



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104701** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
G01N 21/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 08651	(72) Винахідник(и): Готра Зенон Юрійович (UA), Кожухар Олександр Теофанович (UA), Барило Григорій Іванович (UA), Івах Марія Степанівна (UA), Вірт Володимир Васильович (UA), Чепак Іван Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.09.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.02.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2016, Бюл.№ 3	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. Степана Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ НЕІНВАЗИВНОГО НЕПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ЗМІН ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КРОВІ

(57) Реферат:

Пристрій неінвазивного неперервного контролю змін хімічного складу крові містить підсилювач з фотоприймачем та блок реєстрації. Додатково містить два і більше фотоприймачів, з'єднаних послідовно з підсилювачами та блоком диференційного підсилення, реєстрації та візуалізації з можливістю встановлення на симетрично розташованих на тілі пацієнта кровонаповнених ділянках та забезпечення потрапляння їх власного випромінювання на фотоприймачі.

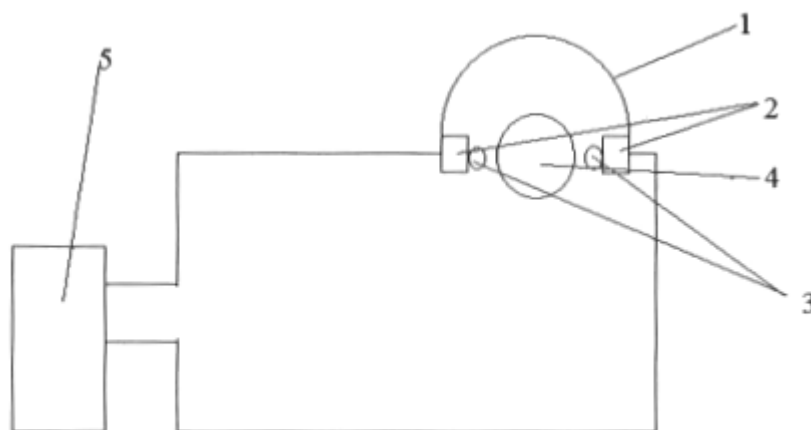


Fig.

UA 104701 U

Корисна модель належить до області медицини, зокрема до фотодіагностичних технологій та експрес-аналізу для контролю змін хімічного складу крові або інших біологічних рідин організму людини, на основі порівняння змін оптичних показників його активних ділянок кров'яного русла - т. зв. кровонаповнених ділянок.

Такі зміни відбуваються, зокрема, внаслідок дії на організм пацієнта лікувальних процедур і фармакологічних засобів, а також перебігу захворювання та процесу лікування. Зміни оптичних показників кровонаповнених ділянок площею A , зокрема, потоку їх власного випромінювання Φ_e , визначаються викликаними зазначеною дією на організм змінами температури крові T відповідно до закону Стефана-Больцмана $\Phi_e = \varepsilon_T \sigma A T^4$, де ε_T - інтегральний коефіцієнт випромінювання, а σ - стала Больцмана, яка дорівнює $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$.

Найбільш близьким до заявленого пристрою є оптоелектронний пристрій - оксигемометр, що містить світлодіоди, з'єднані через генератор з блоком комутації, вхід якого з'єднаний через підсилювач з фотоприймачем, а вихід - з блоком реєстрації [Патент Российской Федерации RU2049988 G01N21/85 Оксигемометр /Коротков Н.П., Перов С.Н., Симанов В.А./ (RU) - 5038298/25; Заявл.: 20.03.1992. Опубл.: 10.12.1995].

Однак, зазначений пристрій не позбавлений дії завад і артефактів та має спричинені оптоволоконним джгутом спотворення спектрів оптичного випромінювання, скерованого на біологічний об'єкт, а метод, покладений в основу роботи пристрою та ґрунтується на відношенні фотострумів, значення яких відповідають розсіяним у крові потокам випромінювання з довжинами хвиль 650 нм і 960 нм, не може бути використаний для неінвазивного неперервного контролю змін хімічного складу крові або інших біологічних рідин організму людини на основі порівняння змін оптичних показників власного випромінювання кровонаповнених ділянок організму людини тому, що для позбавлення дії завад і артефактів і, тим самим, підвищення об'єктивності результатів вимірювань потрібно порівнювати фотоструми, одержані парною кількістю, як мінімум двома фотоприймачами від парної кількості, як мінімум, двох симетрично розташованих кровонаповнених ділянок організму неперервно впродовж лікувальної процедури або впродовж змін у крові концентрації певних хімічних елементів з моменту прийняття пацієнтом лікарського препарату чи ін'єкції, зокрема, інсуліну при цукровому діабеті, у типовому для власного випромінювання кровонаповнених ділянок діапазоні спектра. Застосування світлодіодів з довжинами хвиль 650 нм і 960 нм унеможливорює застосування для контролю, оскільки довжини хвиль не відповідають довжинам хвиль власного випромінювання кровонаповнених ділянок. Застосування цього пристрою для порівняльного аналізу та неперервного контролю крові або інших біологічних рідин організму людини на основі порівняння змін оптичних показників його кровонаповнених ділянок є неможливим, до того ж даний пристрій є масогабаритним, дорогим та складним у виготовленні та експлуатації.

