ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ

УКРАЇНА (19) **UA** (11) **99254** (13) **U**

(51) МПК
A61B 5/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 13438**
(22) Дата подання заявки: **15.12.2014**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.05.2015**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.05.2015, Бюл.№ 10**

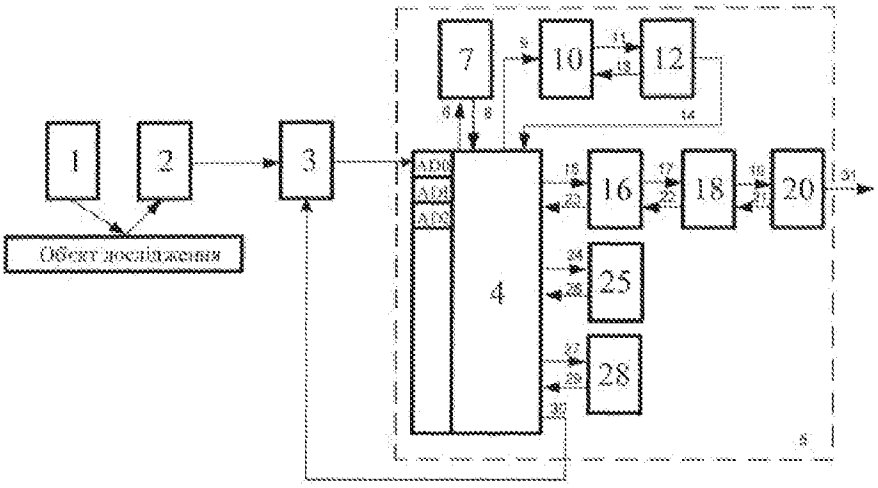
(72) Винахідник(и):
Злепко Сергій Макарович (UA),
Козловська Тетяна Іванівна (UA),
Павлов Володимир Сергійович (UA)
(73) Власник(и):
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ ПЕРИФЕРИЧНОГО КРОВООБІГУ

(57) Реферат:

Оптико-електронний пристрій діагностування стану периферичного кровообігу містить датчик, який складається з джерела випромінювання та фотоприймача, підсилювач, обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока еталонів, графічного рідкокристалічного індикатора, слота для SD-пам'яті, блока гальванічної розв'язки, USB-контролера і персонального комп'ютера, причому вихід фотоприймача з'єднаний з входом підсилювача, другий вхід якого з'єднаний з першим виходом мікроконтролера, а вихід підключений до відповідного входу мікроконтролера, крім того другий вихід мікроконтролера з'єднаний з першим входом блока гальванічної розв'язки, перший вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, а другий вихід його з'єднаний з першим входом USB-контролера, перший вихід якого з'єднаний з другим входом блока гальванічної розв'язки, а другий вихід його з'єднаний з входом персонального комп'ютера, третій вихід мікроконтролера з'єднаний з входом блока еталонів, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, четвертий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом графічного рідкокристалічного індикатора, вихід якого з'єднаний зі входом мікроконтролера, п'ятий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом слота для SD-пам'яті, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера. В нього введено блок спектрального аналізу, блок зберігання еталонів.

UA 99254 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до медичної техніки і може бути використана для контролю і визначення стану периферичного кровообігу в різних органах та тканинах людини.

Відомо фотоплетизмограф [№ 9909, Україна, МПК A61B5/02, опубл. 17.10.2005, бюл. № 10], який містить датчик у вигляді розташованих на одній основі джерела випромінювання і трьох фотоприймачів, три підсилювачі і обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока гальванічної розв'язки, послідовного інтерфейсу і персонального комп'ютера, причому вихід першого, другого і третього фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого, другого і третього підсилювачів, другий вхід яких з'єднаний з першим виходом мікроконтролера обчислювача, а вихід підключений до відповідного входу мікроконтролера обчислювача, другий вихід якого через послідовний інтерфейс і блок гальванічної розв'язки з'єднано з входом персонального комп'ютера, третій вихід якого через послідовний інтерфейс і блок гальванічної розв'язки з'єднано із входом мікроконтролера, а оптичний вихід персонального комп'ютера є виходом пристрою.

Недоліком даного пристрою є недостатня чутливість реєстрації параметрів периферичного кровообігу.

Відомо оптико-електронний пристрій діагностування стану периферичного кровообігу [№ 78617, Україна, МПК A61B5/02, опубл. 25.03.2013, бюл. № 6], який містить чотири датчики, кожен датчик складається з джерела випромінювання та фотоприймача, чотири підсилювачі, обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока еталонів, блока гальванічної розв'язки, USB-контролера і персонального комп'ютера, причому вихід першого, другого, третього та четвертого фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого, другого, третього та четвертого підсилювачів, другі входи кожного з них з'єднані з першим виходом мікроконтролера, а виходи підключені до відповідних входів мікроконтролера, крім того другий вихід мікроконтролера з'єднаний з першим входом блока гальванічної розв'язки, перший вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, а другий вихід його з'єднаний з першим входом USB-контролера, перший вихід якого з'єднаний з другим входом блока гальванічної розв'язки, а другий вихід його з'єднаний з входом персонального комп'ютера.

