



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66884 (13) U
(51) МПК
A61B 5/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЦИФРОВИЙ ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ СПЕЦПРОЦЕСОР

1

2

(21) u201107418

(22) 14.06.2011

(24) 25.01.2012

(46) 25.01.2012, Бюл.№ 2, 2012 р.

(72) ПАВЛОВ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, КОЗЛОВСЬКА ТЕТЯНА ІВАНІВНА, ТЕМЧИШЕНА АННА ВІКТОРІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Оптико-електронний пристрій для визначення периферичного кровонаповнення, який містить датчик, який складається з джерела випромінювання та трьох фотоприймачів, три підсилювачі, обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока гальванічної розв'язки, послідовного інтерфейсу і персонального комп'ютера, причому вихід мікроконтролера обчислювача через блок гальванічної розв'язки і послідовний інтерфейс з'єднаний зі входом персонального комп'ютера, вихід якого через послідовний інтерфейс і блок гальванічної

розв'язки з'єднано із входом мікроконтролера, а оптичний вихід персонального комп'ютера є виходом пристрою, який **відрізняється** тим, що в нього введені п'ять фотоприймачів, дев'ять оптичних волокон, п'ять підсилювачів, блок формування еталонів та блок еталонів, причому вихід першого, другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого, сьомого та восьмого фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого, другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого, сьомого та восьмого підсилювачів, другі входи кожного з них з'єднані з першим виходом мікроконтролера обчислювача, а виходи підключені до відповідних входів мікроконтролера обчислювача, другий вихід якого з'єднаний зі входом блока формування еталонів, вихід якого з'єднаний з першим входом блока еталонів, вихід якого з'єднаний зі входом мікроконтролера обчислювача, третій вихід якого з'єднаний з другим входом блока еталонів.

Корисна модель належить до медичної і ветеринарної техніки і може бути використана для контролю і визначення периферійного кровотоку в різних органах та тканинах людей та тварин.

Відомо фотоплетизмограф [а. с. СРСР №1688842A1, кл. А61D5/02, 1991], який містить з'єднані послідовно генератор імпульсів і джерело світла, а також перший і другий перетворювачі, реєстратор, перший і другий інтегруючі підсилювачі, входи яких з'єднані відповідно з виходами першого і другого перетворювачів, обчислювач, перший і другий входи якого з'єднані відповідно з виходами першого і другого інтегруючих підсилювачів, а вихід - з входом реєстратора, блок управління, вихід "Запуск" якого з'єднаний зі входом генератора імпульсів, виходи "дозвіл" та "скид" - з другим і третім входами відповідно першого і другого інтегруючих підсилювачів, вихід управління дискретизацією і вихід управління рахунком - відповідно з третім, четвертим і п'ятим входами обчислювача.

Недоліком даного пристрою є недостатня швидкодія та чутливість реєстрації параметрів

периферійного кровообігу внаслідок виключення із сигналу фотоплетизмограми інформативних складових.

Відомо фотоплетизмограф [а. с. СРСР №1591948A1, кл. А61B5/02, 1990], який містить генератор імпульсів, датчик у вигляді розміщених на одній основі джерела випромінювання, з'єднаного з генератором імпульсів, і двох фотоприймачів, підключених до схеми порівняння, третій вхід якої зв'язаний з генератором імпульсів, а вихід з'єднаний з реєстратором, блок контролю каналів, підключений до виходів фотоприймачів, а в датчику фоточутливі площадки фотоприймачів виконані у вигляді концентрично розміщених в одній площині кілець, в центрі яких встановлене джерело випромінювання.

Недоліком даного пристрою є недостатня швидкодія та чутливість реєстрації фізіологічного стану людей і тварин.

Найбільш близьким за технічною суттю є фотоплетизмограф [№9909, UA, М. Кл. А61B5/02, опубл. в №10, 2005], який містить датчик у вигляді розташованих на одній основі джерела випроміню-

(13) U

(11) 66884

(19) UA

нювання 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 зі 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 периферійного кровообігу.