В основу корисної моделі поставлена задача створити пристрій неінвазивного неперервного контролю змін хімічного складу крові або інших біологічних рідин організму людини на основі порівняння змін оптичних показників його кровонаповнених ділянок, у якому нове виконання конструктивних елементів пристрою дозволило би для забезпечення необхідної об'єктивності результатів вимірювань, уникнути недопустимої дії завад і артефактів та спотворення спектрів на виході пристрою завдяки порівнюванню фотострумів, одержуваних від симетрично розташованих на кровонаповнених ділянках організму пацієнта фотоприймачів у притаманному власному випромінюванню кровонаповнених ділянок діапазоні спектра, в якому проявляються ці зміни, до, впродовж і після лікувального процесу чи перебігу захворювання, а також здешевлення та зменшення масогабаритів і складності у виготовленні та експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої неінвазивного неперервного контролю змін хімічного складу крові на основі порівняння змін оптичних показників його симетрично розташованих на тілі пацієнта кровонаповнених ділянок, входи блока диференційного підсилення, реєстрації та візуалізації з'єднані через підсилювачі з двома і більше фотоприймачами, з можливістю встановлення на симетрично розташованих кровонаповнених ділянках тіла пацієнта та потрапляння потоків їх власного випромінювання на фотоприймачі.

Пристрій дозволяє здійснювати неперервний та неінвазивний контроль змін хімічного складу крові або інших біологічних рідин організму на основі неперервного кількісного оцінювання змін оптичних показників та інтенсивності власного випромінювання кровонаповнених ділянок порівнянням фотострумів симетрично розташованих на них двох і більше фотоприймачів, зменшити дію завад і артефактів, виключити спотворення спектрів випромінювання у спектральному діапазоні, в якому проявляються зміни оптичних показників кровонаповнених ділянок до, впродовж і після лікувальної процедури чи перебігу захворювання, а також здешевити та спростити виготовлення пристрою і зменшити його масогабарити.

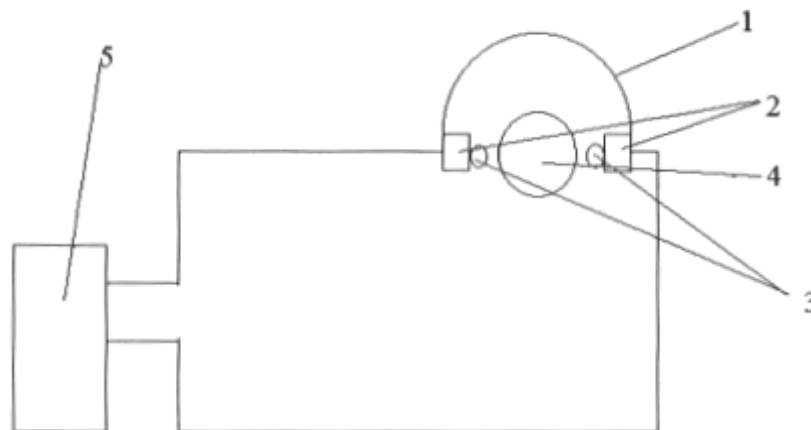
На кресленні зображено пристрій неінвазивного неперервного контролю змін хімічного складу крові, де: 1 - тримач фотоприймачів, 2 - підсилювачі, 3 - фотоприймачі, 5 - блок диференційного підсилення, реєстрації та візуалізації. На кресленні також зображено частину тіла пацієнта - 4, яка має кровонаповнені ділянки.

Пристрій неінвазивного неперервного контролю змін хімічного складу крові або інших біологічних рідин організму людини на основі порівняння змін оптичних показників його кровонаповнених ділянок містить два та більше фотоприймачів 3, з можливістю їх встановлення за допомогою тримача 1 на симетрично розташованих на тілі пацієнта кровонаповнених ділянках 4 та потрапляння потоків їх власного випромінювання на фотоприймачі 3, з'єднані через підсилювачі 2 з блоком диференційного підсилення, реєстрації та візуалізації 5.

Принцип роботи пристрою полягає у наступному: оптичне випромінювання кожної з двох і більше симетрично розташованих на тілі пацієнта 4 кровонаповнених ділянок потрапляє на встановлені на них із допомогою тримача 1 фотоприймачі 3, наприклад, у вигляді кремнієвих фотодіодів типу ФД-25-500, фотоструми яких підсилюються підсилювачами 2 на основі ІМС ОП і надходять на входи блока диференційного підсилення, реєстрації та візуалізації 5 на основі логічних компараторів, зокрема, типу LM 311 LM 3857, високо стабільного та високоточного джерела опорної напруги 50 мкВ і світлодіодного та LG дисплея, а далі, після порівняння в блоці диференційного підсилення, реєстрації та візуалізації 5 підсилених підсилювачами 2 фотострумів фотоприймачів 3 висвітлюються результати вимірювань.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій неінвазивного неперервного контролю змін хімічного складу крові, що містить підсилювач з фотоприймачем та блок реєстрації, який **відрізняється** тим, що додатково містить два і більше фотоприймачів, з'єднаних послідовно з підсилювачами та блоком диференційного підсилення, реєстрації та візуалізації з можливістю встановлення на симетрично розташованих на тілі пацієнта кровонаповнених ділянках та забезпечення потрапляння їх власного випромінювання на фотоприймачі.



Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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