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості.

Найбільш близьким за технічною суттю є оптико-електронний пристрій діагностування стану периферичного кровообігу [№ 89377, Україна, МПК A61B5/02, опубл. 25.04.2014, бюл. № 8], який містить чотири датчики, кожен датчик складається з джерела випромінювання та фотоприймача, чотири підсилювачі, обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока еталонів, графічного рідкокристалічного індикатора, слота для SD-пам'яті, блока гальванічної розв'язки, USB-контролера і персонального комп'ютера, причому вихід першого, другого, третього та четвертого фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого, другого, третього та четвертого підсилювачів, другі входи кожного з них з'єднані з першим виходом мікроконтролера, а виходи підключені до відповідних входів мікроконтролера, крім того другий вихід мікроконтролера з'єднаний з першим входом блока гальванічної розв'язки, перший вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, а другий вихід його з'єднаний з першим входом USB-контролера, перший вихід якого з'єднаний з другим входом блока гальванічної розв'язки, а другий вихід його з'єднаний з входом персонального комп'ютера, третій вихід мікроконтролера з'єднаний з входом блока еталонів, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, четвертий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом графічного рідкокристалічного індикатора, вихід якого з'єднаний зі входом мікроконтролера, п'ятий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом слота для SD-пам'яті, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера.

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості та недостатня чутливість реєстрації параметрів периферичного кровообігу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптико-електронного пристрою діагностування стану периферичного кровообігу, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків підвищуються функціональні можливості та чутливість реєстрації параметрів периферичного кровообігу.

Поставлена задача вирішується тим, що у оптико-електронний пристрій діагностування стану периферичного кровообігу, який містить датчик, що складається з джерела випромінювання та фотоприймача, підсилювач, обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока еталонів, графічного рідкокристалічного індикатора, слота для SD-пам'яті, блока гальванічної розв'язки, USB-контролера і персонального комп'ютера, причому вихід фотоприймача з'єднаний з входом підсилювача, другий вхід якого з'єднаний з першим виходом мікроконтролера, а вихід підключений до відповідного входу мікроконтролера, крім того, другий вихід мікроконтролера з'єднаний з першим входом блока гальванічної розв'язки, перший вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, а другий вихід його з'єднаний з

першим входом USB-контролера, перший вихід якого з'єднаний з другим входом блока гальванічної розв'язки, а другий вихід його з'єднаний з входом персонального комп'ютера, третій вихід мікроконтролера з'єднаний з входом блока еталонів, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, четвертий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом графічного рідкокристалічного індикатора, вихід якого з'єднаний зі входом мікроконтролера, п'ятий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом слота для SD-пам'яті, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, введено блок спектрального аналізу, блок зберігання еталонів, причому шостий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом блока спектрального аналізу, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, а вихід блока еталонів з'єднаний з входом блока зберігання еталонів, перший вихід якого з'єднаний з входом блока еталонів, а другий його вихід з'єднаний з входом мікроконтролера.

На фіг. 1 подано структурну схему оптико-електронного пристрою діагностування стану периферичного кровообігу,

на фіг. 2 зображено результат проведення спектрального аналізу фотоплетизмографічного сигналу, що реєструється за допомогою оптико-електронного пристрою діагностування стану периферичного кровообігу,

на фіг. 3 зображено фотоплетизмографічний сигнал, що реєструється за допомогою оптико-електронного пристрою діагностування стану периферичного кровообігу.

Пристрій містить джерело випромінювання 1 фотоприймач 2, що підключений до входу підсилювача 3. Вихід підсилювача 3 під'єднаний до входу мікроконтролера 4 обчислювача 5, вихід 6 мікроконтролера 4 з'єднаний зі входом блока спектрального аналізу 7, вихід 8 якого під'єднаний до входу мікроконтролера 4, вихід 9 мікроконтролера 4 з'єднаний зі входом блока еталонів 10, вихід 11 якого з'єднаний зі входом блока зберігання еталонів 12, перший вихід 13 якого з'єднаний зі входом блока еталонів 10, а другий його вихід 14 під'єднано до входу мікроконтролера 4. Вихід 15 мікроконтролера 4 з'єднаний з першим входом блока гальванічної розв'язки 16, вихід 17 якого підключений до першого входу USB-контролера 18, вихід 19 якого з'єднаний зі входом персонального комп'ютера 20, вихід 21 якого підключений до другого входу USB-контролера 18, вихід 22 якого підключений до другого входу блока 16 гальванічної розв'язки, а його вихід 23 підключений до відповідного входу мікроконтролера 4, крім того вихід 24 мікроконтролера 4 з'єднаний зі входом графічного рідкокристалічного індикатора 25, вихід 26 якого з'єднаний з входом мікроконтролера, крім того вихід 27 мікроконтролера 4 з'єднаний зі входом слота для SD-пам'яті 28, вихід 29 якого з'єднаний зі входом мікроконтролера 4, крім того вихід 30 мікроконтролера 4 під'єднаний до входу синхронізації підсилювача 3, а вихід 31 персонального комп'ютера 20 є виходом пристрою (фіг. 1).

