з інтегрованими електродами 805А, 804В. Як показано на ФІГ.9, мобільний пристрій 900 може містити певну кількість елементів. Хоча на ФІГ.9 зображено обмежену кількість елементів у певній топології для прикладу, слід розуміти, що в мобільному пристрої 900 може бути використано більшу або меншу кількість елементів у будь-якій підходящій топології, яка необхідна для даної реалізації. Крім того, будь-який елемент, як розкрито тут, може бути реалізований з використанням апаратних засобів, програмного забезпечення або комбінації обох, як раніше описано з посиланням на варіанти реалізації вузлів. Аспекти мобільного пристрою 900, однак, не обмежені в цьому контексті.

[00121] У різних аспектах мобільний пристрій 900 містить корпус 806 і антену 814. Мобільний пристрій 900 також містить підсистему радіозв'язку 514, підключену через шину до підсистеми обробки 512. Підсистема радіозв'язку 514 може виконувати операції передачі голосу й даних за допомогою спільно використовуваного бездротового середовища для мобільного пристрою 900. Підсистема обробки 512 може виконувати програмне забезпечення для мобільного пристрою 900. Шина може містити шину USB або шину мікро-USB й відповідні інтерфейси, а також інші шини й інтерфейси.

[00122] Підсистему виявлення 516, як описано вище відповідно до ФІГ.5-7, з'єднано з інтегрованими електродами 804А, 804В, які виконані з можливістю торкання пацієнтом 106 (ФІГ.10) для передачі унікальної реєстрованої електричної характеристики, яка генерується пристроєм ПМП 104 (ФІГ.10). Відповідно, як тільки пацієнт 106 проковтує пристрій ПМП 104 і торкається інтегрованих електродів 804А, 804В, підсистема виявлення 516 виявляє унікальну

реєстровану струмову характеристику, що генерується пристроєм ПМП 104, і передається через вбудовані електроди 804А, 804В. Як вже зазначалося раніше, унікальна реєстрована характеристика струму, яка генерується пристроєм ПМП 104, кодує інформацію, пов'язану із пристроєм ПМП 104, ліками й/або пацієнтом 106, серед іншої інформації. Підсистема виявлення 516 з'єднана з підсистемою обробки 512 і видає декодовану послідовність до підсистеми обробки 512. Підсистема обробки 512 активує підсистему радіозв'язку 514 для передачі декодованої інформації, отриманої від пристрою ПМП 104, до бездротового вузла 120 (ФІГ.1, 2) або до стільникової мережі 208 (ФІГ.2). Підсистема візуалізації 508, навігаційна підсистема 510, підсистема обробки 512 і підсистема радіозв'язку 514 були раніше описані відповідно до ФІГ.5 і їхній опис не буде повторюватися тут для стислості і ясності розкриття.

[00123] ФІГ.10 ілюструє пацієнта 106 у процесі використання одного аспекту мобільного пристрою 800, що містить інтегровані електроди 804А, 804В (ФІГ.8) для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, таким як пристрій ПМП 104, наприклад. Як обговорювалося раніше, як тільки пацієнт проковтує пристрій ПМП 104, пацієнт 106 утримує мобільний пристрій 800, торкаючись інтегрованих електродів 804А, 804В. Унікальна реєстрована характеристика електричного струму, яка генерується пристроєм ПМП 104, коли він розчиняється в травних соках 114 шлунка 116, передається від пацієнта 106 до інтегрованих електродів 804А, 804В і до підсистеми виявлення 516 (ФІГ.9), як обговорювалося раніше.

[00124] ФІГ.11 ілюструє один аспект мобільного пристрою 1100, отриманий у відповідній конфігурації з пристроєм 1102, що вміщує мобільний пристрій, який містить інтегровану з ним схему виявлення для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, таким як пристрій ПМП 104 (ФІГ.1, 2, 10), наприклад. Пристрій для вміщення 1102 може згадуватися як корпус, кожух, пристрій кріплення й ін., і може в значній мірі або частково охоплювати або містити мобільний пристрій 1100. ФІГ.12 ілюструє мобільний пристрій 1100 і пристрій для вміщення 1102 (підставку, захисну кришку, зовнішню оболонку й таке інше) для уміщення мобільного пристрою 1100 у розібраному вигляді. Мобільний пристрій 1100, зображений на ФІГ.11 і 12, по суті є аналогічним до мобільних пристроїв 102, 800, описаних вище й, отже, вищенаведений опис аналогічних функціональних модулів не буде повторюватися тут заради стислості і ясності розкриття.

[00125] Як показано на ФІГ.11 і 12, мобільний пристрій 1100 виконано з можливістю сполучення із пристроєм для вміщення 1102. Пристрій для вміщення 1102 містить модуль виявлення 1200, інтегрований з ним. Модуль виявлення 1200 містить підсистему виявлення, що включає вхідну схему електрода, аналогічні підсистемі виявлення 516 і вхідній схемі електрода 602, описаним за ФІГ.6 і 7. Через схожість компонентів підсистеми виявлення й вхідної схеми електрода конкретні деталі не будуть повторюватися тут заради стислості і ясності розкриття. Пристрій для вміщення 1102 також включає електроди 1202А і 1202В (не показані на ФІГ.12 і показані на ФІГ.13) для з'єднання пацієнта з модулем виявлення 1200. Модуль виявлення 1200 може бути електрично з'єднано з функціональними модулями мобільного пристрою 1100 для виявлення й обробки унікальної реєстрованої електричної характеристики, яка генерується пристроєм ПМП 104 (ФІГ.1, 2, 10). Модуль виявлення 1200 може бути електрично з'єднаний з функціональними модулями мобільного пристрою 1100 з використанням будь-яких підходящих способів, таких як, наприклад, індуктивний зв'язок, бездротова передача, електричний роз'ємний таке інше. Один приклад корпусу, що містить підходящий роз'єм для здійснення електричного з'єднання модуля виявлення 1200 з функціональними модулями мобільного пристрою 1100, описаний за ФІГ.13.

[00126] ФІГ.13 ілюструє один аспект пристрою для вміщення 1102 для вміщення мобільного пристрою, у якому пристрій для вміщення 1102 містить схему виявлення 1200 для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, інтегровану з ним, і роз'єм 1300 для електричного з'єднання схеми виявлення 1200 з функціональними модулями мобільного пристрою. При використанні, мобільний пристрій (не зображено) вставляється з ковзанням у пристрій для вміщення 1102 і підключається до роз'єму 1300. Електроди 1202А, 1202В використовуються для з'єднання пацієнта з модулем виявлення 1200. Роз'єм 1300 з'єднує модуль виявлення 1200 з функціональними модулями мобільного пристрою 1100 (ФІГ.12) з метою здійснення зв'язку та для інших цілей. В одному аспекті модуль виявлення 1200, інтегрований із пристроєм для вміщення 1102, є автономним модулем і включає всі необхідні електронні модулі для виявлення унікальної реєстрованої характеристики електричного струму, який генерується пристроєм ПМП.

[00127] ФІГ.14 являє собою схему системи одного аспекту схеми виявлення 1400 для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, таким як пристрій ПМП 104 (ФІГ.1, 2, 10), наприклад. В одному аспекті схема виявлення 1400 являє

собою автономний модуль, який включає процесор обробки 1402. Процесор обробки 1402 за функціональністю є аналогічним підсистемі обробки 512, яку було описано раніше відповідно до ФІГ.5, наприклад. Вхідна схема електрода 602 приймає електричні вхідні сигнали від електродів 1202A, 1202B, інтегрованих із пристроєм для вміщення 1102 (ФІГ.13). Процесор обробки 1402

5 отримує вхідні сигнали від дротового модуля передачі даних 702, що виконує перетворення, і фізіологічного вимірювального модуля 704 і декодує унікальну реєстровану електричну характеристику, що генерується пристроєм ПМП 104 (ФІГ.1, 2, 10). Інші модулі, включаючи датчик температури 706, акселерометр 708, запам'ятовувальний пристрій 710, модуль бездротової передачі даних 712, датчики 714 і модуль зворотного зв'язку 716, є

10 необов'язковими і також з'єднуються із процесором обробки 1402.

[00128] ФІГ.15 ілюструє один аспект системи 1500, що містить пристрій виявлення 1502 у вигляді окулярів 1504, з'єднаних за допомогою кабелю з мобільним пристроєм 1506 для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, таким як пристрій ПМП (ФІГ.1, 2, 10), наприклад. Пристрій виявлення 102 містить окуляри 1504 або окуляри будь-якої іншої форми, такі як окуляри для читання, окуляри для коректування, сонцезахисні окуляри й таке інше. Окуляри 1504 містять електроди 1508L, 1508R, з'єднані електричними провідниками 1510R, 1510L зі штекером 1512. Штекер 1512 вставляється до відповідного гнізда порту даних або гніздового роз'ємом 1514 частини мобільного пристрою 1506. Мобільний пристрій 1506 містить корпус 1516, дисплей 1518, систему введення/виводу (I/O) 1520, отвір 1522 для фотографування цифрових зображень і антену 1524. Вищенаведений опис функціональних модулів мобільного пристрою 1506 був наведений в даному документі

20 відповідно до ФІГ.4-7, з окулярами 1504 замість вушних вкладишів 110R, 110L, і не буде повторюватися заради стислості і ясності розкриття. Мобільний пристрій 1506 включає підсистему виявлення й вхідну схему електрода, аналогічну підсистемі виявлення 516 і вхідній схемі електрода 602, описаним відповідно до ФІГ.4-7, наприклад.

25

[00129] Відповідно, згідно ФІГ.15, 1, 2, 4-7 і 10, при використанні, пацієнт 106 надягає окуляри 1504, забезпечуючи наявність достатнього контакту електродів 1508R, 1508L зі шкірою пацієнта, і електрично приєднує електроди 1508R, 1508L до мобільного пристрою 1506, встроївши штекер 1512 до відповідного гнізда 1514 у мобільному пристрої 1506. Слід мати на увазі, що крім з'єднувального пристрою штекер/гніздо, зображеного на ФІГ.15, можуть застосовуватися будь-які підходящі з'єднувальні пристрої, що не виходять за рамки обсягу цього винаходу. Такі інші з'єднувальні пристрої включають, без обмеження, порти передачі даних, USB, гніздо, роз'єм типу аудіо/відео й інші підходящі механізми підключення. Коли пристрій виявлення 1502 буде встановлено на місце, пацієнт 106 проковтує пристрій ПМП 104 і,

30 при розчиненні в травних соках 114 шлунка 116, пристрій ПМП 104 приводиться в дію й ініціює створення сигналу унікальної реєстрованої характеристики електричного струму, яка кодує інформацію, пов'язану із пристроєм ПМП 104, ліками, пацієнтом 106 та іншу інформацію. Сигнал унікальної реєстрованої характеристики електричного струму виявляється електродними 1508R, 1508L і передається через електричні провідники 1510R, 1510L на мобільний пристрій 1506, де

40 частина вхідної схеми електрода 602 підсистеми виявлення 516 декодує сигнал і передає інформацію в підсистему обробки 512 мобільного пристрою 1506. В інших аспектах підсистема виявлення 512 може включати спеціалізований процесор обробки 1402, як описано відповідно до ФІГ.14, без яких-небудь обмежень.

[00130] ФІГ.16 ілюструє один аспект системи 1600, що містить електроди 1602R, 1602L, електронний модуль виявлення 1604 і антену 1606, інтегровану з окулярами 1608, зв'язаної бездротовим способом з мобільним пристроєм 1610 для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій. Як показано на ФІГ.16, електронний модуль виявлення 1604, що включає вхідну схему електрода й підсистему виявлення, вбудовані в окуляри 1608, по суті, усувають необхідність в електричних провідниках 1510R, 1510L, як

50 показано на ФІГ.15, наприклад. Бездротовий сигнал 1612, переданий електронним модулем виявлення 1604, може бути прийнятий вбудованою антеною 1614 бездротового пристрою 1610. В одному аспекті електронний модуль виявлення 1604 може здійснювати зв'язок з мобільним пристроєм 1610 за допомогою технології Bluetooth або іншого підходящого спеціалізованого відкритого стандарту бездротової технології для обміну даними на невеликих відстанях. В інших

55 аспектах можуть бути застосовані інші способи бездротової передачі даних, такі як Wi-Fi (IEEE 802.11) - бездротовий стандарт для підключення електронних пристроїв.

[00131] В одному аспекті окуляри 1608 можуть містити вбудований акумулятор 1616 для подачі електричної енергії до електронного модулю виявлення 1604. В інших аспектах замість акумулятора 1616 може бути використаний спосіб бездротової передачі енергії, звичайно

60 використовуваний у мітках радіочастотної ідентифікації, або спосіб електромагнітного зв'язку. В

одному аспекті, мобільний пристрій 1610 може бути виконано з можливістю передачі запитального сигналу до електронного модулю виявлення 1604, який служить для приведення в дію електронного модуля виявлення 1604 і ініціювання зняття показань і бездротової передачі інформації назад до мобільного пристрою 1610.

5 [00132] Коли електронний модуль виявлення 1604 передає інформацію, пов'язану із пристроєм ПМП, на мобільний пристрій 1610, мобільний пристрій 1610 може виступати в якості вузла передачі інформації на локальний бездротовий вузол або віддалений вузол через стільникову мережу, Wi-Fi, Bluetooth або з використанням іншого підходящого способу бездротового зв'язку.

10 [00133] ФІГ.17 ілюструє один аспект системи 1700, що містить електроди 1702R, 1702L, електронний модуль виявлення 1604 і антену 1606, вбудовану в козирок 1708, з'єднану з мобільним пристроєм 1610 бездротовим способом для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій. Як показано на ФІГ.17, електронний модуль виявлення 1604, який містить вхідну схему електрода й підсистему виявлення, вбудований у  
15 козирок 1708, по суті, усуває необхідність в електричних провідниках для приєднання електродів 1702R, 1702L до мобільного пристрою 1610, наприклад. Бездротовий сигнал 1612, переданий електронним модулем виявлення 1604, може бути прийнятий вбудованою антеною 1614 бездротового пристрою 1610. В одному аспекті електронний модуль виявлення 1604 може здійснювати зв'язок з мобільним пристроєм 1610 за допомогою технології Bluetooth або іншого  
20 підходящого спеціалізованого відкритого стандарту бездротової технології для обміну даними на невеликих відстанях. В інших аспектах можуть бути застосовані інші способи бездротової передачі даних, такі як Wi-Fi (IEEE 802.11) - бездротовий стандарт для підключення електронних пристроїв.

