



УКРАЇНА

(19) UA (11) 9909 (13) U

(51) 7 A61B5/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФ**

1

(21) u200503828
(22) 22.04.2005
(24) 17.10.2005
(46) 17.10.2005, Бюл. № 10, 2005 р.
(72) Павлов Сергій Володимирович, Мартинюк Тетяна Борисівна, Козловська Тетяна Іванівна
(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(57) Фотоплетизмограф, який містить датчик у вигляді розташованих на одній основі джерела випромінювання і двох фотоприймачів, який відрізняється тим, що він містить третій фотоприймач, три підсилювачі і обчислювач, який складається з мікроконтролера, блока гальванічної розв'язки,

2

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 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.

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

Відомо пристрій для аналізу фотоплетизмографічного сигналу [а. с. СРСР №1674798 А1, кл. А61В5/02, 1991 р.], який містить з'єднані послідовно фотоприймач і підсилювач постійного струму, а також джерело світла, оптично зв'язане з фотоприймачем, з'єднані послідовно блок виділення змінної складової, перетворювач період-напруга і перетворювач напруга-світловий потік, а також N оптично керованих фільтрів, керуючі входи яких оптично зв'язані із виходом перетворювача напруга-світловий потік. Перші входи з'єднані з виходом блока виділення змінної складової, а вихід кожного з них - з додатковими входами решти N-1 оптично керованих фільтрів.

Недоліком даного пристрою є недостатня швидкість та чутливість реєстрації фотоплетизмограм при визначенні ранніх функціональних і морфологічних змін у мікроциркуляторному руслі.

Відомо фотоплетизмограф [а. с. СРСР №1688842 А1, кл. А61В5/02, 1991 р.], який містить з'єднані послідовно генератор імпульсів і джерело світла, а також перший і другий перетворювачі, регістратор, 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 регістратора, блок управління, вихід „Запуск” якого з'єднаний зі входом генератора імпульсів, виходи „Дозвіл” і „Скид” - з другим і третім входами відповідно першого і другого інтегруючих підсилювачів, вихід управління мультиплексуванню, вихід управління дискретизацією і вихід управління рахунком - відповідно з третім, четвертим і п'ятим входами обчислювача.

Недоліком даного пристрою є недостатня швидкість та чутливість реєстрації параметрів периферійного кровообігу шляхом виключення із сигналу фотоплетизмограми інформативних складових.

Найбільш близьким за технічною суттю є фотоплетизмограф [а. с. СРСР №1591948 А1, кл. А61В5/02, 1990 р.], який містить генератор імпульсів, датчик у вигляді розміщених на одній основі джерела випромінювання, з'єданого з генератором імпульсів, і двох фотоприймачів, підключених до схеми порівняння, третій вхід якої зв'язаний з генератором імпульсів, а вихід з'єднаний з регістратором, блок контролю каналів, підключений до виходів фотоприймачів, а в датчику фоточутливі площадки фотоприймачів виконані у вигляді концентричне розміщених в одній площині кілець, в центрі яких встановлене джерело випромінювання.

UA (11) 9909 (13) U

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

В основу корисної моделі поставлена задача створення фотоплетизмографа, в якому в результаті введення нових вузлів та зв'язків досягається збільшення швидкодії і чутливості реєстрації фотоплетизмографа при визначенні фізіологічного стану людей і тварин.

Поставлена задача вирішується тим, що у фотоплетизмограф, який містить датчик у вигляді розташованих на одній основі джерела випромінювання і двох фотоприймачів, введені третій фотоприймач, три підсилювача 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 виходу мікроконтролера обчислювача, другий вихід якого 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 зі входом мікроконтролера, а оптичний вихід персонального комп'ютера є виходом пристрою.

На кресленні подано структурну схему фотоплетизмографа. Фотоплетизмограф містить джерело 1 випромінювання, фотоприймачі 2, 3, 4, що підключені відповідно до входів підсилювачів 5, 6, 7. Виходи підсилювачів 5, 6, 7 під'єднані до відповідних входів мікроконтролера 8 обчислювача 9, вихід 10 якого з'єднаний з першим входом блока 11 гальванічної розв'язки. Вихід 12 блока 11 гальванічної розв'язки підключений до першого входу послідовного інтерфейсу 13, вихід 14 якого з'єднаний зі входом персонального комп'ютера 15. Вихід 16 персонального комп'ютера 15 підключений до другого входу послідовного інтерфейсу 13, вихід 17 якого підключений до другого входу блока 11 гальванічної розв'язки, а його вихід 18 підключений до відповідного входу мікроконтролера 8. Крім того, вихід 19 мікроконтролера 8 під'єднаний до входів синхронізації підсилювачів 5, 6, 7, а вихід 20 персонального комп'ютера 15 є виходом пристрою.

Фотоплетизмограф працює таким чином. Одразу після включення фотоплетизмографа відбувається обнулення блоків обчислювача, а саме скид мікроконтролера 8 в нульовий стан та задання дозволу роботи пристрою. Після цього інфрачервоне джерело випромінювання 1 випромінює

світловий потік, який частково поглинаючись і частково розсіюючись біологічними тканинами досліджуваної ділянки тіла (об'єкта дослідження), подається на три фотоприймача 2, 3, 4, причому світловий потік досягає фотоприймача 4 більш ослабленим. Пульсації периферійних 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 фотоприймачах 2, 3, 4 електричні сигнали, пропорційні цьому потоку.

Сигнали з фотоприймачів 3, 4, 5 після фільтрації та підсилення на підсилювачах 5, 6, 7 поступають на відповідні входи мікроконтролера 8 обчислювача 9. Оскільки мікроконтролер 8 має вбудований АЦП, то в ньому проводиться серія аналого-цифрових перетворень, після чого мікроконтролер 8 перетворює сигнал в цифровий код. На його виході 10 сигнал, що має усереднене значення сигналів з підсилювачів 5, 6, 7, потрапляє на перший вхід блока 11 гальванічної розв'язки, з виходу 12 якого сигнал передається до послідовного інтерфейсу 13. Послідовний інтерфейс 13 використовується для передачі даних з його виходу 14 в пам'ять комп'ютера 15. Після того, як результати вимірювання потрапляють в комп'ютер 15, на екрані, тобто на його виході 20 висвітлюється оброблений фотоплетизмографічний сигнал.

Коли сигнали потрапляють в персональний комп'ютер 15, він повідомляє мікроконтролер про те, що сигнал встановився. Це здійснюється через виходи: 16 персонального комп'ютера 15, 17 послідовного інтерфейсу 13 та 18 блока 11 гальванічної розв'язки.

Синхронізація роботи пристрою, а саме підсилювачів 5, 6, 7, здійснюється завдяки керуючому сигналу з виходу 19, який виробляє мікроконтролер 8.

При використанні послідовного інтерфейсу в даному пристрої вирішуються такі задачі, як:

- подолання обмежень у виробництві;
- спрощення підключення завдяки мінімізації кількості і асортименту з'єднувальних кабелів;
- економія дефіцитних ресурсів персонального комп'ютера через зменшення кількості адрес портів, каналів і ліній запитів на переривання;
- повна підтримка технології самоналаштування (Plug and Play).

За рахунок введення третього фотоприймача підвищується чутливість реєстрації фотоплетизмографом.

Завдяки цьому збільшується швидкодія і чутливість реєстрації фотоплетизмографом.



