



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **39177** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
**A61B 5/02**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ДІАГНОСТИЧНИЙ ПРИСТРІЙ "МІТЕРА"

1

2

(21) u200810913

(22) 05.09.2008

(24) 10.02.2009

(46) 10.02.2009, Бюл.№ 3, 2009 р.

(72) ТІТЕНКО ТЕТЯНА МИХАЙЛІВНА, UA

(73) ТІТЕНКО ТЕТЯНА МИХАЙЛІВНА, UA

(57) 1. Діагностичний пристрій, який включає багатоканальний блок приймання та обробки вхідних сигналів, ідентифікуючих фізіологічні параметри організму людини, центральний процесор, який через блок зв'язку з'єднаний з персональним комп'ютером, який **відрізняється** тим, що додатково містить блок моніторингу кардіоваскулярних і температурних параметрів, блок моніторингу параметрів дихання, блок моніторингу спектрофотометричних параметрів, які підключені до багатоканального блока приймання та обробки вхідних сигналів, крім того, додатково включає блок зворотного зв'язку, блок модемного зв'язку та блок довгострокового зберігання інформації, до яких підключений центральний процесор.

2. Діагностичний пристрій за п.1, який **відрізняється** тим, що блок моніторингу кардіоваскулярних і температурних параметрів включає датчики для зняття електрокардіограми, два оптронних датчики пульсу для правої та лівої руки пацієнта, не менше двох температурних датчиків, при цьому

кожний датчик підключений до окремого підсилювача, який з'єднаний з окремим імпульсно-цифровим перетворювачем та мікроконтролером.

3. Діагностичний пристрій за пп.1, 2, який **відрізняється** тим, що блок моніторингу параметрів дихання включає декілька датчиків дихання, кожний з яких підключений до окремого підсилювача, що з'єднаний з окремим імпульсно-цифровим перетворювачем і мікроконтролером.

4. Діагностичний пристрій за пп.1, 2, який **відрізняється** тим, що блок моніторингу спектрофотометричних параметрів містить повноспектрове (повноколірне) джерело світла і широкоспектровий (широкосмуговий) приймач світлового сигналу після його взаємодії з організмом пацієнта, і, крім того, генератор збудження кірліан-випромінювання пальців ніг або рук пацієнта та фотодетектор для його реєстрації.

5. Діагностичний пристрій за пп.1, 2, 3, який **відрізняється** тим, що на блок індикації та відображення інформації виводять значення частоти дихання і частоти пульсу на правій і лівій руках, значення температури лівої та правої сторін тіла, артеріального тиску, графічні зображення патернів дихання, кардіологічного тиску та фотометричного спектра.

Корисна модель відноситься до галузі медичної техніки, а саме, до діагностичних пристроїв, і може бути використана в медичній практиці для визначення фізіологічного стану людини.

Відома система для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи людини [патент Російської Федерації №2291665, МПК А61В5/02, 2006], що містить мікроконтролер, до якого приєднаний багатоканальний аналого-цифровий перетворювач, з'єднаний з пристроєм вимірювання біопотенціалів і пристроєм вимірювання параметрів руху, додатково до мікроконтролера підключені пульсовий оксиметр, вимірювач артеріального тиску, датчик температури і датчик дихання та вимірювач опору тіла.

Недоліком відомого пристрою є обмеженість його функціональних можливостей тільки оцінкою функціонального стану серцево - судинної системи

людини, що не забезпечує необхідний об'єм інформації для об'єктивної оцінки функціонального стану людини.

Відомий пристрій для контролю фізіологічних параметрів під впливом зовнішніх навантажень [патент Російської Федерації № 2186516, МПК А61В5/02, 2002], що містить датчики пульсу і дихання, які через підсилювачі і аналого-цифрові перетворювачі підключені до блоку ділення, який здійснює ділення поточного значення частоти пульсу на поточне значення частоти дихання. Вихід блоку ділення підключений до входу обчислювача і через компаратори меж мінімуму та максимуму до першого і другого входу елемента "АБО", до третього і четвертого входів якого підключені відповідно виходи компараторів дисперсії і інформаційного показника Фішера. Перший і другий виходи обчислювача підключені відповідно до блоків

(13) **U**(11) **39177**(19) **UA**

пам'яті, виходи яких підключені до відповідних опорних входів компараторів, інші входи яких підключені відповідно до третього і четвертого виходу обчислювача. Вихід елементу "АБО" підключений до блоку світлової та звукової індикації. Сигнали з датчиків пульсу і дихання через підсилювачі і аналого - цифровий перетворювач поступають на блок ділення для обчислення їх співвідношень, з виходу якого значення відношення поступають на входи компараторів і обчислювача. У останньому відбувається обчислення дисперсії і інформаційного показника Фішера цього відношення.