[00134] В одному аспекті козирок 1708 може включати вбудований акумулятор 1616 для  
25 подачі електричної енергії до електронного модулю виявлення 1604. В інших аспектах замість акумулятора 1616 може бути використаний спосіб бездротової передачі енергії, звичайно використовуваний у мітках радіочастотної ідентифікації, або спосіб електромагнітного зв'язку. В одному аспекті, мобільний пристрій 1610 може бути виконано з можливістю передачі запитального сигналу до електронного модулю виявлення 1604, який служить для приведення в  
30 дію електронного модуля виявлення 1604 і ініціювання зняття показань із пристрою ПМП і бездротової передачі інформації назад до мобільного пристрою 1610.

[00135] Коли електронний модуль виявлення 1604 передає інформацію, пов'язану із пристроєм ПМП, на мобільний пристрій 1610, мобільний пристрій 1610 може виступати в якості  
35 вузла передачі інформації на локальний бездротовий вузол або віддалений вузол через стільникову мережу, Wi-Fi, Bluetooth або з використанням іншого підходящого способу бездротового зв'язку.

[00136] ФІГ.18 ілюструє один аспект системи 1800, що містить електроди 1802R, 1802L, електронний модуль виявлення 1604 і антену 1606, вбудовану в шолом 1808, з'єднану з мобільним пристроєм 1610 бездротовим способом для виявлення електричного сигналу, який  
40 генерується проковтуванням маркером подій. Як показано на ФІГ.18, електронний модуль виявлення 1604, який містить вхідну схему електрода й підсистему виявлення, вбудований у шолом 1808, що, по суті, усуває необхідність в електричних провідниках для приєднання електродів 1802R, 1802L до мобільного пристрою 1610, наприклад. Бездротовий сигнал 1612, переданий електронним модулем виявлення 1604, може бути прийнятий вбудованою антеною  
45 1614 бездротового пристрою 1610. В одному аспекті електронний модуль виявлення 1604 може здійснювати зв'язок з мобільним пристроєм 1610 за допомогою технології Bluetooth або іншого підходящого спеціалізованого відкритого стандарту бездротової технології для обміну даними на невеликих відстанях. В інших аспектах можуть бути застосовані інші способи бездротової передачі даних, такі як Wi-Fi (IEEE 802.11) - бездротовий стандарт для підключення  
50 електронних пристроїв.

[00137] В одному аспекті шолом 1808 може включати вбудований акумулятор 1616 для  
подачі електричної енергії до електронного модулю виявлення 1604. В інших аспектах замість акумулятора 1616 може бути використаний спосіб бездротової передачі енергії, звичайно використовуваний у мітках радіочастотної ідентифікації, або спосіб електромагнітного зв'язку. В  
55 одному аспекті, мобільний пристрій 1610 може бути виконано з можливістю передачі запитального сигналу до електронного модулю виявлення 1604, який служить для приведення в дію електронного модуля виявлення 1604 і ініціювання зняття показань із пристрою ПМП і бездротової передачі інформації назад до мобільного пристрою 1610.

[00138] Коли електронний модуль виявлення 1604 передає інформацію, пов'язану із  
60 пристроєм ПМП, на мобільний пристрій 1610, мобільний пристрій 1610 може виступати в якості

вузла передачі інформації на локальний бездротовий вузол або віддалений вузол через стільникову мережу, Wi-Fi, Bluetooth або з використанням іншого підходящого способу бездротової передачі даних.

[00139] ФІГ.19 ілюструє один аспект системи 1900, що містить електроди 1902R, 1902L, електронні модулі виявлення 1604R, 1604L і антени 1606R, вбудовані в комплект із двох слухових пристроїв 1904R, 1904L, з'єднаних з мобільним пристроєм 1610 бездротовим способом для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій. Як показано на ФІГ.19, електронний(ні) модуль(і) виявлення 1604R, 1604L, що включає(ють) вхідну схему електрода й підсистему виявлення, вбудований(і) у слуховий(і) пристрій(і) 1904R, 1904L, що, по суті, усуває необхідність в електричних провідниках для приєднання електродів 1902R, 1902L до мобільного пристрою 1610, наприклад. Бездротовий сигнал 1612, переданий кожним з електронних модулів виявлення 1604R, 1604L, може бути прийнятий вбудованою антеною 1614 бездротового пристрою 1610. В одному аспекті кожний з електронних модулів виявлення 1604R, 1604L може здійснювати зв'язок з мобільним пристроєм 1610 за допомогою технології Bluetooth або іншого підходящого спеціалізованого відкритого стандарту бездротової технології для обміну даними на невеликих відстанях. В інших аспектах можуть бути застосовані інші способи бездротової передачі даних, такі як Wi-Fi (IEEE 802.11) - бездротовий стандарт для підключення електронних пристроїв.

[00140] В одному аспекті слуховий(і) пристрій(і) 1904R, 1904L може включати вбудований акумулятор 1616 для подачі електричної енергії до одного з електронних модулів виявлення 1604R, 1604L. В інших аспектах замість акумулятора 1616 може бути використаний спосіб бездротової передачі енергії, звичайно використовуваний у мітках радіочастотної ідентифікації, або спосіб електромагнітного зв'язку. В одному аспекті, мобільний пристрій 1610 може бути виконано з можливістю передачі запитального сигналу до одного з електронних модулів виявлення 1604R, 1604L, який служить для приведення в дію одного з електронних модулів виявлення 1604R, 1604L і ініціювання зняття показань із пристрою ПМП і бездротової передачі інформації назад до мобільного пристрою 1610.

[00141] Коли один з електронних модулів виявлення 1604R, 1604L передає інформацію, пов'язану із пристроєм ПМП, на мобільний пристрій 1610, мобільний пристрій 1610 може виступати в якості вузла передачі інформації на локальний бездротовий вузол або віддалений вузол через стільникову мережу, Wi-Fi, Bluetooth або з використанням іншого підходящого способу бездротового зв'язку.

[00142] ФІГ.20 ілюструє один аспект системи 2000, що містить електроди 2004R, 2004L, електронний модуль виявлення 1604 і антену 1606, вбудовану в крісло 2008, з'єднану з мобільним пристроєм 1610 бездротовим способом для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій. Як показано на ФІГ.20, електронний модуль виявлення 1604, що включає вхідну схему електрода й підсистему виявлення, вбудований у крісло 2008, що, по суті, усуває необхідність в електричних провідниках для приєднання електродів 2002R, 2002L до мобільного пристрою 1610, наприклад. Бездротовий сигнал 1612, переданий електронним модулем виявлення 1604, може бути прийнятий вбудованою антеною 1614 бездротового пристрою 1610. В одному аспекті електронний модуль виявлення 1604 може здійснювати зв'язок з мобільним пристроєм 1610 за допомогою технології Bluetooth або іншого підходящого спеціалізованого відкритого стандарту бездротової технології для обміну даними на невеликих відстанях. В інших аспектах можуть бути застосовані інші способи бездротової передачі даних, такі як Wi-Fi (IEEE 802.11) - бездротовий стандарт для підключення електронних пристроїв.

[00143] В одному аспекті крісло 2008 може включати вбудований акумулятор 1616 для подачі електричної енергії до електронного модулю виявлення 1604 або може бути підключеним до побутової мережі змінного струму (АС). В інших аспектах замість акумулятора 1616 може бути використаний спосіб бездротової передачі енергії, звичайно використовуваний у мітках радіочастотної ідентифікації, або спосіб електромагнітного зв'язку. В одному аспекті, мобільний пристрій 1610 може бути виконано з можливістю передачі запитального сигналу до електронного модулю виявлення 1604, який служить для приведення в дію електронного модуля виявлення 1604 і ініціювання зняття показань із пристрою ПМП і бездротової передачі інформації назад до мобільного пристрою 1610.

[00144] Коли електронний модуль виявлення 1604 передає інформацію, пов'язану із пристроєм ПМП, на мобільний пристрій 1610, мобільний пристрій 1610 може виступати в якості вузла передачі інформації на локальний бездротовий вузол або віддалений вузол через стільникову мережу, Wi-Fi, Bluetooth або з використанням іншого підходящого способу бездротового зв'язку.



[00145] ФІГ.21 ілюструє систему 2100, що відповідає одному аспекту пристрою проковтуваного маркера подій. У різних аспектах пристрої ПМП 104, показані на ФІГ.1 і 2, наприклад, можуть бути реалізовані відповідно до системи 2100, показаної на ФІГ.21. Система 2100 може бути використана в комбінації з будь-яким лікарським засобом, як згадувалося вище, щоб визначити походження препарату й підтвердити, що щонайменше один препарат, що має правильний тип й правильне дозування, був доставлений до організму пацієнта, і, у деяких аспектах, щоб визначити, коли пацієнт приймає лікарський засіб. Обсяг цього винаходу, однак, не обмежується навколишнім середовищем і лікарським засобом, який може бути використано із системою 2100. Наприклад, система 2100 може бути активована в бездротовому режимі, у гальванічному режимі шляхом вміщення системи 2100 у капсулу, а потім уміщення капсули в електропровідну рідину, або їх комбінацією, або впливом на систему 2100 повітрям. Після уміщення в електропровідну рідину, наприклад, капсула буде розчинятися протягом певного періоду часу, і вивільнить систему 2100 в електропровідну рідину. Таким чином, в одному аспекті капсула буде містити систему 2100 і не містити медикамент. Така капсула може потім бути використана в будь-якому середовищі, де присутня електропровідна рідина, і з будь-яким медикаментом. Наприклад, капсула може бути поміщена в контейнер, наповнений авіагасом, солоною водою, томатним соусом, моторним маслом або будь-яким іншим аналогічним продуктом. Крім того, капсула, що містить систему 2100, може проковтуватися одночасно з будь-яким фармацевтичним препаратом, щоб зафіксувати виникнення події, такої як момент прийняття медикаменту.

[00146] У конкретному прикладі системи 2100, показаної на ФІГ.21, якщо система 2100 комбінується з ліками або фармацевтичним препаратом, як тільки препарат або таблетка проковтується або опиняється під впливом повітря, система 2100 активується в гальванічному режимі. Система 2100 управляє провідністю для отримання унікальної реєстрованої характеристики електричного струму, яка визначається за допомогою електродів (наприклад, 108 ... і т.п., описаних тут), наприклад, тим самим показуючи, що фармацевтичний препарат був прийнятий. При активації в бездротовому режимі система управляє модуляцією ємнісних пластин для отримання унікальної реєстрованої характеристики напруги, пов'язаної із системою 2100, що виявляється. Різні аспекти системи 2100 описані в приналежних тому самому правовласникові заявках на патент США: Pharma Informatics System, поданій 28 квітня 2006 р., опублікованій як 2008-0284599 A1; Highly Reliable Ingestible Event Markers and Methods for Using Same, поданій 27 квітня 2009 р., опублікованій як 2011-0054265 A1; Miniature Ingestible Device, поданій 6 квітня 2011 р. як міжнародна заявка № PCT/US11/31536; Ingestible Device with Pharmaceutical Product, поданій 22 листопада 2010 р., й наступній заявці США № 61/416,150; Wireless Energy Sources for Integrated Circuits, поданій 29 грудня 2010 р., заявка № 61/428,055; Communication System with Remote Activation, поданій 11 липня 2011 р., заявка № 13/180,516; Communication System with Multiple Sources of Power, поданій 11 липня 2011 р., заявка № 13/180,498; Communication System Using Implantable Device, поданій 11 липня 2011 р., заявка № 13/180,539; Communication System with Enhanced Partial Power and Method of Manufacturing Same, поданій 11 липня 2011 р., заявка № 13/180,525; Communication System Using Polypharmacy Co-Packaged Medication Dosing Unit, поданій 11 липня 2011 р., заявка № 13/180,538; Communication System Incorporated in an Ingestible Product, поданій 11 липня 2011 г., заявка № 13/180,507; кожне з розкриттів яких повністю включене до цього опису як посилання.

[00147] В одному аспекті система 2100 містить тримальну конструкцію 2102. Тримальна конструкція 2102 являє собою каркас для системи 2100 і декількох компонентів, прикріплених, нанесених або закріплених на тримальній конструкції 2102. У цьому аспекті системи 2100 перетравлюваний матеріал 2104 фізично пов'язаний з тримальною конструкцією 2102. Матеріал 2104 може бути хімічно осаджений, напилений, закріплений або нарощений на тримальну конструкцію; усі ці способи відносно тримальної конструкції 2102 можуть згадуватися в даному документі як "осадження". Матеріал 2104 осаджується на одній стороні тримальної конструкції 2102. Матеріали, що представляють інтерес, які можуть бути використані як матеріал 2104, включають, але не обмежуються ними: Cu (мідь), CuCl (хлорид міді) або CuI (йодиста мідь). Матеріал 2104 осаджується шляхом фізичного осадження з парової фази, електроосадження або плазмового осадження, серед інших способів. Товщина матеріалу 2104 може становити від приблизно 0,05 до приблизно 500 мкм, наприклад, від приблизно 5 до приблизно 100 мкм. Форма осадження регулюється тінковою маскою або фотолітографією й травленням. Крім того, навіть якщо показана тільки одна область осадженого матеріалу, кожна система 2100 може містити дві або декілька електрично унікальних областей, де може бути осаджено матеріал 2104, за необхідністю.

[00148] На іншій стороні, яка є протилежною стороною, як показано на ФІГ.21, осаджується інший перетравлюваний матеріал 2106, при цьому матеріали 2104, 2106 різнорідні й ізольовані один від одного. Хоча це не показано, іншою стороною може бути обрано сторону, розташовану поряд зі стороною, обраною для матеріалу 2104. Обсяг справжнього винаходу не обмежується обраною стороною, а термін "інша сторона" може означати кожну з множини сторін, які є відмінними від першої обраної сторони. У різних аспектах відмінний матеріал може бути розташований у різних положеннях на одній і тій же стороні. Крім того, хоча форма системи показана у вигляді квадрата, вона може мати будь-яку підходящу геометричну форму. Матеріали 2104, 2106 вибираються таким чином, щоб створювати різницю потенціалів, коли система 2100 контактує з електропровідними рідинами, наприклад, рідинами тіла. Матеріали, що підходять для матеріалу 2106, включають, але не обмежуються ними: магній Mg, цинк Zn або інші електронегативні метали. Як зазначено вище відносно матеріалу 2104, матеріал 2106 може бути хімічно осаджений, напильний, прикріплений або нарощений на тримальну конструкцію. Крім того, може виявитись необхідним адгезійний шар для більш надійного приєднання матеріалу 2106 (а також матеріалу 2104, коли це необхідно) до тримальної конструкції 2102. Типовими адгезійними шарами для матеріалу 2106 є титан Ti, титан-вольфрам TiW, хром Cr або подібний матеріал. Матеріал анода й адгезійний шар можуть бути нанесені шляхом фізичного осадження з парової фази, електроосадженням або плазмовим осадженням. Товщина матеріалу 2106 може становити від приблизно 0,05 до приблизно 500 мкм, наприклад, від приблизно 5 до приблизно 100 мкм. Однак, обсяг справжнього винаходу не обмежується ні товщиною кожного з матеріалів, ні вибором способу, використовуваного для осадження або прикріплення матеріалів до тримальної конструкції 2102.