В основу корисної моделі поставлена задача створення оптико-електронного пристрою для визначення периферичного кровонаповнення, в якому за рахунок введення п'яти фотоприймачів та дев'яти оптичних волокон для доставки оптичного випромінювання підвищується чутливість реєстрації пристроєм. Збільшення потужності джерела випромінювання дозволяє здійснювати терапевтичний вплив на досліджувану ділянку. Введення блока формування еталонів та блока еталонів дозволяє порівнювати сигнали до терапевтичного впливу і після, та судити про його доцільність та ефективність.

Поставлена задача вирішується тим, що у оптико-електронний пристрій для визначення периферичного кровонаповнення, який містить датчик, який складається з джерела випромінювання та трьох фотоприймачів, три підсилювачі, обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока гальванічної розв'язки, послідовного інтерфейсу і персонального комп'ютера, причому вихід мікроконтролера обчислювача через блок гальванічної розв'язки і послідовний інтерфейс з'єднаний зі входом персонального комп'ютера, вихід якого через послідовний інтерфейс і блок гальванічної розв'язки з'єднано із входом мікроконтролера, а оптичний вихід персонального комп'ютера є виходом пристрою, введено п'ять фотоприймачів, дев'ять оптичних волокон, п'ять підсилювачів, блок формування еталонів та блок еталонів, причому вихід першого, другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого, сьомого та восьмого фотоприймачів з'єднаний з першим входом відповідно першого, другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого, сьомого та восьмого підсилювачів, другі входи кожного з них з'єднані з першим виходом мікроконтролера обчислювача, а виходи підключені до відповідних входів мікроконтролера обчислювача, крім того другий вихід мікроконтролера обчислювача з'єднаний зі входом блока формування еталонів, вихід якого з'єднаний з першим входом блока еталонів, вихід якого з'єднаний зі входом мікроконтролера обчислювача, крім того, третій вихід мікроконтролера обчислювача з'єднаний з другим входом блока еталонів.

На Фіг.1 подано структурну схему оптико-електронного пристрою для визначення периферичного кровообігу,

на Фіг.2,а представлено в перерізі вигляд датчика оптико-електронного пристрою для визначення периферичного кровообігу,

на Фіг.2,б представлено принцип під'єднання датчика,

на Фіг.3 зображено фотоплетизмографічний сигнал, що реєструється за допомогою оптико-електронного пристрою для визначення периферичного кровообігу.

Пристрій містить джерело 1 випромінювання, фотоприймачі 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, що підключені, відповідно, до входів підсилювачів 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17. Виходи підсилювачів 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 під'єднані до відповідних входів мікроконтролера 18 обчислювача 19, вихід 20 якого з'єднаний зі входом блока формування еталонів 21, вихід 22 якого з'єднаний з першим входом блока еталонів 23, вихід 24 якого з'єднаний зі входом мікроконтролера 18 обчислювача 19, другий вихід 25 мікроконтролера 18 обчислювача 19 з'єднаний з другим входом блока формування еталонів 23. Крім того, третій вихід 26 мікроконтролера 18 обчислювача 19 з'єднаний з першим входом блока гальванічної розв'язки 27, вихід 28 якого підключений до першого входу послідовного інтерфейсу 29, вихід 30 якого з'єднаний зі входом персонального комп'ютера 31. Вихід 32 персонального комп'ютера 31 підключений до другого входу послідовного інтерфейсу 29, вихід 33 якого підключений до другого входу блока 27 гальванічної розв'язки, а його вихід 34 підключений до відповідного входу мікроконтролера 18 обчислювача 19. Крім того, вихід 35 мікроконтролера 18 під'єднаний до входів синхронізації підсилювачів 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, а вихід 36 персонального комп'ютера 31 є виходом пристрою.

Оптико-електронний пристрій для визначення периферичного кровонаповнення працює таким чином. Оптичне волокно (Фіг.2,а) встановлюється у місце дослідження периферійного кровонаповнення (Фіг.2,б). Одразу після включення приладу відбувається обнулення блоків обчислювача 19, а саме скид мікроконтролера 18 в нульовий стан та задання дозволу роботи пристрою. Після пристрою світловий потік розповсюджується через волоконно-оптичний канал на ділянку біотканини, де відбите та розсіяне світло потрапляє на кінцеві оптичних волокон, які передають інтенсивний світловий потік у зворотному напрямку по восьми оптичних волокнах, і у фотоприймачах 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 наводяться електричні сигнали, пропорційні цьому потоку.