Недоліком відомого пристрою є жорстко обмежена програма оцінки функціонального стану людини тільки на основі вимірювання частот пульсу і дихання, та їх співвідношення, а також відсутність можливості відображення процесу дихання в реальному масштабі часу.

Відома оптична система для вимірювання метаболізму організму людини [патент US2008040049.G06F19/00, 2008], яка містить два світлодіоди з різними довжинами хвиль, генератори, які збуджують світлодіоди, світловод для підводу світла до поверхні тіла людини, світлодетектор для приймання світла, яке проникло крізь тіло людини, аналого-цифровий перетворювач, який перетворює отримані сигнали з аналогової в цифрову форму, мікропроцесор для обчислення на основі отриманих даних змін концентрації оксидного та дооксидного гемоглобіну в організмі кожної людини. Система включає блок пам'яті, обчислювальний блок у вигляді персонального комп'ютера, дисплей для відображення отриманих даних у вигляді символів, графіків або цифр. Використання відомої системи дозволяє на базі використання характеристик, що дотично характеризують процеси взаємодії світла та організму конкретної людини, отримати додаткову індивідуальну інформацію про стан життєдіяльності організму.

Недоліком відомої системи є відсутність блоків вимірювання ритмічних параметрів організму, які характеризують когерентність в активності фізіологічних параметрів, що зменшує достовірність визначення фізіологічного стану людини.

Найбільш близьким по суті та отриманому технічному результату є відомий медичний пристрій [патент W02008029395, МПК А61В5/00, 2008], що містить багатоканальний блок приймання та обробки вхідних сигналів, який з'єднаний з центральними процесором, що через блок зв'язку з'єднаний з персональним комп'ютером, при цьому на кожний канал блоку приймання та обробки поступає вхідний сигнал ідентифікуючий один з фізіологічних параметрів організму людини, а саме: кардіоваскулярні параметри, параметри дихання та інші. Пристрій дозволяє здійснювати прийом будь-яких фізіологічних сигналів тіла людини, адаптує їх з метою аналізу, запам'ятовування та візуалізації і здійснює передачу на комп'ютер для наступного аналізу та математичної обробки з метою отримання нових параметрів, що характеризують фізіологічний стан людини.

Недоліком відомого пристрою є відсутність каналів, які вимірюють фізіологічні параметри під впливом світлового випромінювання, зміни яких

відображають індивідуальні діагностичні особливості кожного організму і дозволяють отримати нові типи фізіологічних параметрів. Крім того, розташування каналів приймання та обробки вхідних сигналів у одному корпусі з процесором та блоком зв'язку, обмежує використання пристрою для моніторингу, коли аналіз окремих фізіологічних параметрів потребує винесення відповідних каналів за межі пристрою.

В основу корисної моделі поставлено завдання удосконалення конструкції діагностичного пристрою шляхом введення додаткових блоків моніторингу різноманітних ритмічних та світлових параметрів для індивідуалізації діагностики людини, і крім цього додаткових блоків для автономного використання та включення у зовнішні системи моніторингу.

Поставлене завдання вирішується таким чином, що діагностичний пристрій "Мітера", який включає багатоканальний блок приймання та обробки вхідних сигналів ідентифікуючих фізіологічні параметри організму людини, центральний процесор, який через блок зв'язку з'єднаний з персональним комп'ютером, згідно корисної моделі, додатково містить блок моніторингу кардіоваскулярних і температурних параметрів, блок моніторингу параметрів дихання, блок моніторингу спектрофотометричних параметрів, які підключені до багатоканального блоку приймання та обробки вхідних сигналів, крім того додатково включає блок зворотного зв'язку, блок модемного зв'язку та блок довгострокового зберігання інформації, до яких є підключений центральний процесор; блок моніторингу кардіоваскулярних і температурних параметрів включає датчики для зняття електрокардіограми, два оптронних датчика пульсу для правої та лівої руки пацієнта, не менше двох температурних датчиків, при цьому кожний датчик підключений до окремого підсилювача, який з'єднаний з окремим імпульсно-цифровим перетворювачем та мікроконтролером; блок моніторингу параметрів дихання включає декілька датчиків дихання, які підключені до окремого підсилювача, що з'єднаний з окремим імпульсно-цифровим перетворювачем і мікроконтролером; блок моніторингу спектрофотометричних параметрів містить повноспектрове (повноколірне) джерело світла і широкоспектровий (широкополосний) приймач світлового сигналу після його взаємодії з організмом пацієнта, і крім того, генератор збудження кірліан-випромінювання пальців ніг або рук пацієнта та фотодетектор для його реєстрації: при цьому, на блок індикації та відображення інформації виводять значення частоти дихання і частоти пульсу на правій і лівій руках, значення температури лівої та правої сторін тіла, артеріального тиску, та графічні зображення патернів дихання, кардіологічного тиску та фотометричного спектру (фотометрических характеристик).