[00149] Згідно з викладеним розкриттям, матеріали 2104, 2106 можуть бути будь-якою парою матеріалів з різними електрохімічними потенціалами. Крім того, у тих аспектах, у яких система 2100 використовується в організмі, матеріали 2104, 2106 можуть бути вітамінами, які можуть абсорбуватися. Більш конкретно, матеріали 2104, 2106 можуть бути виготовлені з будь-яких двох матеріалів, що відповідають середовищу, у якому буде працювати система 2100. Наприклад, при використанні із проковтуваним препаратом, матеріали 2104, 2106 є будь-якою парою проковтуваних матеріалів з різними електрохімічними потенціалами. Ілюстративний приклад включає випадок, коли система 2100 контактує з іонним розчином, таким як шлунковий сік. Підходящі матеріали не обмежуються металами, а в деяких аспектах парні матеріали вибираються з металів і неметалів, наприклад, пара може складатися з металу (такого як магній Mg) і солі (наприклад, хлорид міді CuCl або йодид міді CuI). Що стосується активних матеріалів електрода, підійде будь-яка пара матеріалів - металів, солей або інтеркальованих з'єднань - з відповідними різними електрохімічними потенціалами (напругою) і низьким поверхневим опором.

[00150] Підходящі матеріали й пари, без обмеження, представлено в ТАБЛИЦІ 1 нижче. В одному аспекті один або обоє з металів можуть бути леговані неметалами, наприклад, з метою підвищення електричного потенціалу, створюваного між матеріалами, оскільки вони вступають у контакт із електропровідною рідиною. Неметали, які можуть бути використані в якості легуючих домішок у деяких аспектах, включають, але не обмежуються ними: сірка, йод і т.п. В іншому аспекті використовуються матеріали: йодид міді (CuI) у якості анода й магній (Mg) у якості катода. В аспектах цього розкриття використовуються електродні матеріали, які не шкідливі для людського організму.

Таблиця 1

	Анод	Катод
Метали	Магній, цинк-натрій, літійзалізо	
Солі		Солі міді: йодид, хлорид, бромід, сульфат, форміат (можливі інші аніони) Солі Fe <sup>3+</sup> , наприклад: ортофосфат, пірофосфат (можливі інші аніони) Кисень або H <sup>+</sup> на платину, золото або інші каталітичні поверхні
Інтеркальовані з'єднання	Графіт із літієм Li, калієм K, кальцієм Ca, натрієм Na, магнієм Mg	Оксид ванадію оксид марганцю

[00151] Таким чином, коли система 2100 контактує з електропровідною рідиною, струмовий ланцюг формується через електропровідну рідину між різнорідними матеріалами 2104, 2106. Пристрій керування 2108 прикріплено до тримальної конструкції 2102 і електрично з'єднано з матеріалами 2104, 2106. Пристрій керування 2108 містить електронну схему, наприклад логіку управління, яка здатна контролювати й змінювати електропровідність між матеріалами 2104, 2106.

[00152] Електричний потенціал, створюваний між різнорідними матеріалами 2104, 2106, забезпечує живлення для роботи системи, а також виробляє струм через електропровідну рідину й систему 2100. В одному аспекті система 2100 працює в режимі постійного струму. В альтернативному аспекті система 720 управляє напрямком струму таким чином, що напрямок струму змінюється циклічним образом, подібно до змінного струму. Коли система досягає електропровідної рідини або електроліту, де рідкий або електролітичний компонент являє собою фізіологічну рідину, наприклад, шлункову кислоту, струмовий ланцюг між різнорідними матеріалами 2104, 2106 замикається за межами системи 2100; струмовий ланцюг через систему 2100 управляється пристроєм керування 2108. Замикання струмового ланцюга дозволяє струму протікати, а приймач, який не зображено, у свою чергу може виявити наявність струму й розпізнати, що система 2100 була активована й потрібна подія відбувається або настала.

[00153] В одному аспекті два різнорідні матеріали 2104, 2106 за своєю функцією аналогічні двом електродам, необхідним для формування джерела енергії постійного струму, такого як акумулятор. Електропровідна рідина виступає як електроліт, необхідний для утворення джерела енергії. Описане завершене джерело енергії визначається електрохімічною реакцією між матеріалами 2104, 2106 системи 2100 і активується рідинами тіла. Завершене джерело енергії може розглядатися як джерело енергії, яке використовує електрохімічну провідність в іонному або електропровідному розчині, такому як шлунковий сік, кров або інші рідини організму й деякі тканини. Крім того, середовище може бути чимось відмінним від тіла, а рідина може бути будь-якою електропровідною рідиною. Наприклад, електропровідна рідина може бути солоною водою або фарбою з вмістом металу.

[00154] У деяких аспектах два різнорідні матеріали 2104, 2106 екрановані від навколишнього середовища додатковим шаром матеріалу. Відповідно, коли екран розчиняється й обоє різнорідних матеріали 2104, 2106 зазнають впливу на цільовій ділянці, генерується електричний потенціал.

[00155] У деяких аспектах завершеним джерелом енергії або джерелом живлення є конструктивна комбінація активних електродних матеріалів, електролітів і неактивних матеріалів, таких як струмоприймачі. Активні матеріали являють собою будь-яку пару матеріалів з різними електрохімічними потенціалами. Підходящі матеріали не обмежені металами, а в деяких аспектах парні матеріали вибираються з металів і неметалів, наприклад, пара може складатися з металу (такого як магній Mg) і солі (наприклад, йодид міді CuI). Що стосується активних електродних матеріалів, підійде будь-яка пара речовин - металів, солей або інтеркальованих з'єднань - з відповідними різними електрохімічними потенціалами (напругою) і низьким опором на межі розділення.

[00156] Багато різних матеріалів може бути використано в якості матеріалів для виготовлення електродів. У деяких аспектах електродні матеріали підбираються таким чином, щоб створити напругу при контакті із цільовою фізіологічною ділянкою, наприклад, шлунком, достатню для приведення в дію системи ідентифікації. У деяких аспектах, напруга, створювана на електродних матеріалах при контакті металів джерела енергії із цільовою фізіологічною областю, становить 0,001В або вище, включаючи 0,01В або вище, таке як 0,1 В або вище, наприклад, 0,3В або вище, включаючи 0,5В або вище, і включаючи 1,0В або вище, де в деяких аспектах діапазон напруг становить від приблизно 0,001 до приблизно 10В, наприклад, від приблизно 0,01 до приблизно 10 В.

[00157] Як показано на ФІГ.21, різнорідні матеріали 2104, 2106 створюють електричний потенціал для активації пристрою керування 2108. Після того як пристрій керування 2108 активовано або уведено в дію, пристрій керування 2108 може змінювати провідність між першим і другим матеріалами 2104, 2106 унікальним способом. При зміні провідності між першим і другим матеріалами 2104, 2106 пристрій керування 2108 може управляти величиною струму, що проходить через електропровідну рідину, яка оточує систему 2100. При цьому створюється унікальна струмова реєстрована характеристика, яка може бути виявлена й виміряна приймачем (не зображено), який може бути встановлений усередині або зовні стосовно тіла. Опис приймача розкритий більш докладно в заявці на патент США з порядковим номером 12/673,326, яку озаглавлено "BODY-ASSOCIATED RECEIVER AND METHOD", поданій

15 грудня 2009р., опублікований як 2010-0312188 A1 від 9 грудня 2010 р., повний зміст якої включено сюди як посилання. Також для керування амплітудою в струмовому ланцюзі між матеріалами використовуються непровідні матеріали, перегородка або "спідниця" для збільшення "довжини" струмового ланцюга й, отже, для збільшення провідного ланцюга, як розкрито в заявці на патент США №12/238,345, озаглавленій "IN-BODY DEVICE WITH VIRTUAL DIPOLE SIGNAL AMPLIFICATION", поданій 25 вересня 2008 р., повний зміст якої включено сюди як посилання. Альтернативно, у всьому цьому розкритті терміни "непровідний матеріал", "перегородка" і "спідниця" є взаємозамінними з терміном "подовжувач струмового ланцюга", що не вплине на обсяг або дані аспекти й формулу винаходу. Спідницю, показану частково на ділянках 2105, 2107, відповідно, може бути приєднано, наприклад, прикріплено до тримальної конструкції 2102. Різні форми й конфігурації спідниці розглядаються як такі, що включені до обсягу різних аспектів цього винаходу. Наприклад, система 2100 може бути оточена повністю або частково спідницею, або спідниця може бути розташована уздовж центральної вісі системи 2100 або зміщена щодо центральної вісі. Таким чином, обсяг справжнього винаходу, як заявлено в даному документі, не обмежується формою або розміром спідниці. Крім того, в інших аспектах різномірні матеріали 2104, 2106 можуть бути розділені однією спідницею, яка розташована на будь-якій певній ділянці між різномірними матеріалами 2104, 2106.

[00158] Систему 2100 може бути заземлено через заземлюючий контакт. Система 720 також може містити сенсорний модуль. У робочому стані іонні або струмові ланцюги виникають між першим матеріалом 2104 і другим матеріалом 2106 і в електропровідній рідині, що стикається із системою 2100. Електричний потенціал, створюваний між першим і другим матеріалами 2104, 2106, створюється за допомогою хімічних реакцій між першим і другим матеріалами 2104, 2106 і електропровідною рідиною. В одному аспекті поверхня першого матеріалу 2104 не плоска, а нерівна. Нерівна поверхня збільшує площу поверхні матеріалу, і, отже, ділянку, яка контактує з електропровідною рідиною.

[00159] В одному аспекті, на поверхні першого матеріалу 2104 відбувається електрохімічна реакція між матеріалом 2104 і навколишньою електропровідною рідиною таким чином, що маса вивільняється в електропровідну рідину. Термін "маса", використовуваний тут, включає будь-які іонні або неіонні речовини, які можуть бути додані або вилучені з електропровідної рідини під час електрохімічних реакцій, що протікають на матеріалі 2104. В одному із прикладів матеріалом є хлорид міді  $\text{CuCl}$ , який при контактуванні з електропровідною рідиною перетворюється на металеву мідь  $\text{Cu}$  (тверду), а хлор  $\text{Cl}^-$  вивільняється в розчин. Потік позитивно заряджених іонів в електропровідній рідині проходить через струмовий(і) ланцюг(и). Негативно заряджені іони протікають у протилежному напрямку. Аналогічним чином відбувається електрохімічна реакція за участю другого матеріалу 2106, що призводить до вивільнення або видалення іонів з електропровідної рідини. У цьому прикладі вивільнення негативно заряджених іонів у матеріалі 2104 і вивільнення позитивно заряджених іонів матеріалом 36 пов'язано між собою через електричний струм, який управляється пристроєм керування 38. Швидкість реакції й, отже, швидкість іонної емісії або потоку регулюється пристроєм керування 2108. Пристрій керування 2108 може збільшувати або зменшувати швидкість потоку іонів завдяки зміні своєї внутрішньої провідності, у результаті чого змінюється імпеданс і, отже, струм і швидкість реакції в матеріалах 2104, 2106. За допомогою керування швидкістю реакції система 2100 може кодувати інформацію в іонному потоці. Таким чином, система 2100 кодує інформацію з використанням іонної емісії або потоку.

[00160] Пристрій керування 2108 може варіювати тривалість фіксування швидкості іонного обміну або величину струму, що протікає, зберігаючи при цьому швидкість або величину майже постійною, аналогічно тому, коли частота модулюється й амплітуда постійна. Крім того, пристрій керування 2108 може змінювати рівень швидкості іонного обміну або величину струму, що протікає, зберігаючи при цьому тривалість майже постійною. Таким чином, використовуючи різні комбінації зміни тривалості й зміни швидкості або амплітуди, пристрій керування 2108 кодує інформацію в струмі, що протікає, або іонному обміні. Наприклад, пристрій керування 2108 може використовувати, але не обмежуватися ними, будь-який з наступних способів: двопозиційну фазову маніпуляцію (ДФМ), частотну модуляцію (ЧМ), амплітудну модуляцію (АМ), амплітудну маніпуляцію й ДФМ із амплітудною маніпуляцією.

[00161] Різні аспекти системи 2100 можуть містити електронні компоненти як частину пристрою керування 2108. Компоненти, які можуть бути в наявності, включають, але не обмежуються ними: логіку й/або елементи запам'ятовувального пристрою, інтегральну схему, індуктивність, резистор і датчики для вимірювання різних параметрів. Кожний елемент може бути прикріплений до тримальної конструкції й/або до іншого компонента. Компоненти на базовій поверхні можуть бути встановлені в будь-якій підходящій конфігурації. Якщо два або

декілька компонентів встановлені на твердій базовій поверхні, можуть бути виконані міжкомпонентні з'єднання.

[00162] Система 2100 управляє провідністю між різнорідними матеріалами й, отже, швидкістю іонного обміну або протіканням струму. За допомогою зміни певним способом провідності система може кодувати інформацію в іонному обміні й струмовій реєстрованій характеристиці. Іонний обмін або струмова реєстрована характеристика використовується для однозначної ідентифікації конкретної системи. Крім того, система 2100 може виконувати різні відмінні унікальні обміни або формувати реєстровані характеристики й, таким чином, надавати додаткову інформацію. Наприклад, друга струмова реєстрована характеристика на основі другої схеми зміни провідності може бути використана для надання додаткової інформації, і ця інформація може бути пов'язана з фізичним середовищем. Для додаткової ілюстрації відзначимо, що перша струмова реєстрована характеристика може відображати стан з дуже слабким струмом, який підтримує генератор на чипі, а друга струмова реєстрована характеристика може відображати стан щонайменше вдесятеро більшого струму, ніж стан, пов'язаний з першою реєстрованою струмовою характеристикою.

