



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80442** (13) **U**
(51) МПК
A61B 5/0295 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 14669	(72) Винахідник(и): Гергель Людмила Григорівна (UA), Осадчий Олександр Васильович (UA), Максимчук Іван Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.12.2012	(73) Власник(и): Гергель Людмила Григорівна, вул. Вербицького, 34, кв. 135, м. Київ, 02121 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.05.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.05.2013, Бюл.№ 10	

(54) ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФ

(57) Реферат:

Фотоплетизмограф складається з підсилювача-обмежувача, фотоприймача, підсилювача постійного струму, регульованого підсилювача змінного струму, блока реєстрації, світлофільтрів.

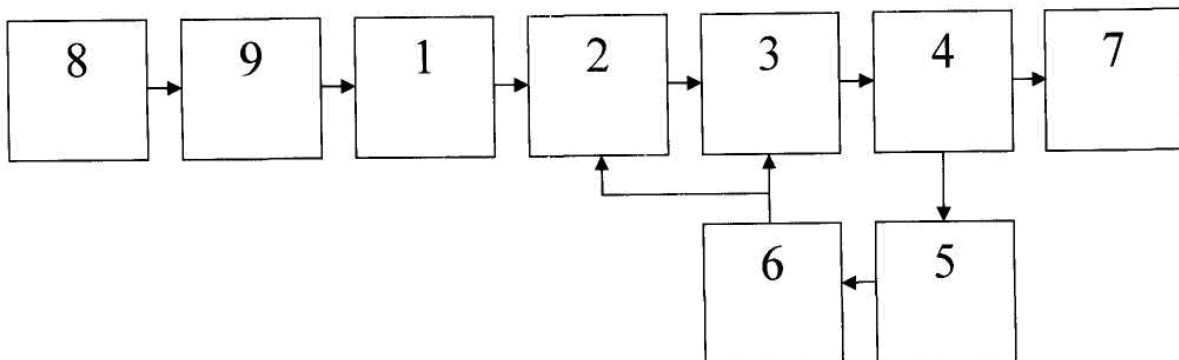


Fig.

U
UA 80442

Корисна модель належить до медичної техніки і може бути використана у функціональній діагностиці, що дасть змогу підвищити достовірність вимірювань за рахунок забезпечення захищеності від перешкод.

Найближчим аналогом за своєю технічною суттю є прилад [патент RU № 2054884, МПК A61B 5/0295, опублікований 27.02.1996]. Він містить підсилювач-обмежувач з керованим порогом, інформаційний вхід якого підключений до виходу фотоприймача, виконаного з логарифмічною світловою характеристикою, вхід управління сполучений з виходом підсилювача постійного струму, а вихід - з входом регульованого підсилювача змінного струму, при цьому вихід демодулятора підключений до блока реєстрації.

До недоліків даного приладу слід віднести низьку точність, викликану впливом теплового випромінювання на потік крові в процесі вимірювання, впливом нестабільності джерела випромінювання, різними площами фотоприймачів і різними відстанями від джерела випромінювання до першого і другого фотоприймачів.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити прилад за рахунок підвищення завадозахищеності від теплових впливів на фотоприймачі.

Поставлена задача вирішується тим, що фотоплетизмограф, який містить підсилювач-обмежувач з керованим порогом, інформаційний вхід якого підключений до виходу фотоприймача, виконаного з логарифмічною світловою характеристикою, керуючий вхід сполучений з виходом підсилювача постійного струму, а вихід - з входом регульованого підсилювача змінного струму, при цьому вихід демодулятора підключений до блока реєстрації, додатково введено світлофільтри, які мають смугу пропускання хвиль довжиною від 480 до 592 нм.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на кресленні зображено функціональну схему фотоплетизмографа, де приймальний пристрій 1, підсилювач-обмежувач 2 змінного струму з регульованим порогом обмеження, підсилювач 3 змінного струму, виконаний у вигляді регульованого підсилювача, демодулятор 4, фільтр 5 низької частоти, підсилювач 6 постійного струму і реєструючий прилад 7, два світлофільтри 8 і 9 з смугами пропускання хвиль довжиною 480 нм та 592 нм відповідно.

Прилад працює наступним чином. Використання фотодіоду в режимі холостого ходу дозволяє отримати логарифмічне перетворення світлового потоку у вихідну напругу. Логарифмічну функцію перетворення можна отримати також у фотоприймальних пристроях з логарифмічним перетворювачем, які в інтегральному виконанні забезпечують високоточне логарифмічне перетворення і мають, як правило, велику чутливість по світловому потоку. Інтегрально виконаний фотоприймальний пристрій 1, що використовується як датчик пульсу, має велику чутливість по світловому потоку і логарифмічну залежність фотоструму від світлового потоку і розміщується на ділянці тіла пацієнта, з якого передбачається знімати фотоплетизмограму. Джерелом інфрачервоного світла для фотоприймального пристрою 1 може бути розсіяне кімнатне світло або малопотужний інфрачервоний випромінювач, хоча, завдяки великій чутливості фотоприймального пристрою 1, фотоплетизмограф може працювати практично в темряві. Світловий потік, проходячи через тканини об'єкта, модулюється по інтенсивності (амплітудна модуляція, обумовлена кровонаповненням тканин), до корисного світлового потоку додаються паразитні світлові перешкоди (від електричних світильників, нагрівальних приладів і т. д.) а також імпульсні перешкоди (перешкоди, пов'язані з випадковими змінами положення датчика щодо тіла пацієнта). Цей сумарний світловий сигнал надходить на фотоприймальний пристрій 1, який перетворює світловий потік в електричний сигнал.