Оптико-електронний пристрій діагностування стану периферичного кровообігу працює таким чином. Одразу після включення пристрою відбувається обнулення блоків обчислювача 5, а саме скид мікроконтролера 4 в нульовий стан та задання дозволу роботи пристрою. Після цього джерело випромінювання 1 випромінює світловий потік, що частково поглинаючись і частково розсіюючись біологічними тканинами досліджуваної ділянки тіла (об'єкта дослідження), подається на фотоприймач 2. Пульсації периферичних судин, що виникають за рахунок проходження пульсової хвилі, викликають коливання оптичної густини живої тканини, тому потік інфрачервоного випромінювання, що пройшов або відбився від тканин, модулюється по амплітуді і наводить у фотоприймачі 2 електричні сигнали, пропорційні цьому потоку.

Сигнал з фотоприймача 2 після фільтрації та підсилення на підсилювачі 3 надходить на вхід мікроконтролера 4. Потім сигнал надходить на вхід 9 блока еталонів 10, де відбувається порівняння отриманого сигналу з записаним раніше в блоці зберігання еталонів 12 його еталонним значенням через його вхід 11 та вихід 13, в результаті чого визначається ступінь порушення периферичного кровообігу, результат якого надходить на вхід мікроконтролера 4 через вихід 14 блока зберігання еталонів 12.

У випадку, коли необхідно провести спектральний аналіз отриманого сигналу, вмикається блок спектрального аналізу 7, і сигнал з мікроконтролера 4 надходить на його вхід 6, де проводиться виділення основних інформаційних ознак отриманого сигналу, що реєструється мікроконтролером 4 через вихід 8 блока спектрального аналізу 7 (фіг. 2).

Оскільки мікроконтролер 4 має вбудований аналого-цифровий перетворювач (АЦП), то в ньому проводиться серія аналого-цифрових перетворень, після чого мікроконтролер 4 перетворює сигнал в цифровий код. З його виходу сигнал надходить на перший вхід 15 блока гальванічної розв'язки 16. З виходу 17 якого сигнал передається до USB-контролера 18. USB контролер 18 використовується для передачі даних в пам'ять персонального комп'ютера 20 через вихід 19. Після того, як результати вимірювання потрапляють до персонального комп'ютера 20, на екрані висвітлюється оброблений фотоплетизмографічний сигнал (фіг. 3).

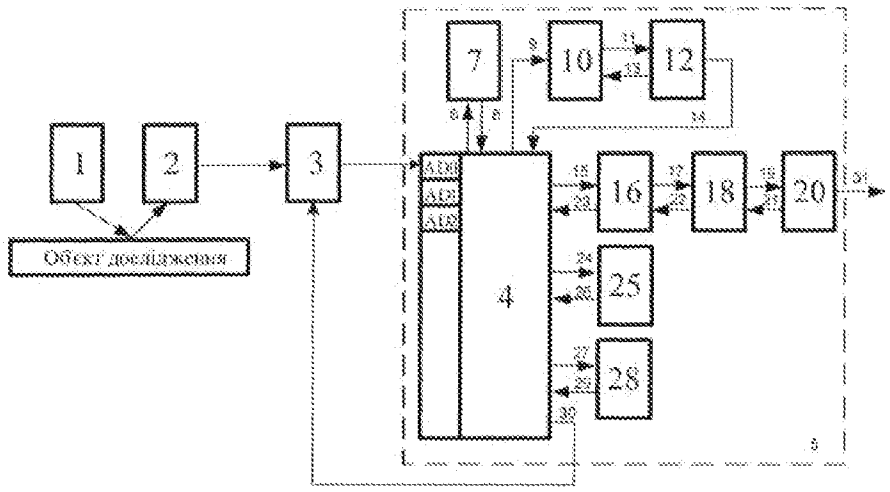
Коли сигнали потрапляють в персональний комп'ютер 20, він повідомляє мікроконтролер про те, що сигнал встановився. Це здійснюється через виходи: 21 персонального комп'ютера 20, 22 USB-контролера 18 та 23 блока гальванічної розв'язки 16.