[00163] Як показано на ФІГ.22, в іншому аспекті проковтуваний пристрій показаний більш докладно як система 2040. Система 2040 містить тримальну конструкцію 2042. У цьому аспекті системи 2040 перетравлюваний або розчинний матеріал 2044 наноситься на частину однієї сторони тримальної конструкції 2042. На іншій частині тієї ж сторони тримальної конструкції 2042 осаджується інший перетравлюваний матеріал 2046 таким чином, що матеріали 2044 і 2046 є різнорідними. Зокрема, матеріали 2044 і 2046 вибираються таким чином, що вони створюють різницю потенціалів при контакті з електропровідною рідиною, такою як рідини тіла. Таким чином, коли система 2040 контактує й/або частково контактує з електропровідною рідиною, то струмовий ланцюг, приклад якого зображено на ФІГ.23, виникає в електропровідній рідині між матеріалами 2044 і 2046. Пристрій керування 2048 прикріплюється до тримальної конструкції 2042 і електрично з'єднується з матеріалами 2044 і 2046. Пристрій керування 2048 містить електронну схему, яка здатна управляти частиною провідного ланцюга між матеріалами 2044 і 2046. Матеріали 2044 і 2046 відділені один від одного непровідною спідницею 2049. Різні приклади спідниці 2049 розкриті в попередній заявці на патент США з порядковим номером 61/173,511, поданій 28 квітня 2009 р. і озаглавленій "HIGHLY RELIABLE INGESTIBLE EVENT MARKERS AND METHODS OF USING SAME", і в попередній заявці на патент США з порядковим номером 61/173,564, поданій 28 квітня 2009 р. і озаглавленій "INGESTIBLE EVENT MARKERS HAVING SIGNAL AMPLIFIERS THAT COMPRISE AN ACTIVE AGENT"; а також заявці на патент США з порядковим номером 12/238,345, поданій 25 вересня 2008 р., опублікованій під номером 2009-0082645 і озаглавленій "IN-BODY DEVICE WITH VIRTUAL DIPOLE SIGNAL AMPLIFICATION", повне розкриття кожної з яких включено сюди як посилання.

[00164] Коли пристрій керування 2048 активується або приводиться в дію, пристрій керування 2048 може змінювати провідність між матеріалами 2044 і 2046. Таким чином, пристрій керування 2048 може управляти величиною струму, що проходить через електропровідну рідину, яка оточує систему 2040. Як описано вище щодо системи 2030, унікальна струмова реєстрована характеристика, яка пов'язана із системою 2040, може бути виявлена приймачем (не зображено) для визначення активації системи 2040. Для того, щоб збільшити "довжину" струмового ланцюга, необхідно змінити розмір спідниці 2049. Чим довше струмовий ланцюг, тим легше приймачу виявити струм.

[00165] Як показано на ФІГ.23, система 2030 за ФІГ.21 показана в активованому стані й під час контактування з електропровідною рідиною. Систему 2030 заземлено через заземлюючий контакт 2052. Система 2030 також містить сенсорний модуль 2074, який більш докладно описаний з використанням ФІГ.24. Іонні або струмові ланцюги 2050 виникають між матеріалом 2034 і матеріалом 2036 через електропровідну рідину, що контактує із системою 2030. Електричний потенціал, створюваний між матеріалом 2034 і матеріалом 2036, створюється за допомогою хімічних реакцій між матеріалами 2034/2036 і електропровідною рідиною.

[00166] На ФІГ.23А представлений збільшений вигляд поверхні матеріалу 2034. Поверхня матеріалу 2034 не плоска, а, як показано на ФІГ., нерівна (поверхня 2054). Нерівна поверхня 2054 збільшує площу поверхні матеріалу, і, отже, ділянку, яка контактує з електропровідною рідиною.

[00167] В одному аспекті, на поверхні матеріалу 2034 відбувається хімічна реакція між матеріалом 2034 і навколишньою електропровідною рідиною таким чином, що маса вивільняється в електропровідну рідину. Термін "маса", використовуваний тут, стосується протонів і нейтронів, які утворюють речовину. В одному прикладі матеріалом є хлорид міді  $\text{CuCl}_2$ , який при контактуванні з електропровідною рідиною перетворюється на металеву мідь  $\text{Cu}$ .

(тверду), а хлор  $\text{Cl}^-$  вивільнюється в розчин. Потік іонів в електропровідній рідині відображається іонними доріжками 2050. Аналогічним образом, відбувається хімічна реакція між матеріалом 2036 і навколишньою електропровідною рідиною й іони захоплюються матеріалом 2036. Вивільнення іонів у матеріалі 2034 і захват іонів матеріалом 2036 у сукупності називають іонним обміном. Швидкість іонного обміну й, отже, швидкість іонної емісії або потоку регулюється пристроєм керування 2038. Пристрій керування 2038 може збільшувати або зменшувати швидкість потоку іонів шляхом зміни провідності, яка змінює імпеданс між матеріалами 2034 і 2036. За допомогою регулювання іонного обміну система 2030 може кодувати інформацію в процесі іонного обміну. Таким чином, система 2030 використовує іонну емісію для кодування інформації при іонному обміні.

[00168] Пристрій керування 2038 може варіювати тривалість фіксування швидкості іонного обміну або величини струму, що протікає, зберігаючи при цьому швидкість або амплітуду майже постійною, аналогічно тому, коли частота модулюється й амплітуда постійна. Крім того, пристрій керування 2038 може змінювати рівень швидкості іонного обміну або величину струму, що протікає, зберігаючи при цьому тривалість майже постійною. Таким чином, використовуючи різні комбінації зміни тривалості й зміни швидкості або амплітуди, пристрій керування 2038 кодує інформацію в струмі, що протікає, або іонному обміні. Наприклад, пристрій керування 2038 може використовувати, але не обмежуватися ними, будь-який з наступних способів: двопозиційну фазову маніпуляцію (ДФМ), частотну модуляцію (ЧМ), амплітудну модуляцію (АМ), амплітудну маніпуляцію й ДФМ із амплітудною маніпуляцією.

[00169] Як зазначено вище, різні аспекти, розкриті тут, такі як системи 2100 і 2040 за ФІГ.21 і 22, відповідно, містять електронні компоненти як частину пристрою керування 2038 або пристрою керування 2048. Компоненти, які можуть бути в наявності, включають, але не обмежуються ними: логіку й/або елементи запам'ятовувального пристрою, інтегральну схему, індуктивність, резистор і датчики для вимірювання різних параметрів. Кожний компонент може бути прикріплений до тримальної конструкції й/або до іншого компонента. Компоненти на базовій поверхні можуть бути встановлені в будь-якій підходящій конфігурації. Якщо два або декілька компонентів установлені на твердій базовій поверхні, можуть бути виконані міжкомпонентні з'єднання.

[00170] Як зазначено вище, система, така як системи 2100 і 2040, управляє провідністю між різнорідними матеріалами й, отже, швидкістю іонного обміну або протіканням струму. Змінюючи певним способом провідність, система може кодувати інформацію в іонному обміні й струмовій реєстрованій характеристиці. Іонний обмін або струмова реєстрована характеристика використовується для однозначної ідентифікації конкретної системи. Крім того, системи 2100 і 2040 можуть виконувати різні відмінні унікальні обміни або формувати реєстровані характеристики й, таким чином, надавати додаткову інформацію. Наприклад, друга струмова реєстрована характеристика на основі другої схеми зміни провідності може бути використана для надання додаткової інформації і ця інформація може бути пов'язана з фізичним середовищем. Для додаткової ілюстрації відзначимо, що перша струмова реєстрована характеристика може відбивати стан з дуже слабким струмом, який підтримує генератор на чипі, а друга струмова реєстрована характеристика може відбивати стан щонайменше вдесятеро більшого струму, ніж стан, пов'язаний з першою струмовою реєстрованою характеристикою.

[00171] ФІГ.24 зображує блок-схему пристрою керування 2038. Пристрій 2030 містить модуль керування 2062, лічильник або генератор синхронізації 2064 і запам'ятовувальний пристрій 2066. Крім того, показаний пристрій 2038 містить сенсорний модуль 2072, а також сенсорний модуль 2074, який згадується на ФІГ.23. Модуль керування 2062 має вхід 2068, електрично з'єднаний з матеріалом 2034, і вихід 2070, електрично з'єднаний з матеріалом 2036. Модуль керування 2062, генератор синхронізації 2064, запам'ятовувальний пристрій 2066 і сенсорні модулі 2072/2074 також мають входи живлення (деякі не показані). Живлення для кожного із цих компонентів створюється електричним потенціалом, виробленим у результаті хімічної реакції між матеріалами 2034 і 2036 і електропровідною рідиною, коли система 2030 контактує з електропровідною рідиною. Модуль керування 2062 управляє провідністю за допомогою логіки, яка змінює повний імпеданс системи 2030. Модуль керування 2062 електрично з'єднаний з генератором синхронізації 2064. Генератор синхронізації 2064 задає тактовий цикл для модуля керування 2062. Виходячи із запрограмованих характеристик модуля керування 2062, коли пройде певна кількість тактових циклів, модуль керування 2062 змінює характеристики провідності між матеріалами 2034 і 2036. Цей цикл повторюється й, таким чином, пристрій керування 2038 формує унікальну струмову реєстровану характеристику. Модуль керування 2062 також електрично з'єднано із запам'ятовувальним пристроєм 2066. Як

генератор синхронізації 2064, так і запам'ятовувальний пристрій 2066 приводяться в дію електричним потенціалом, створюваним між матеріалами 2034 і 2036. Модуль керування 2062 також електрично з'єднаний і здатний здійснювати зв'язок із сенсорними модулями 2072 і 2074. У продемонстрованому аспекті сенсорний модуль 2072 є частиною пристрою керування 2038, а

5 сенсорний модуль 2074 є окремим компонентом. В альтернативних аспектах, кожен із сенсорних модулів 2072 і 2074 може бути використаний без іншого, і обсяг цього винаходу не обмежується конструктивним або функціональним розташуванням сенсорних модулів 2072 або 2074. Крім того, будь-який компонент системи 2030 може бути функціонально або

10 конструктивно переміщений, об'єднаний або перевстановлений без обмеження заявленого обсягу цього винаходу. Таким чином, можна мати один окремий конструктивний елемент, наприклад, процесор, який призначений для виконання функцій усіх наступних модулів: модуля керування 2062, генератора синхронізації 2064, запам'ятовувального пристрою 2066 і сенсорного модуля 2072 або 2074. У той же час, в обсяг цього винаходу також включене те, що

15 кожний із цих функціональних компонентів розташовано в окремих конструктивних елементах, які з'єднані електрично й здатні здійснювати зв'язок. Як показано на ФІГ.24, сенсорні модулі 2072 або 2074 можуть містити будь-які з наступних датчиків: температури, тиску, рівня рН і провідності. В одному аспекті сенсорні модулі 2072 або 2074 збирають інформацію з навколишнього середовища й передають аналогову інформацію до модуля керування 2062. Модуль керування потім перетворює аналогову інформацію в цифрову інформацію, а цифрова

20 інформація кодується в електричний струм або швидкість переносу маси, що формує іонний потік. В іншому аспекті сенсорні модулі 2072 або 2074 збирають інформацію з навколишнього середовища й перетворюють аналогову інформацію у цифрову інформацію, а потім передають цифрову інформацію до модуля керування 2062. В аспекті, зображеному на ФІГ.23, сенсорний модуль 2074 показаний як такий, що електрично з'єднаний з матеріалами 2034 і 2036, а також із

25 пристроєм керування 2038. В іншому аспекті, як показано на ФІГ.24, сенсорний модуль 2074 електрично з'єднаний із пристроєм керування й з'єднання діє як джерело для подачі електроживлення до сенсорного модуля 2074 і як канал зв'язку між сенсорним модулем 2074 і пристроєм керування 2038. Згідно ФІГ.23В, система 2030 включає модуль датчика рН 2076, з'єднаний з матеріалом 2039, який вибирається відповідно до конкретного типу виконуваної

30 функції вимірювання. Модуль датчика рН 2076 також з'єднано із пристроєм керування 2038. Матеріал 2039 електрично ізолювано від матеріалу 2034 непровідною перемичкою 2055. В одному аспекті матеріал 2039 є платиною. У процесі роботи модуль датчика рН 2076 використовує напругу різниці потенціалів між матеріалами 2034/2036. Модуль датчика рН 2076 вимірює напругу різниці потенціалів між матеріалом 2034 і матеріалом 2039 і записує це

35 значення для наступного порівняння. Модуль датчика рН 2076 також вимірює напругу різниці потенціалів між матеріалом 2039 і матеріалом 2036 і записує це значення для наступного порівняння. Модуль датчика рН 2076 обчислює рівень рН навколишнього середовища, використовуючи значення потенціалу. Модуль датчика рН 2076 надає цю інформацію пристрою керування 2038. Пристрій керування 2038 змінює швидкість переносу маси, яка створює іонний

40 перенос та струм, що протікає, для кодування інформації, що стосується рівня рН при іонному переносі, який може бути виявлений приймачем (не зображено). Таким чином, система 2030 може визначити й надати інформацію, пов'язану з рівнем рН, до джерела, зовнішнього по відношенню до навколишнього середовища. Як зазначено вище, пристрій керування 2038 може бути запрограмовано заздалегідь для виводу певної струмової реєстрованої характеристики. В

45 іншому аспекті система може містити приймач системи, який може отримувати запрограмовану інформацію, коли система активована. В іншому (не показаному) аспекті генератор синхронізації 2064 і запам'ятовувальний пристрій 2066 можуть бути об'єднані в одному пристрої. На додаток до вищевказаних компонентів система 2030 також може включати ті або інші електронні компоненти. Підходящі електричні компоненти включають, але не обмежуються

50 ними: додаткову логіку й/або запам'ятовувальні елементи, наприклад, у вигляді інтегральної схеми; пристрій регулювання потужності, наприклад, акумулятор, паливний елемент або конденсатор; датчик, стимулятор і т.і.; елемент передачі сигналів, наприклад, у вигляді антени, електрода, котушки і т.і.; пасивний елемент, наприклад індуктивність, резистор і т.д. Слід розуміти, що в інтересах стислості і ясності, хоча в даному документі розкрито пристрій з'єднання штекер/гніздовий роз'єм, інші підходящі пристрої для з'єднання також розглядаються як такі, що входять до обсягу цього винаходу. Такі інші пристрої для з'єднання включають, без

55 обмеження, будь-який електричний роз'єм, який є електромеханічним пристроєм для виконання з'єднання електричних схем як інтерфейс з використанням механічного пристосування. З'єднання може бути тимчасовим, наприклад, для портативного устаткування, вимагати наявності механізму для приєднання й роз'єднання, або служити як постійне електричне

60

з'єднання між двома кабелями або пристроями. Фахівцям у даній галузі техніки буде зрозуміло, що існують сотні типів електричних роз'ємів для з'єднання двох кінців гнучкого дроту або кабелю, або підключення дроту або кабелю або оптичного інтерфейсу до електричної клеми. У контексті цього розкриття електричний роз'єм також може згадуватися як фізичний інтерфейс.