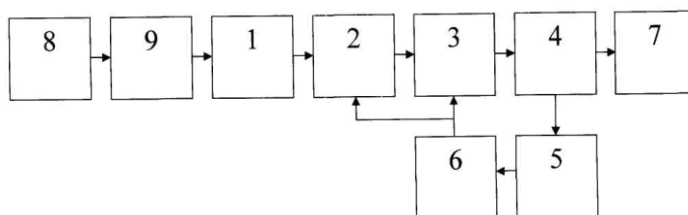
Завдяки тому, що використовується фотоприймальний пристрій 1 з логарифмічною характеристикою, який має малий поріг чутливості, змінна складова вихідного сигналу з фотоприймального пристрою 1 фактично не залежить від рівня зовнішньої освітленості і визначається лише сигналом пульсу. Перш ніж потрапити на вхід фотоприймального пристрою 1, світловий потік проходить через світлофільтр 8, де відсіюються довжини хвиль менше 480 нм, а також через світлофільтр 9, який не пропускає довжину хвиль більше 592 нм. З виходу фотоприймального пристрою 1 сигнал надходить на підсилювач-обмежувач 2 змінного струму з регульованим порогом обмеження. Цей блок 2 введений для зменшення впливу імпульсних перешкод, що виникають, наприклад, при різкому зсуві датчика щодо пацієнта. Підсилювач-обмежувач 2 змінного струму з регульованим порогом обмеження виділяє змінну складову сигналу, відповідну сигналу пульсу, і безперешкодно пропускає цей сигнал на вихід, а імпульсні перешкоди "зрізає" на рівні, відповідному максимальному значенню сигналу пульсу. З виходу підсилювача-обмежувача 2 змінного струму із змінним порогом обмеження сигнал надходить на підсилювач 3 змінного струму, виконаний у вигляді регульованого підсилювача, де посилюється по амплітуді до номінального значення, і далі на демодулятор 4. На виході демодулятора

утворюються два сигнали: сигнал фотоплетизмограми, частотно-відселектований в процесі проходження тракту, підсилювач-обмежувач 2, підсилювач 3, демодулятор 4, і сигнал, обумовлений оптичною щільністю, не пов'язаною із змінами кровонаповнення і залежної від стану зовнішньої поверхні досліджуваної тканини, ступені притиснення до неї фотоприймального пристрою 1 і так далі. Ці чинники визначають великий динамічний діапазон сигналу пульсу. У фільтрі 5 низької частоти, який має постійну часу декілька періодів пульсу, здійснюється виділення постійної складової, що відповідає оптичній щільності. Цей сигнал, посилений підсилювачем 6 постійного струму, впливає на керуючий вхід підсилювача 3 змінного струму, виконаного у вигляді регульованого підсилювача, і на керуючий вхід підсилювача-обмежувача 2 змінного струму з регульованим порогом обмеження. Таким чином, замикаються два ланцюги зворотного зв'язку, перший з яких дозволяє зменшити динамічний діапазон сигналу пульсограми, а другий зменшити вплив імпульсних перешкод шляхом автоматичного регулювання порогу обмеження відповідно до рівня сигналу пульсу. З виходу демодулятора 4 сигнал надходить на реєструючий прилад 7 для реєстрації фотоплетизмограми.

За рахунок введення світлофільтрів із смугою пропускання світлових хвиль довжиною від 480 до 592 нм вимірювання ступеня розсіювання світлового потоку проводиться в області випромінювання найбільш сильно розсіюваної основною складовою крові еритроцитами, що дозволяє отримати більш точні дані. Крім цього, підвищення точності досягається за рахунок одночасних вимірювань в симетричних зонах кінцівок тіла, що виключає вплив на вимірювання оптичних характеристик шкірного покриву і кісткової тканини.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Фотоплетизмограф, який містить підсилювач-обмежувач з керованим порогом, інформаційний вхід якого підключений до виходу фотоприймача, виконаного з логарифмічною світловою характеристикою, керуючий вхід сполучений з виходом підсилювача постійного струму, а вихід - з входом регульованого підсилювача змінного струму, при цьому вихід демодулятора підключений до блока реєстрації, який **відрізняється** тим, що додатково містить світлофільтри, які мають смугу пропускання хвиль довжиною від 480 до 592 нм.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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

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