Заявлений пристрій забезпечує підвищення точності вимірювання фізіологічних параметрів, індикацію обчислених значень та графічне зображення фізіологічних процесів в реальному масштабі часу, формування сигналів зворотного зв'язку для фізіотерапевтичних пристроїв.

Причинно-наслідковий зв'язок між досягнутим технічним результатом та суттєвими ознаками корисної моделі реалізується таким чином. Введення додаткових блоків для моніторингу окремих груп фізіологічних параметрів підвищує точність діагностування фізіологічного стану людини. А додаткові блоки зв'язку поширюють область використання, що дозволяє використовувати різні фізіотерапевтичні пристрої для отримання сигналу зворотного зв'язку. Блок довгострокового зберігання інформації дозволяє використовувати пристрій автономно від персонального комп'ютера.

Функціональна схема пристрою приведена на фіг.1, де 1 - блок моніторингу кардіоваскулярних і температурних параметрів; 2 - блок моніторингу параметрів дихання; 3 - блок моніторингу спектрофотометричних параметрів; 4 - багатоканальний блок прийому та обробки вхідних параметрів; 5 - блок індикації та відображення інформації; 6 - центральний процесор; 7 - блок управління; 8 - блок довгострокового зберігання інформації; 9 - блок модемного зв'язку; 10 - блок зв'язку з персональним комп'ютером; 11 - блок зворотного зв'язку.

Блок моніторингу кардіоваскулярних і температурних параметрів 1 включає датчики для зняття електрокардіограми, два оптронних датчика пульсу для правої та лівої руки пацієнта, не менше двох температурних датчиків, при цьому кожний датчик підключений до окремого підсилювача, який з'єднаний з окремим імпульсно-цифровим перетворювачем, вихідний сигнал якого передається на вхід багатоканального блоку прийому та обробки параметрів.

Блок моніторингу параметрів дихання 2 включає датчик дихання, підключений до окремого підсилювача, який з'єднаний з окремим імпульсно-цифровим перетворювачем, вихідний сигнал якого передається на вхід багатоканального блоку прийому та обробки параметрів.

Блок моніторингу спектрофотометричних параметрів 3 містить повно-спектровий (повноколірний) світлодіод, генератор для його збудження, широкополосний фотодіод для приймання світлового сигналу після його взаємодії з організмом пацієнта та генератор збудження кірліан-випромінювання пальців ніг або рук пацієнта та фотодетектор для його реєстрації.

Багатоканальний блок прийому та обробки вхідних параметрів 4 містить інформаційно-обчислювальний блок, який перетворює параметри вхідних сигналів в інформаційні коди, що поступають на центральний процесор.

Центральний процесор 6 структурований так, що забезпечує аналіз кожного з чисельних інфор-

маційних кодів з метою ідентифікації їх відповідному фізіологічному параметру, строку і даті вимірювання, етапу моніторингу. Потім процесор обирає алгоритм обробки отриманих даних для розрахунку нових параметрів згідно програмного забезпечення, яке встановлене у ньому або у персональному комп'ютері та здійснює верифікацію фізіологічних параметрів, значення яких виходять за дозволені межі, і формує на їх основі сигнал зворотного зв'язку, який відповідає адаптивному впливу на пацієнта.

Блоки довгострокового зберігання інформації 5, модемного зв'язку 9, зв'язку з персональним комп'ютером 10 та зворотного зв'язку 11 структуровані звичайним чином.