5 Такі роз'єми включають, без обмеження, штекер і гніздо, роз'єм аудіо/відео, затискачі, що замикаються та відмикаються, блокуємі і розблокуємі, модульний багатополіусний штекер і гніздо, звичайно використовуване для Ethernet/Cat5, надмініатюрний D-Sub, порти передачі даних, USB, PC (RF), постійного струму (DC), гібридний і інші підходящі механізми для з'єднання.

10 [00172] Крім того, слід розуміти, що, як описано в цьому розкритті, різні звичайні об'єкти були модифіковані для того, щоб вмонтувати електроди для виявлення унікальної реєстрованої характеристики електричного струму, яка генерується пристроєм ПМП. Такі звичайні об'єкти включають навушники з вушними вкладишами 108, показані на ФІГ.1-4, мобільний пристрій 800, показаний на ФІГ.8-10, пристрій 1102 для вміщення мобільного пристрою, показаний на ФІГ.11-13, окуляри 1504, 1608, показані на ФІГ.15-16, козирок, показаний на ФІГ.17, шолом 1808, показаний на ФІГ.18, слухові пристрої 1904R, 1904L, показані на ФІГ.19, і крісло 2008, показане на ФІГ.20. Слід мати на увазі, однак, що цей винахід не обмежується в даному контексті, й передбачається, що будь-який підходящий звичайний об'єкт може бути модифікований для включення набору електродів для передачі унікального сигналу електричного струму, який генерується пристроєм ПМП, коли пацієнт тримає об'єкт і фізично контактує з електродами після проковтування ПМП і пов'язаного з ним медикаменту. Наприклад, інші звичайні об'єкти, які можуть бути модифіковані для вбудовування електродів, включають, без обмеження: протишумні навушники, каски, склянки, столові приналежності (палички для їжі, ніж, ложку, вилку), розважальні системи з дистанційним керуванням (телевізор, музичний центр, DVD-програвач), портативні медіаплеєри (iPod від Apple, MP3-пристрої), комп'ютерні клавіатури, комп'ютерні миші, стільниці, медичні ємності (пляшечки для таблеток, пляшечки для вітамінів, дозатори для інгаляції), картонне упакування від медичних ємностей, головні пов'язки, стрічки для волосся, мотоциклетні шоломи, лижні шоломи, захисні окуляри, лижні окуляри, кавові чашки, зубні щітки, тростини, ходунки, браслети, реміні, підтяжки, медичні браслети з сигналізуванням, кермо транспортного засобу (автомобіль, вантажівка), ключі, приладові ключі, ключі від транспортних засобів (автомобіль, вантажівка), музичні інструменти (клавішні, саксофон), портативний комп'ютер, iPad від Apple або інший планшетний комп'ютер, пристрій для читання електронних книг (Kindle від Amazon), гаманець, ручки гаманця, рукавички, рукавиці, візитницю, наперстки, пульсоксиметри, шейкери для солі й перцю, графини для напоїв (молоко, вино), пляшки або банки для напоїв (содова, сік, вода), зубні протези, електронні ваги, термометри, плюшеві іграшки (особливо для дітей), тренажери (еліптичні тренажери, гантелі, для важкої атлетики, для вправ з м'ячем, велотренажери), цифрова камера (камера для рухливих або нерухливих зображень), настільні ігри (Ерудит, Монополія, шахи), пристрій цифрового запису, диктофон та інші пристрої.

40 [00173] Крім того, слід розуміти, що, як описано в цьому розкритті, мобільні пристрої, які включають пристрій запису зображення (наприклад, цифрову камеру), можуть бути використані для фотографування пристрою ПМП, медикаменту, ємності з ліками й ін. Після того, як знімок буде зроблений, він може бути використаний для перевірки прийому пацієнтом медикаменту, самого медикаменту, строку придатності на упакуванні й іншої інформації. Сфотографоване зображення в цифровому вигляді може бути збережене, стиснуте, передане через локальні і глобальні мережі (наприклад, Інтернет) і так далі.

50 [00174] Слід зазначити, що будь-яке посилання на "один аспект" або "аспект" означає, що конкретна характерна риса, конструктивний елемент або характеристика, описана у зв'язку з даним аспектом, включена щонайменше до одного аспекту. Таким чином, фрази "в одному аспекті" або "в аспекті" у різних місцях опису винаходу не обов'язково відносяться до того самого аспекту. Крім того, конкретні характерні риси, конструктивні елементи або характеристики можуть бути об'єднані будь-яким підходящим способом в одному або декількох аспектах.

55 [00175] Деякі аспекти можуть бути описані з використанням виразу "з'єднаний" і "підключений" поряд з їхніми похідними. Слід розуміти, що ці терміни не є синонімами. Наприклад, деякі аспекти можуть бути розкриті з використанням терміну "підключений", щоб указати, що два або декілька елементів перебувають у безпосередньому фізичному або електричному контакті один з одним. В іншому прикладі деякі аспекти можуть бути розкриті з використанням терміну "з'єднаний", щоб указати, що два або декілька елементів перебувають у безпосередньому фізичному або електричному контакті. Термін "з'єднаний", однак, також може



означати, що два або декілька елементів не перебувають у безпосередньому контакті один з одним, але все-таки як і раніше взаємодіють один з одним. Незалежно від формули винаходу, винахід також визначається наступними пунктами:

5 [00176] 1. Мобільний пристрій для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, причому мобільний пристрій включає:

[00177] підсистему виявлення для прийому електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, від пристрою виявлення, яка переважно відрізняється тим, що, підсистема виявлення містить вхідну схему електрода, яка отримує електричний сигнал від пристрою виявлення,

10 [00178] підсистему обробки, з'єднану з підсистемою виявлення, призначену для декодування електричного сигналу; і

[00179] підсистему радіозв'язку, виконану з можливістю передачі декодованого електричного сигналу на бездротовий вузол.

[00180] 2. Мобільний пристрій за п. 1, що містить одне або декілька із нижчепереліченого:

15 [00181] роз'єм для вставки штекера, з'єданого із пристроєм виявлення,

[00182] корпус, який відрізняється тим, що пристрій виявлення інтегровано з корпусом,

[00183] програму прикладного програмного забезпечення, що містить послідовність виконуваних на комп'ютері інструкцій, виконуваних системою обробки, яка відрізняється тим, що коли виконувані на комп'ютері інструкції виконуються підсистемою обробки, підсистема радіозв'язку ініціює здійснення зв'язку з бездротовим вузлом.

20 [00184] 3. Мобільний пристрій за п. 1 або 2, у якому підсистема виявлення містить вхідну схему електрода для прийому електричного сигналу від пристрою виявлення.

[00185] 4. Мобільний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який додатково містить роз'єм, з'єднаний із вхідним ланцюгом електрода, а пристрій виявлення містить штекер для приєднання до роз'єму.

25 [00186] 5. Система для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, причому система включає:

[00187] мобільний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів і

[00188] пристрій виявлення, що з'єднується з мобільним пристроєм.

30 [00189] 6. Система за п. 5, яка містить кришку для установки мобільного пристрою, яка відрізняється тим, що підсистема виявлення знаходиться в пристрої для вміщення.

[00190] 7. Система за п. 5 або 6, яка відрізняється тим, що підсистема обробки розташована в кришці.

35 [00191] 8. Система за п. 6 або 7, яка відрізняється тим, що кришка містить роз'єм для з'єднання з підсистемою виявлення обробки для прийому підсистеми обробки мобільного пристрою.

[00192] 9. Система за будь-яким з пунктів 5-8, яка відрізняється тим, що пристрій виявлення містить:

[00193] щонайменше один електрод для з'єднання з тілом живого організму; і

40 [00194] штекер, перший кінець якого з'єднаний за допомогою кабелю щонайменше з одним електродом, а другий кінець з'єднаний за допомогою кабелю з роз'ємом мобільного пристрою, для провідного з'єднання щонайменше одного електрода з підсистемою виявлення мобільного пристрою.

45 [00195] 10. Система за будь-яким з пунктів 5-8, яка відрізняється тим, що пристрій виявлення містить:

[00196] щонайменше один електрод для з'єднання з тілом живого організму;

[00197] модуль схеми виявлення, з'єднаний із щонайменше одним електродом; і

[00198] антену, з'єднану з модулем схеми виявлення.

50 [00199] 11. Система за п.10, яка відрізняється тим, що пристрій виявлення з'єднано з мобільним пристроєм бездротовим способом.

[00200] 12. Система за будь-яким з пунктів 5-11, яка відрізняється тим, що пристрій виявлення знаходиться в об'єкті, обраному переважно із групи, що складається в основному з навушників з вушними вкладишами, мобільного пристрою, кришки мобільного пристрою, окулярів, козирка й шолома.

55 [00201] 13. Система за будь-яким з попередніх пунктів 5-12, що додатково містить проковтуваний маркер подій.

[00202] 15. Спосіб обробки електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, причому спосіб включає:

60 [00203] прийом електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, мобільним пристроєм, причому мобільний пристрій переважно відповідає мобільним пристроям

за будь-яким з попередніх пунктів 1-4,

[00204] декодування електричного сигналу, прийнятого мобільним пристроєм, для отримання інформації, пов'язаної із проковтуваним маркером подій; і передача цієї інформації на бездротовий вузол.

5 [00205] 16. Спосіб за п. 15, який додатково містить передачу інформації на віддалений вузол.

[00206] 17. Використання мобільного пристрою та/або системи за кожним з попередніх пунктів 1-4, 5-13, відповідно, для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуваним маркером подій.

10 [00207] У той час як були проілюстровані деякі відмітні ознаки аспектів, описаних у цьому документі, велика кількість модифікацій, замін, змін й еквівалентів тепер буде очевидною для фахівців у даній галузі. Тому слід розуміти, що прикладена формула винаходу охоплює всі такі модифікації й зміни, які відповідають дійсній сутності розглянутих аспектів.

## 15 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Мобільний пристрій для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуваним маркером подій, причому мобільний пристрій містить:

20 підсистему виявлення для прийому електричного сигналу, який генерується проковтуваним маркером подій, від пристрою виявлення;

підсистему обробки, з'єднану з підсистемою виявлення, призначену для декодування електричного сигналу;

підсистему радіозв'язку, виконану з можливістю передачі декодованого електричного сигналу на бездротовий вузол; і

25 корпус, причому пристрій виявлення інтегровано з корпусом, пам'ять, що з'єднана з процесором та містить виконувані на комп'ютері інструкції, які при виконанні процесором викликають підсистему радіозв'язку, що ініціює здійснення зв'язку з бездротовим вузлом.

30 2. Мобільний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що підсистема виявлення містить вхідну схему електрода для прийому електричного сигналу від пристрою виявлення.

3. Мобільний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що містить роз'єм для приєднання штекера, з'єданого із пристроєм виявлення.

4. Система для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуваним маркером подій, причому система включає:

35 мобільний пристрій;

пристрій виявлення для з'єднання з мобільним пристроєм;

підсистему виявлення для прийому електричного сигналу, який генерується проковтуваним маркером подій, від пристрою виявлення;

40 підсистему обробки, з'єднану з підсистемою виявлення, призначену для декодування електричного сигналу; і

підсистему радіозв'язку, виконану з можливістю передачі декодованого електричного сигналу на бездротовий вузол,

корпус, причому пристрій виявлення інтегровано з цим корпусом; і

45 пам'ять, що з'єднана з процесором, яка містить виконувані на комп'ютері інструкції, які при виконанні процесором викликають підсистему радіозв'язку, що ініціює здійснення зв'язку з бездротовим вузлом.

5. Система за п. 4, яка **відрізняється** тим, що підсистема виявлення містить вхідну схему електрода для прийому електричного сигналу від пристрою виявлення.

6. Система за п. 5, яка **відрізняється** тим, що мобільний пристрій містить роз'єм, з'єднаний із вхідним ланцюгом електрода, а пристрій виявлення містить штекер для приєднання до роз'єму.

7. Система за п. 4, яка **відрізняється** тим, що пристрій виявлення містить:

щонайменше один електрод для з'єднання з тілом живого організму; і

55 штекер, перший кінець якого з'єднаний за допомогою кабелю щонайменше з одним електродом, а другий кінець з'єднаний за допомогою кабелю з роз'ємом мобільного пристрою, для провідного з'єднання щонайменше одного електрода з підсистемою виявлення мобільного пристрою.