Сигнали з фотоприймачів 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 після фільтрації та підсилення на підсилювачах 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 надходять на відповідні входи мікроконтролера 18 обчислювача 19. Потім сигнали з мікроконтролера 18 надходять на вхід блока формування еталонів 21, де записується отриманий сигнал. Далі, за рахунок зміни потужності джерела випромінювання 1 проводиться терапевтичний вплив на досліджувану ділянку біоб'єкта, після чого знову проводиться діагнос-

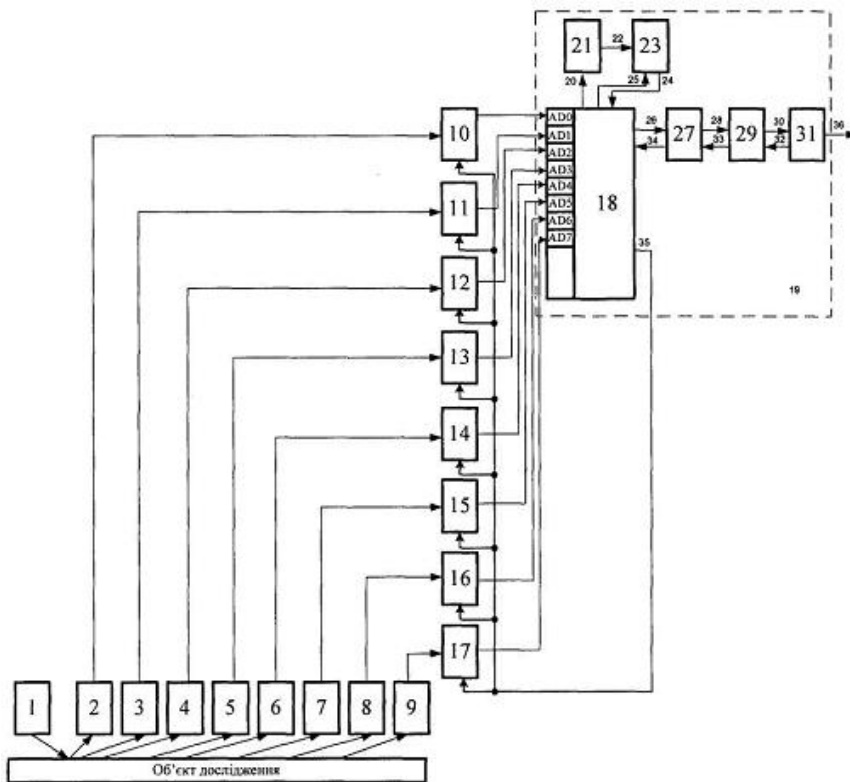
тика відповідної ділянки і отриманий в результаті сигнал надходить на вхід 20 блока формування еталонів 21, де порівнюється з сигналом, записаним раніше в блок формування еталонів 21. В результаті судять про ефективність проведеного терапевтичного впливу. Оскільки мікроконтролер 18 має вбудований АЦП, то в ньому проводиться серія аналого-цифрових перетворень, після чого мікроконтролер 18 перетворює сигнал в цифровий код. На його виході сигнал, що має усереднене значення сигналів з підсилювачів 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, надходить на перший вхід 26 блока гальванічної розв'язки, з виходу 28 якого сигнал передається до послідовного інтерфейсу 29.

Послідовний інтерфейс використовується для передачі даних з його виходу в пам'ять персонального комп'ютера 31. Після того, як результати вимірювання потрапляють в комп'ютер 31, на екрані, тобто на його виході 36, висвітлюється оброблений фотоплетизмографічний сигнал (Фіг.3).