Синхронізація роботи пристрою, а саме підсилювача 3, здійснюється завдяки керуючому сигналу з виходу 30, який виробляє мікроконтролер 4.

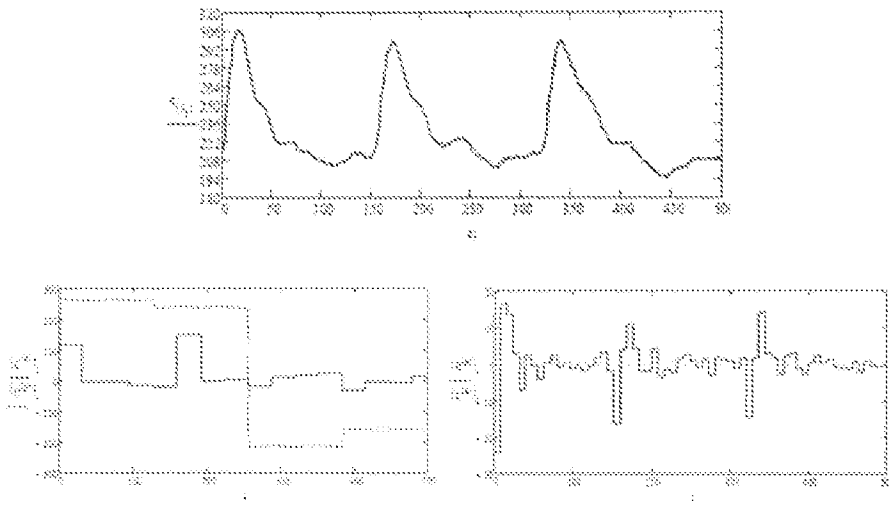
Для забезпечення мобільності роботи даного пристрою та розширення його функціональних можливостей в ньому використовується графічний рідкокристалічний індикатор 25, на який виводиться графічна інформація (фотоплетизмограма), через вихід 24 та вхід 26 мікроконтролера 4, в якому запрограмовано модуль роботи з графічним рідкокристалічним індикатором. Це дозволяє проводити діагностування без використання персонального комп'ютера, що є важливим при обстеженні післяопераційних хворих. Крім цього пристрій оснащено слотом 28 для SD-карти пам'яті, з'єднаний з мікроонтролером 4 через його вихід 27 та вхід 29, що дозволяє зберігати дані, та переносити їх в подальшому на персональний комп'ютер.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

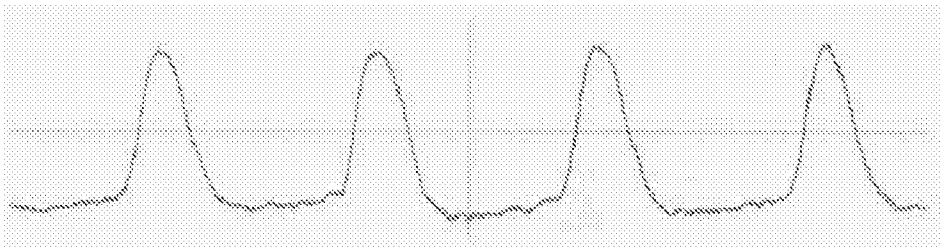
Оптико-електронний пристрій діагностування стану периферичного кровообігу, що містить датчик, який складається з джерела випромінювання та фотоприймача, підсилювач, обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока еталонів, графічного рідкокристалічного індикатора, слота для SD-пам'яті, блока гальванічної розв'язки, USB-контролера і персонального комп'ютера, причому вихід фотоприймача з'єднаний з входом підсилювача, другий вхід якого з'єднаний з першим виходом мікроконтролера, а вихід підключений до відповідного входу мікроконтролера, крім того другий вихід мікроконтролера з'єднаний з першим входом блока гальванічної розв'язки, перший вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, а другий вихід його з'єднаний з першим входом USB-контролера, перший вихід якого з'єднаний з другим входом блока гальванічної розв'язки, а другий вихід його з'єднаний з входом персонального комп'ютера, третій вихід мікроконтролера з'єднаний з входом блока еталонів, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, четвертий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом графічного рідкокристалічного індикатора, вихід якого з'єднаний зі входом мікроконтролера, п'ятий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом слота для SD-пам'яті, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, який **відрізняється** тим, що в нього введено блок спектрального аналізу, блок зберігання еталонів, причому шостий вихід мікроконтролера з'єднаний з входом блока спектрального аналізу, вихід якого з'єднаний з входом мікроконтролера, а вихід блока еталонів з'єднаний з входом блока зберігання еталонів, перший вихід якого з'єднаний з входом блока еталонів, а другий його вихід з'єднаний з входом мікроконтролера.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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

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