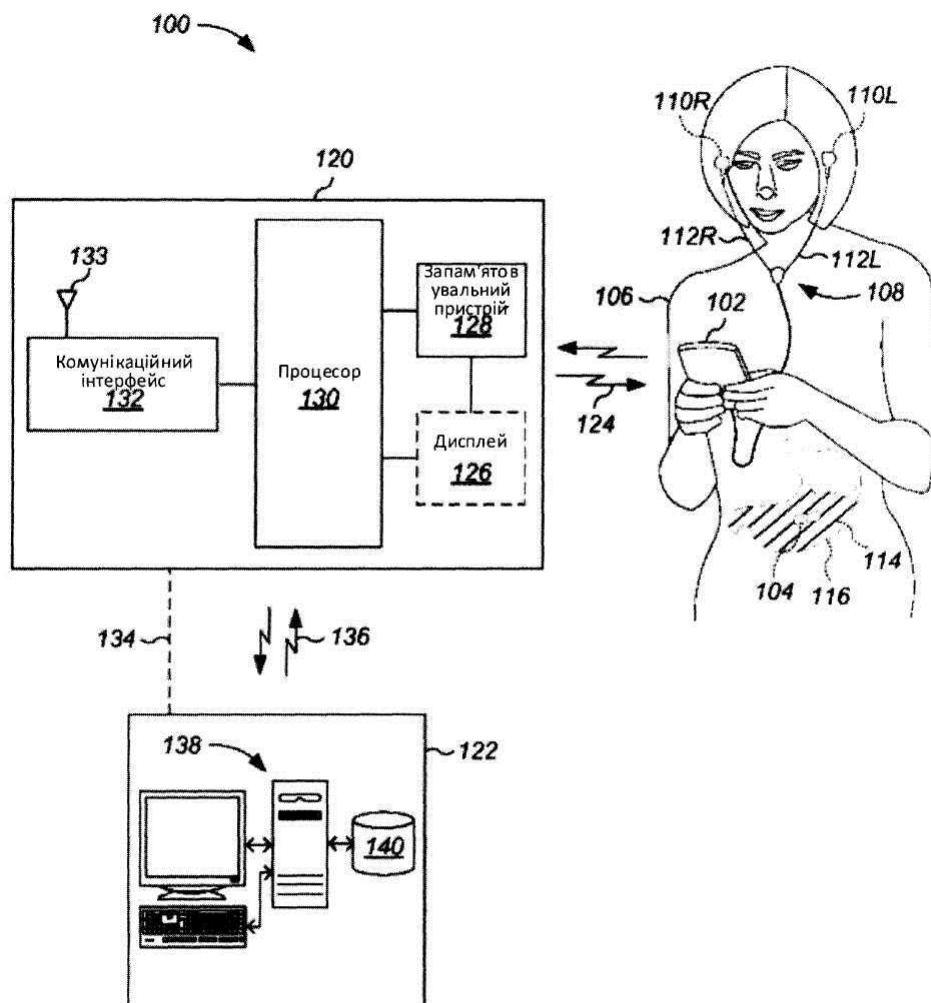
8. Система за п. 4, яка **відрізняється** тим, що пристрій виявлення містить:

щонайменше один електрод для з'єднання з тілом живого організму;

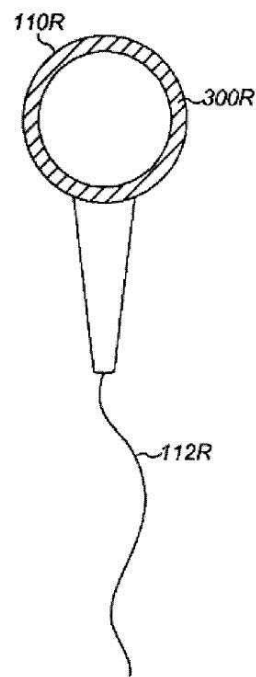
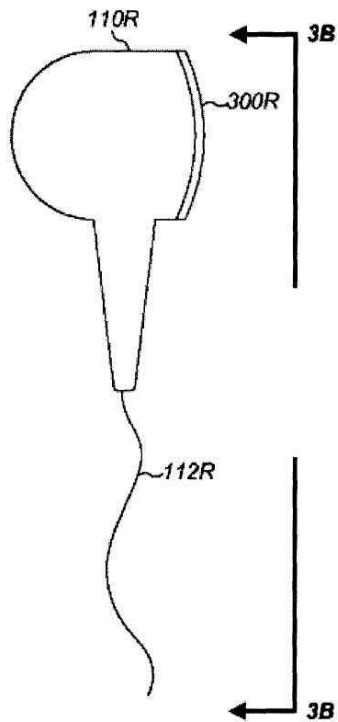
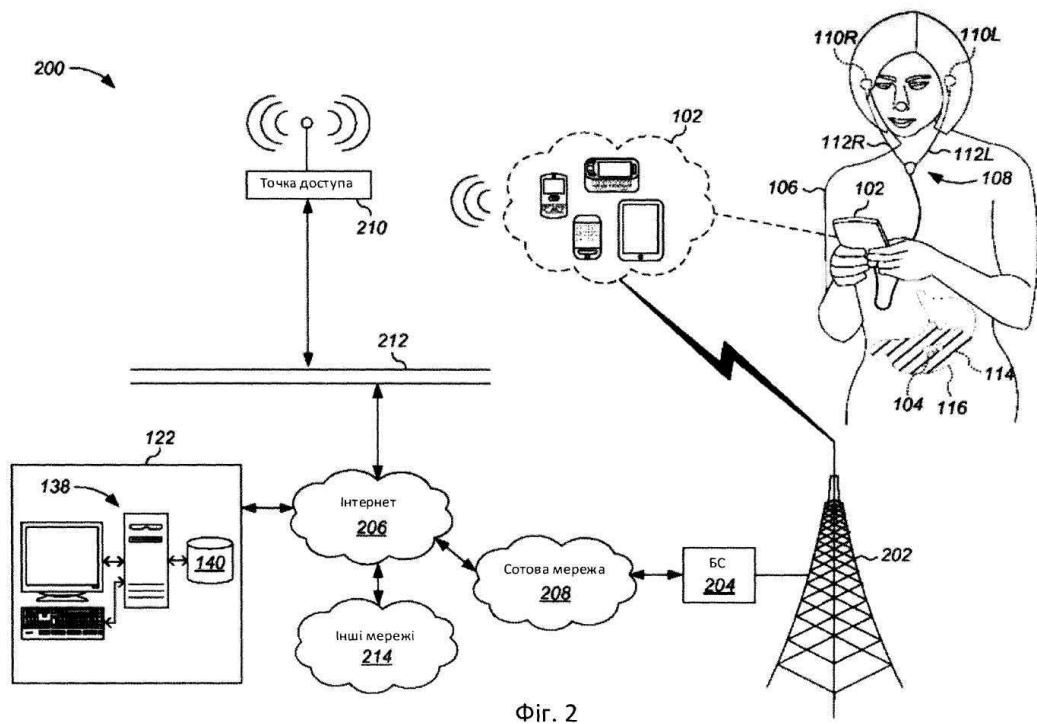
модуль схеми виявлення, з'єднаний щонайменше з одним електродом; і

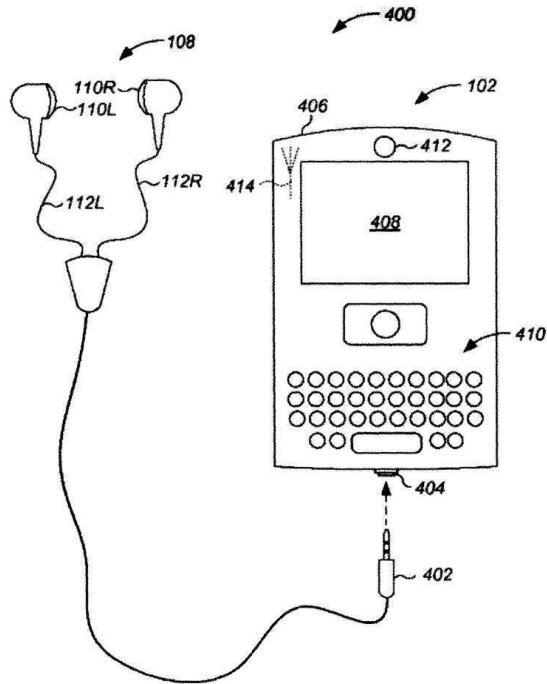
60 антену, з'єднану з модулем схеми виявлення.

9. Система за п. 8, яка **відрізняється** тим, що пристрій виявлення з'єднано з мобільним пристроєм бездротовим способом.
10. Система за п. 4, яка **відрізняється** тим, що пристрій виявлення розташовано у звичайному придатному об'єкті.
- 5 11. Система за п. 10, яка **відрізняється** тим, що звичайний об'єкт вибирається із групи, що складається з навушників з вушними вкладишами, мобільного пристрою, кришки мобільного пристрою, окулярів, козирка й шолома.
12. Система для виявлення електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, причому система включає:  
10 мобільний пристрій;  
пристрій виявлення для з'єднання з мобільним пристроєм;  
підсистему виявлення для прийому електричного сигналу, який генерується проковтуванням маркером подій, від пристрою виявлення;  
підсистему обробки, з'єднану з підсистемою виявлення, призначену для декодування електричного сигналу;  
15 підсистему радіозв'язку, виконану з можливістю передачі декодованого електричного сигналу на бездротовий вузол; і  
кришку для установки мобільного пристрою, причому підсистема виявлення знаходиться в пристрої для вміщення; і  
20 пам'ять, що з'єднана з процесором, яка містить виконувані на комп'ютері інструкції, які при виконанні процесором викликають підсистему радіозв'язку, що ініціює здійснення зв'язку з бездротовим вузлом.
13. Система за п. 12, яка **відрізняється** тим, що підсистема обробки розташована в кришці.
14. Система за п. 12, яка **відрізняється** тим, що кришка містить роз'єм для з'єднання з  
25 підсистемою виявлення обробки для прийому підсистеми обробки мобільного пристрою.