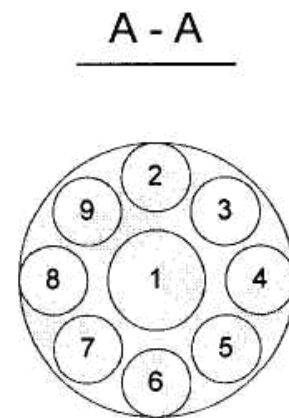
Коли сигнали потрапляють в персональний комп'ютер 31, він повідомляє мікроконтролер про те, що сигнал встановився. Це здійснюється через виходи: 32 персонального комп'ютера 31, 33 послідовного інтерфейсу 29 та 34 блока гальванічної розв'язки 27.

Синхронізація роботи пристрою, а саме підсилювачів 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, здійснюється завдяки керуючому сигналу з виходу 35, який виробляє мікроконтролер 18.

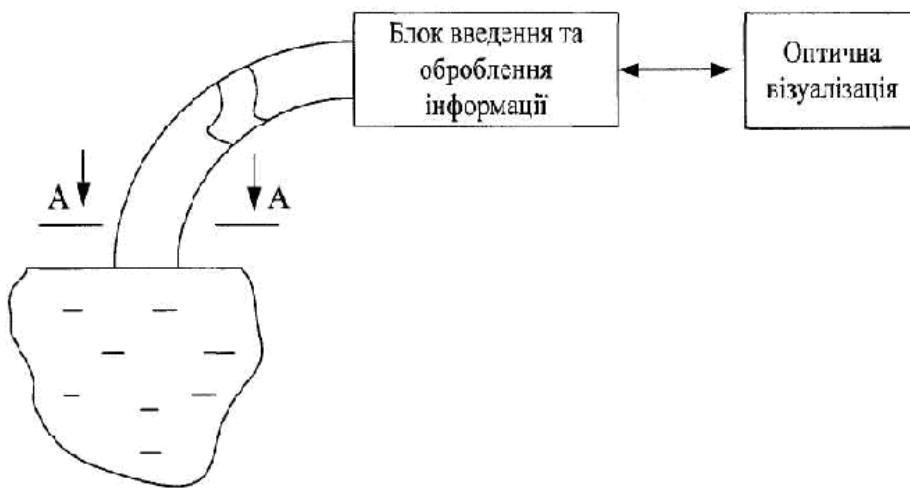
За рахунок введення п'яти фотоприймачів та дев'яти оптичних волокон для доставки оптичного випромінювання підвищується чутливість реєстрації пристроєм. Збільшення потужності джерела випромінювання дозволяє здійснювати терапевтичний вплив на досліджувану ділянку. Введення блока формування еталонів та блока еталонів дозволяє порівнювати сигнали до терапевтичного впливу і після, та судити про його доцільність та ефективність.



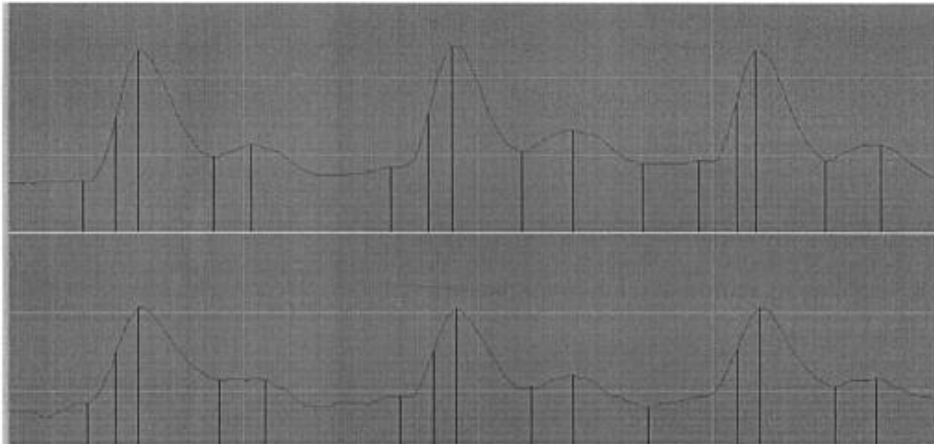
Фіг. 1



Фіг. 2,а



Фіг. 2,б



Фіг. 3