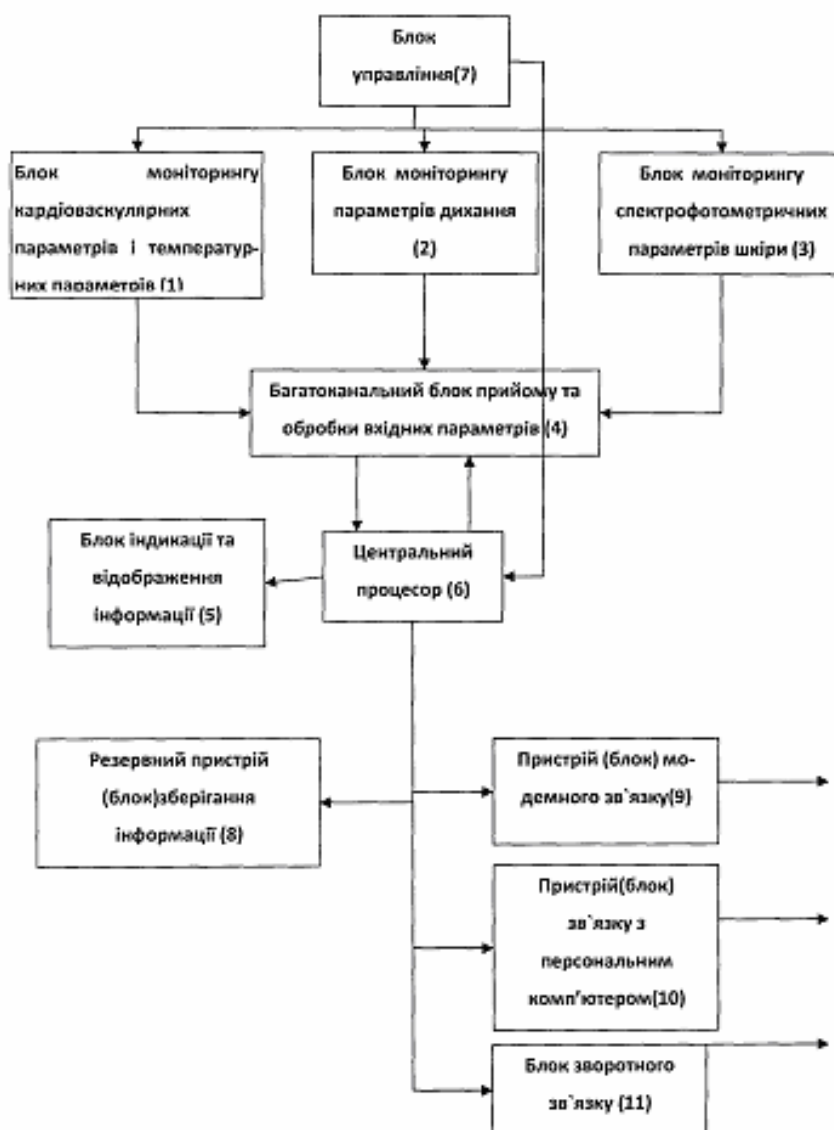
Блок зв'язку з персональним комп'ютером 10 забезпечує можливість проведення обробки параметрів згідно програмного забезпечення, яке встановлене на персональному комп'ютері.

Пристрій працює таким чином. Блок управління 7 подає команду на активацію одночасно центрального процесора 6 та блоків 1, 2, 3 (на фіг. 1 не показано) в два етапи. Перший етап вимірювання здійснюють при перебуванні пацієнта у стані спокою. Протягом інтервалу відповідного періоду проходження вхідних сигналів в багатоканальний блок 4 здійснюється перетворення параметрів вхідних сигналів в інформаційні коди, які поступають на центральний процесор 6, де здійснюється ідентифікація відповідному фізіологічному параметру, строку і даті вимірювання, етапу моніторингу.

Другий етап вимірювання здійснюють після адаптивного впливу на організм пацієнта, при цьому, центральний процесор 6 обчислює зміни даних фізіологічних параметрів відносно першого етапу вимірювання, та по їх величині і знаку формують сигнал зворотного зв'язку в блоці 11. Оператор на персональному комп'ютері по показникам блоку індикації та відображення інформації 5 здійснює верифікацію фізіологічних параметрів, значення яких виходять за дозволені межі і формує на їх основі сигнал зворотного зв'язку.

Отримані результати діагностики пацієнта на обох етапах моніторингу довгостроково зберігають у блоці 5 або зберігають на комп'ютері, а при необхідності передають по модемному зв'язку.

Заявлений діагностичний пристрій дозволяє підвищити точність визначення фізіологічного стану людини та розширити область його використання за рахунок можливості автономного режиму роботи без персонального комп'ютера разом з різними фізіотерапевтичними пристроями та у системах зовнішнього моніторингу.



Фіг.1