Фіг. 1

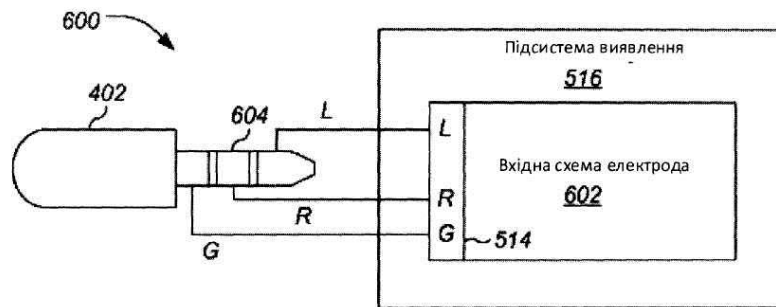




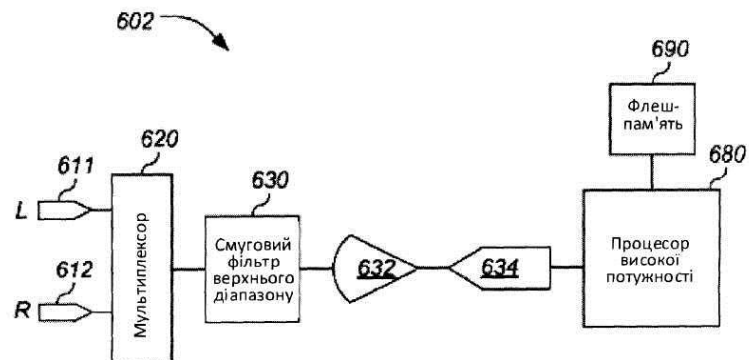
Фіг. 4



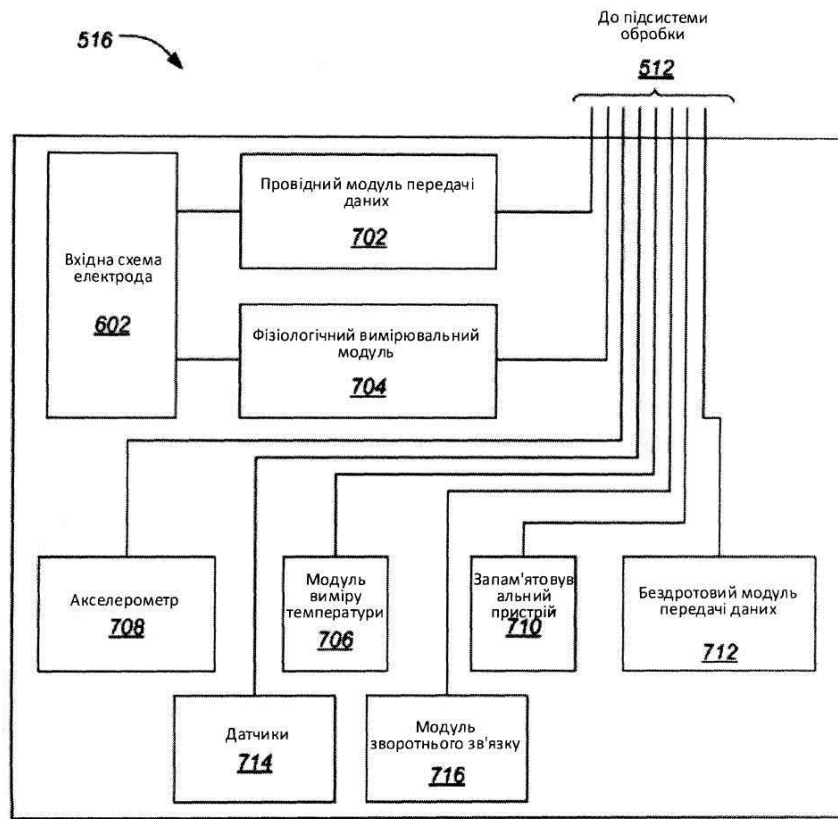
Фіг. 5



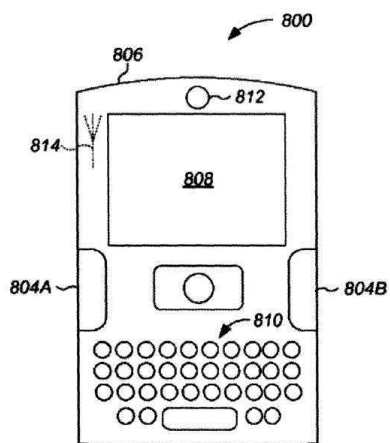
Фіг. 6A



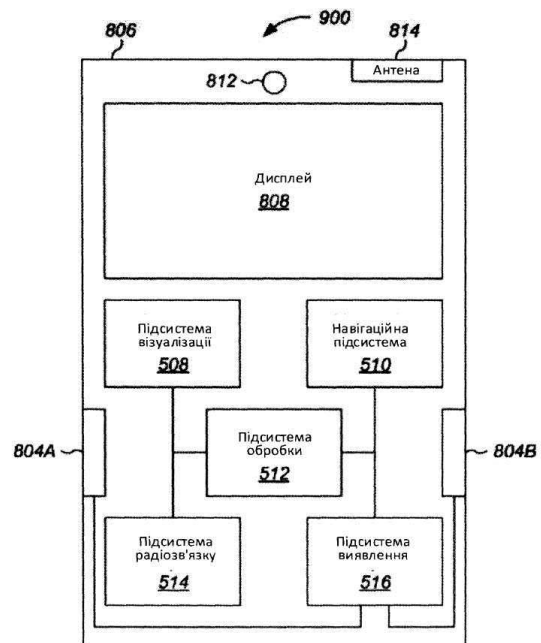
Фіг. 6B



Фіг. 7



Фіг. 8



Фіг. 9

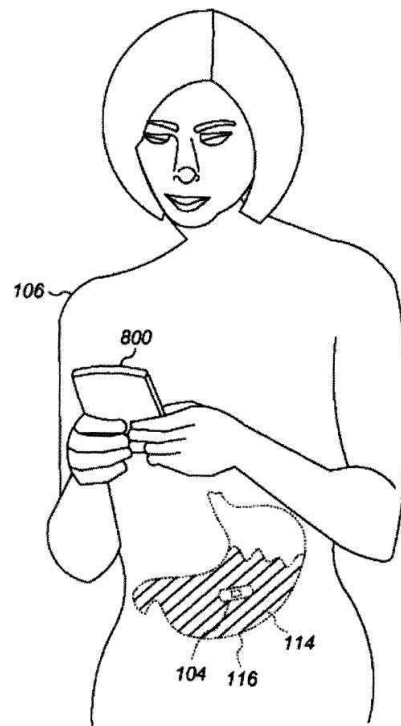


Fig. 10

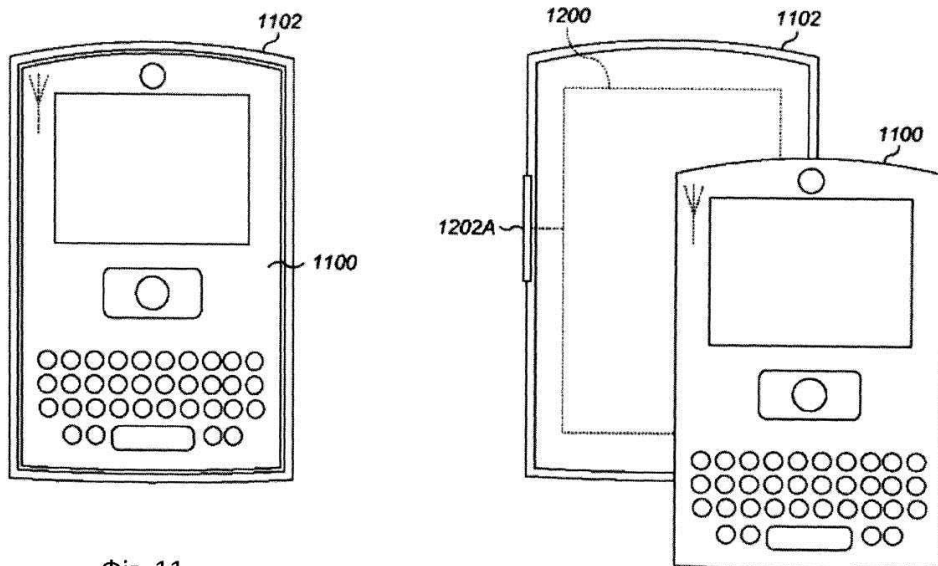
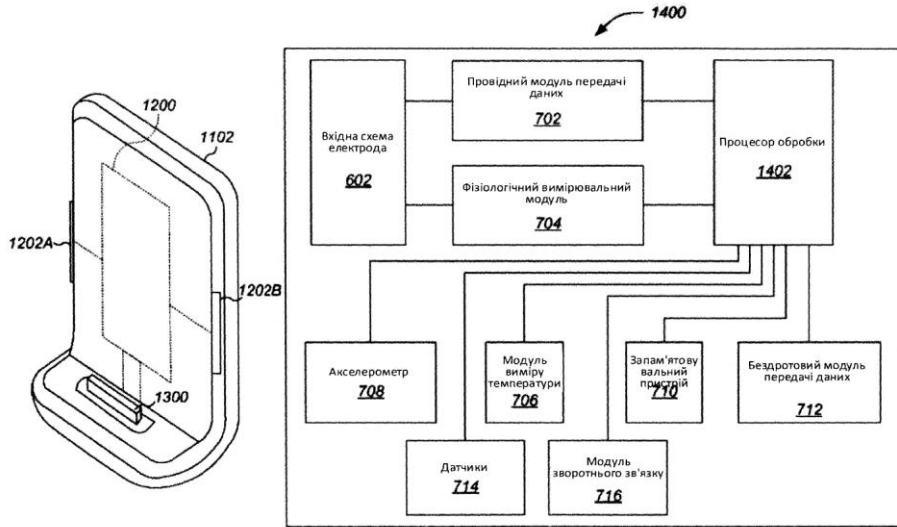


Fig. 11

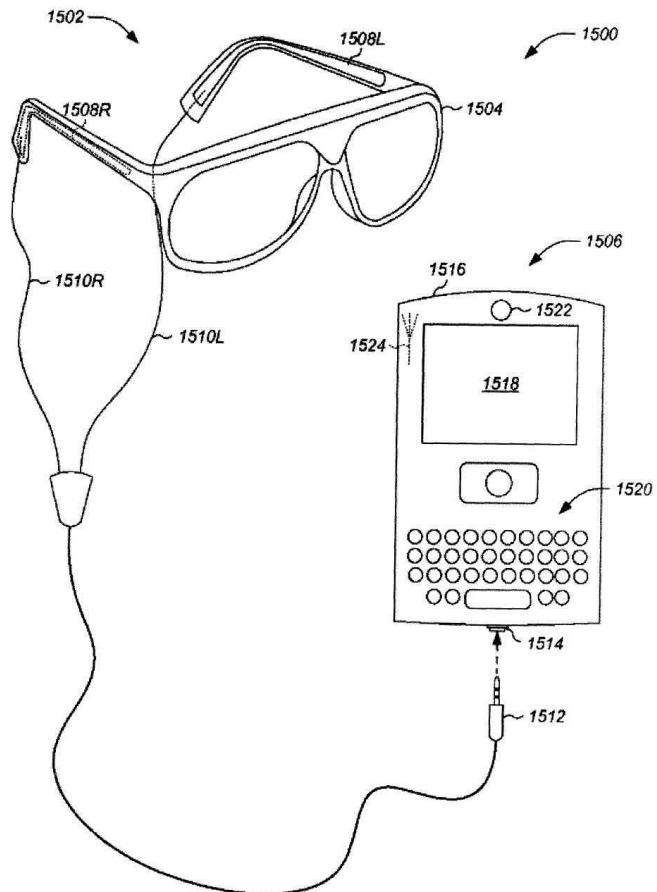
Fig. 12





Фіг. 13

Фіг. 14



Фіг. 15

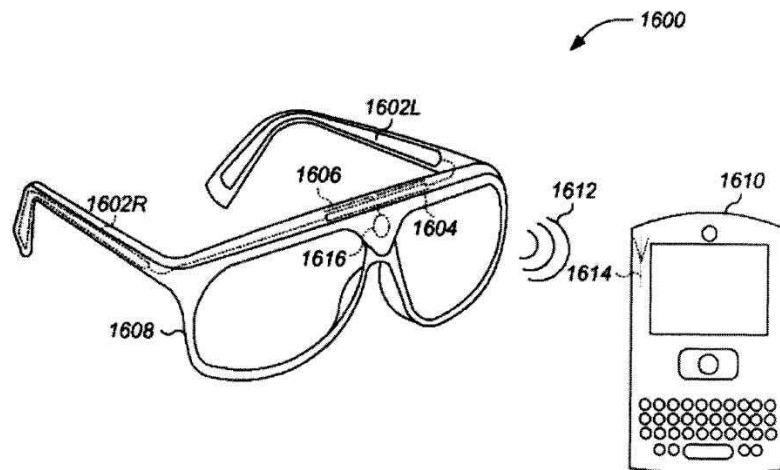


Fig. 16

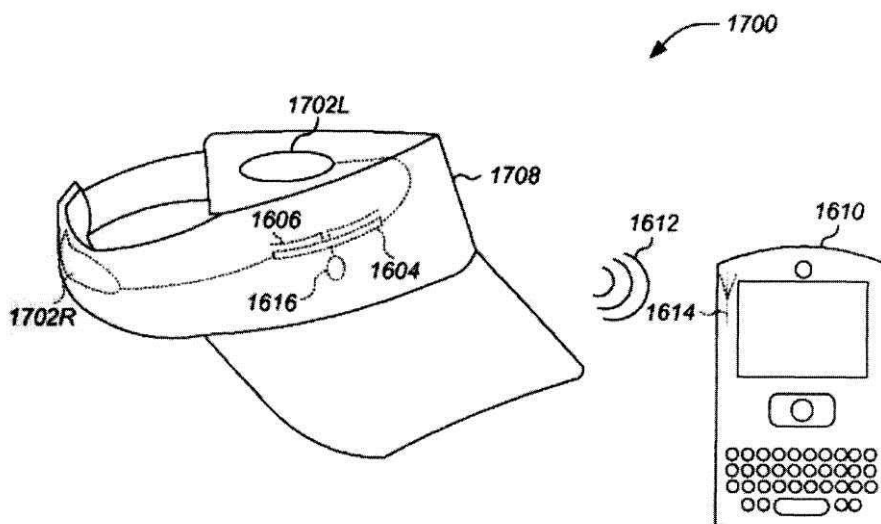


Fig. 17

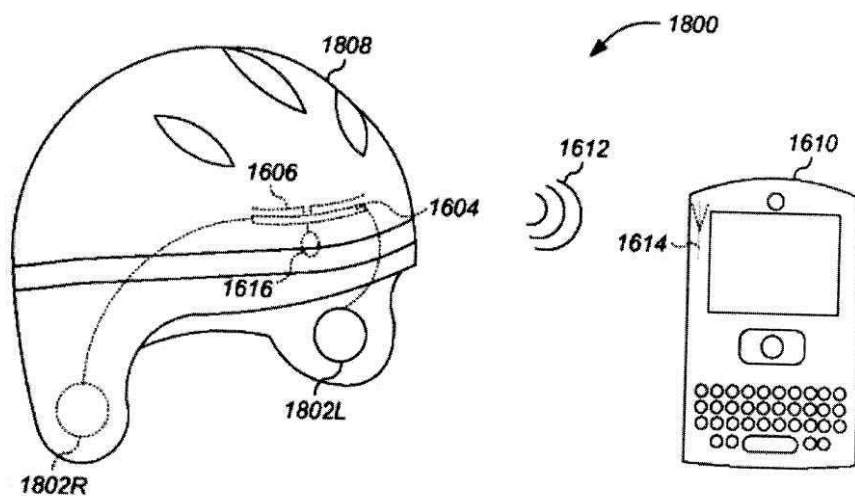


Fig. 18

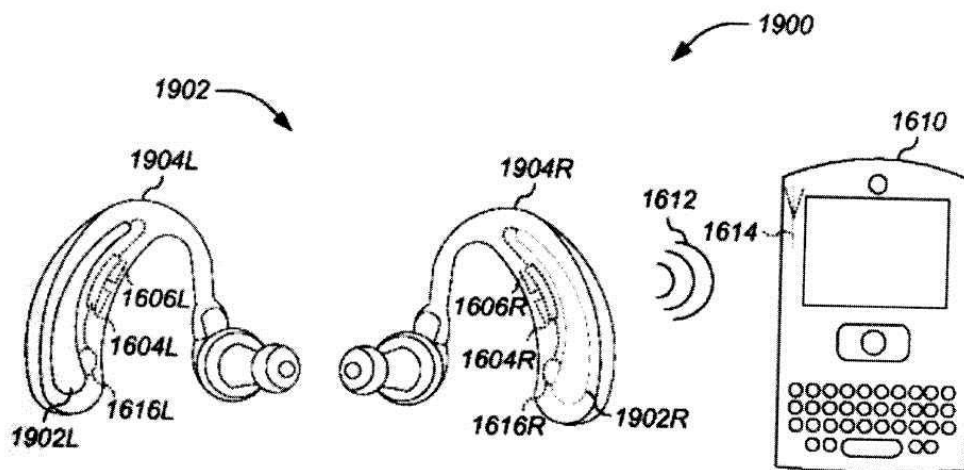


Fig. 19

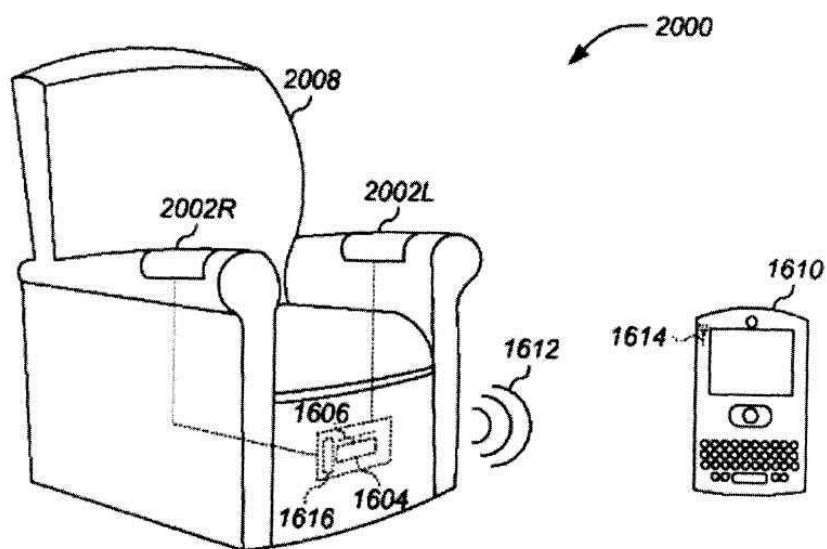


Fig. 20

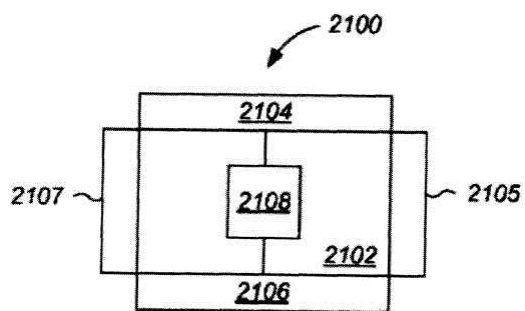


Fig. 21

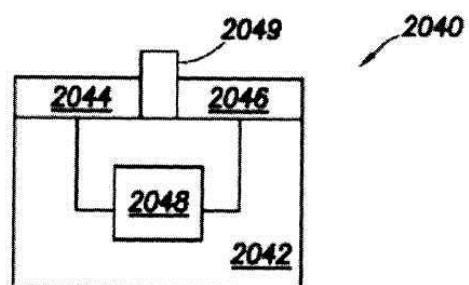


Fig. 22

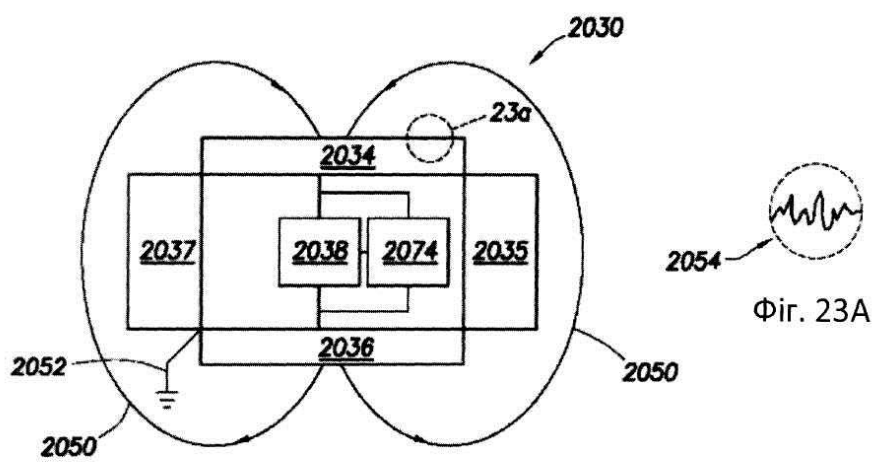
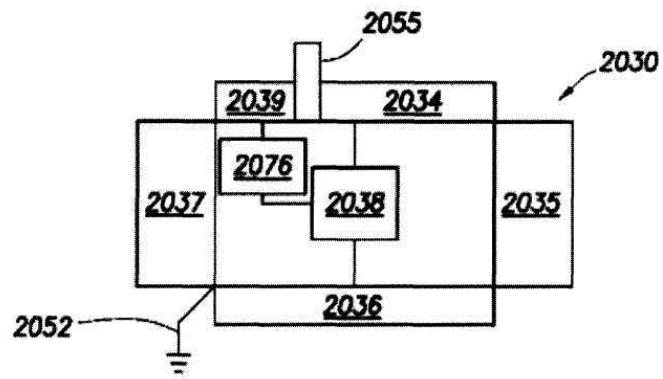
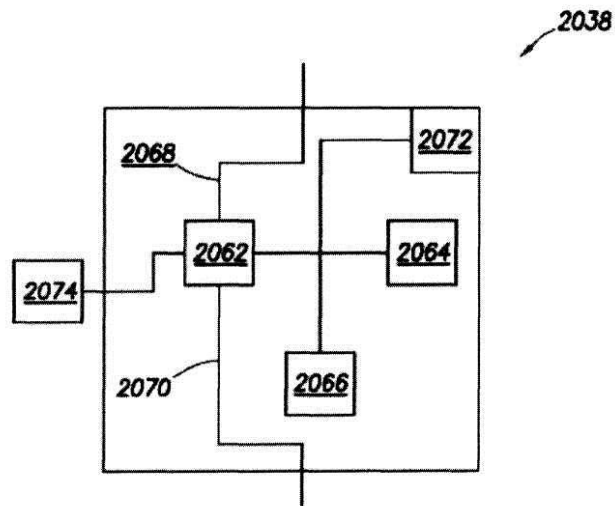


Fig. 23



Фиг. 23B



Фиг. 24

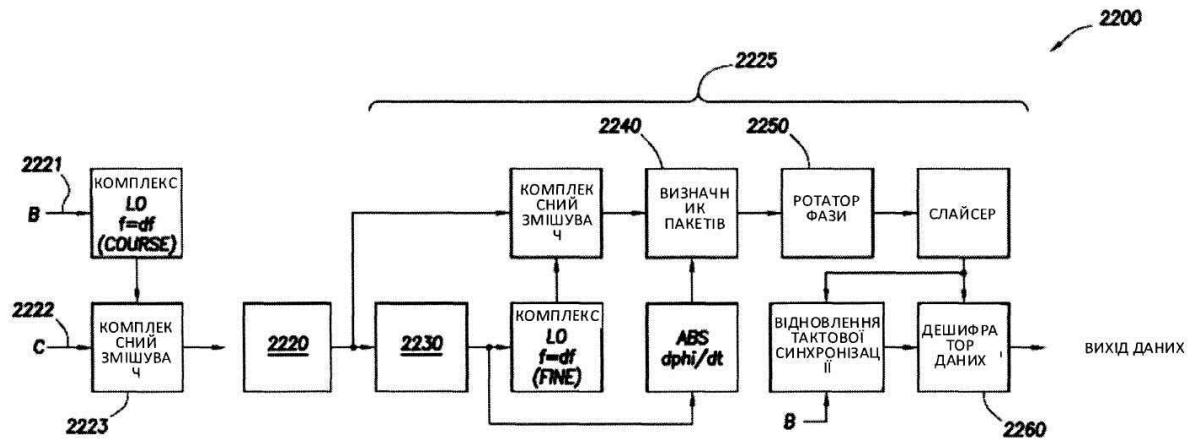


Fig. 25

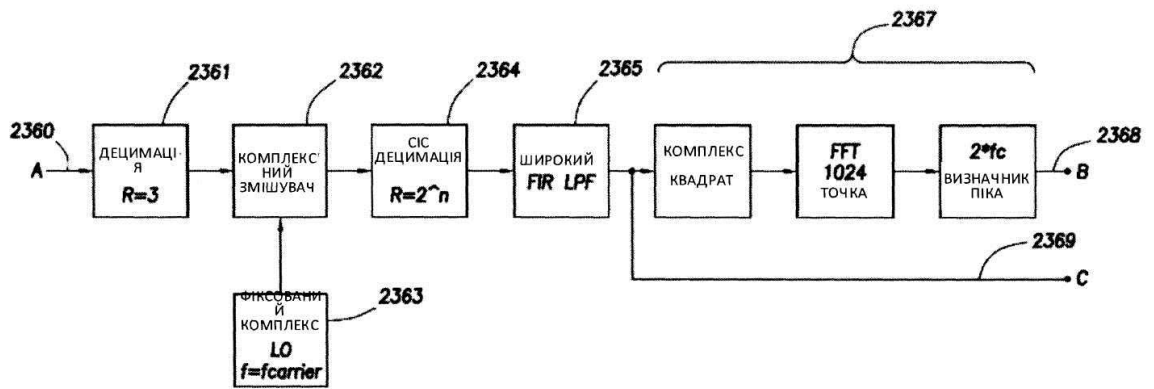
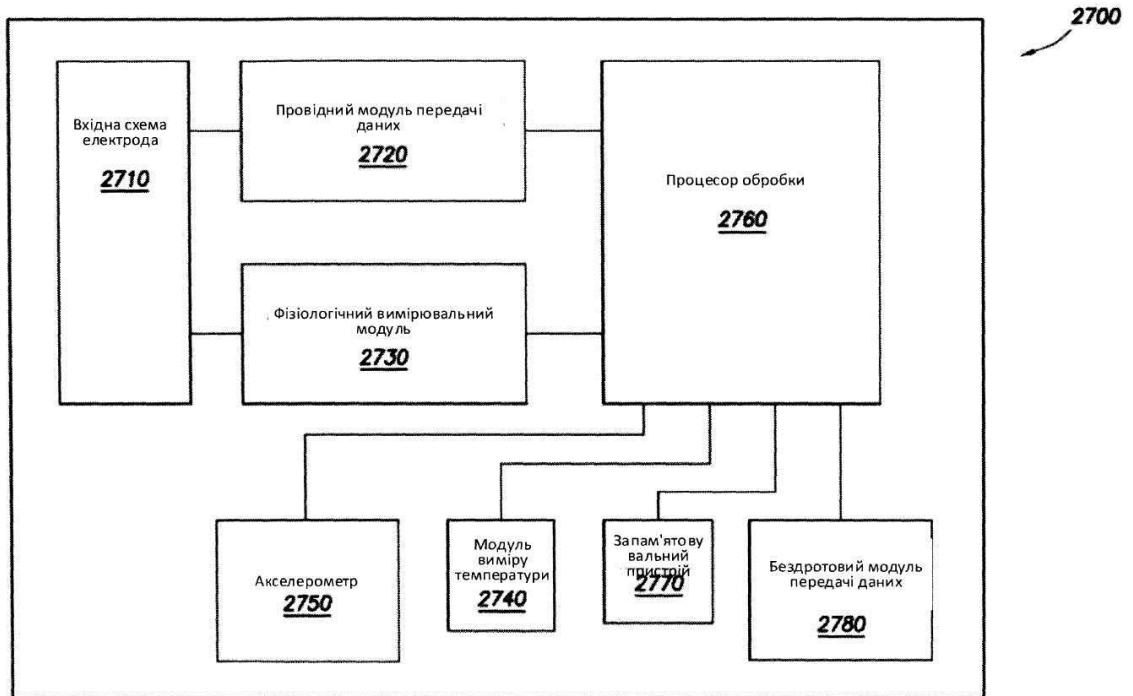
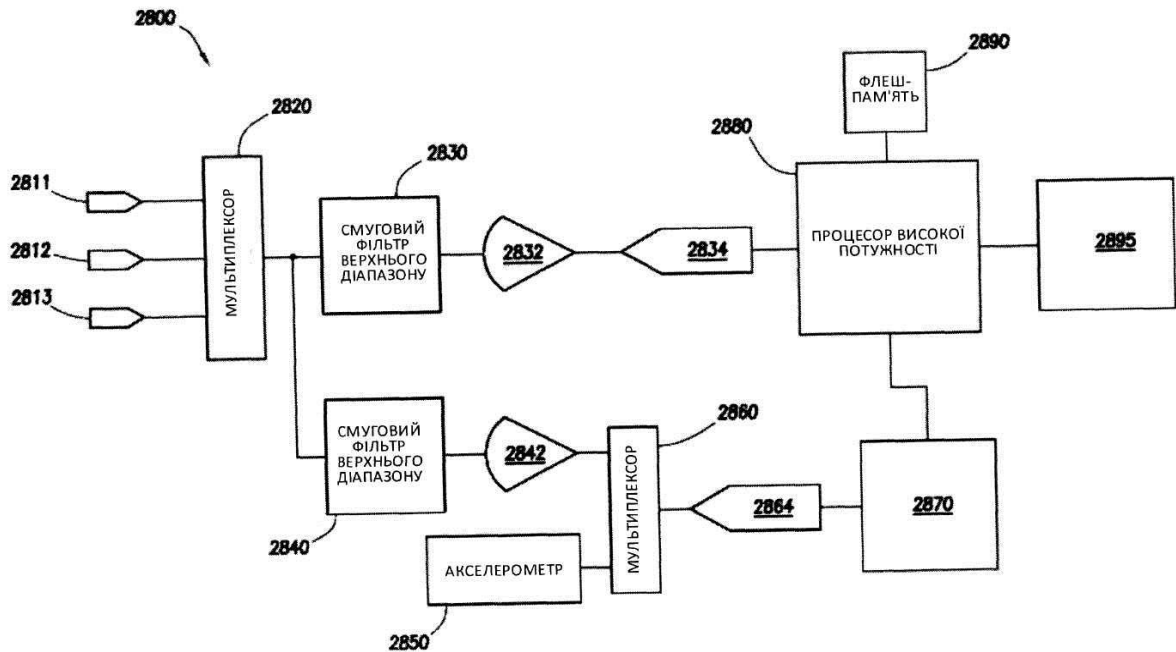


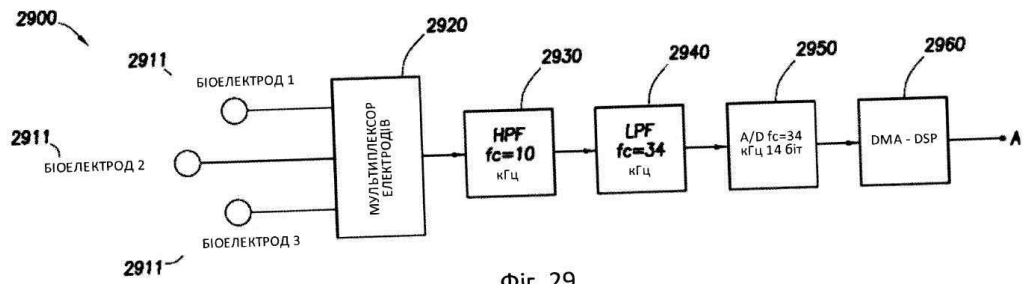
Fig. 26



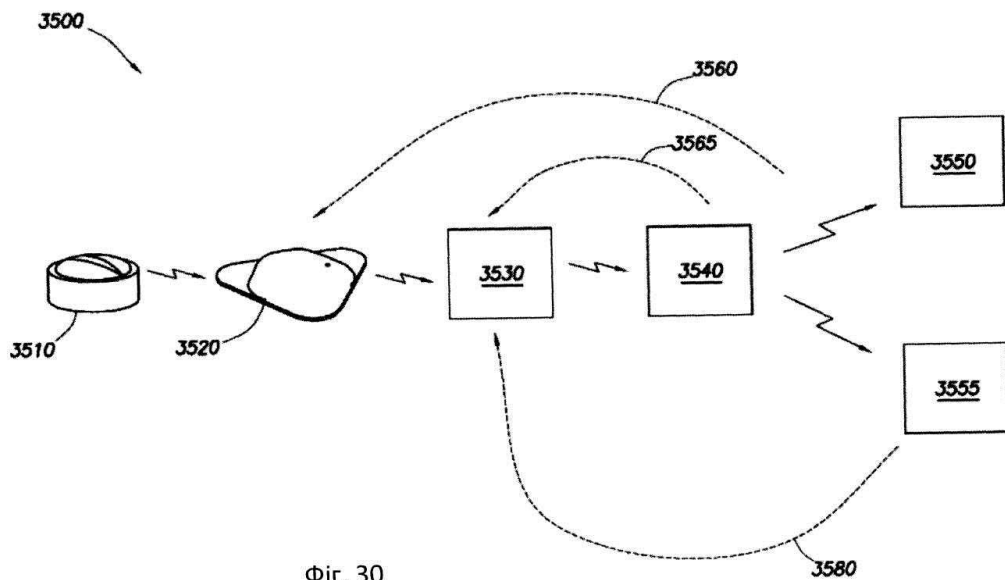
Фіг. 27



Фіг. 28



Фіг. 29



Фіг. 30

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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