



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **60600** (13) **U**
(51) МПК
G01N 21/84 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) НЕІНВАЗИВНИЙ СЕНСОРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН ПСИХОФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

1

2

(21) u201013916

(22) 22.11.2010

(24) 25.06.2011

(46) 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.

(72) ГОТРА ЗЕНОВІЙ ЮРІЙОВИЧ, КОЖУХАР
ОЛЕКСАНДР ТЕОФАНОВИЧ, ЗАЗУЛЯК АНДРІЙ
МИХАЙЛОВИЧ, КУЧАК ЄВГЕН ВЯЧЕСЛАВОВИЧ
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА"

(57) Неінвазивний сенсорний пристрій для реєстрації змін психофізичного стану людини, що містить ахроматичне джерело випромінювання у вигляді світлодіодів та фотоприймача, розташованих у корпусі з протилежних боків кровонаповненого органа, з'єднаних з електронним блоком, який **відрізняється** тим, що додатково містить термопе-

ретворювач та рефлектор еліпсоїдного профілю, який розташовано навпроти кровонаповненого органа з можливістю розташування його активної частини у другому фокусі рефлектора, термоперетворювач встановлений на оптичній осі і у першому фокусі рефлектора з можливістю розташування його активної частини у точці найбільшого скупчення променів, відбитих рефлектором, та з'єднаний з електронним блоком, а світлодіоди, які розміщені по обидва боки кровонаповненого органа, встановлені з можливістю потрапляння відбитого від кровонаповненого органа скерованого потоку випромінювання одного світлодіода та одночасно пройденого через кровонаповнений орган скерованого потоку випромінювання від іншого світлодіода на вхід фотоприймача.

Корисна модель стосується області медицини, зокрема, - приладів безконтактного вимірювання біофізичних параметрів тіла людини, і може бути використана для реєстрації змін психофізичного стану людини.

Найбільш близьким до пропонованого рішення є неінвазивний сенсорний пристрій для реєстрації змін психофізичного стану людини, що містить ахроматичне джерело випромінювання у вигляді світлодіодів та фотоприймача, розташованих у корпусі і зв'язаних з комп'ютеризованим електронним блоком [Патент Российской Федерации RU2049988 G01N21/85 Оксигеметр/ Короткое Н.П., Перов С.Н., Симанов В.А./ (RU) - 5038298/25; Заявл.: 20.03.1992. Опубл.: 10.12.1995]. Джерело випромінювання, яке розміщене у корпусі пульсоксиметра, створює потік випромінювання, скерований на м'яку тканину кровонаповненого органа (фаланги пальця) і частково проходить через неї. При цьому за ступенем проходження, який є оптичною характеристикою тканини, проводять оцінку процентного вмісту оксигемоглобіну в крові периферійних судин, визначають пульсуючий і артеріальний кровоток.

Однак, цей пристрій не можна застосувати для визначення змін психофізичного стану людини методом одночасних реєстрації та порівняння змін оптичних властивостей і периферійної температу-

ри кровонаповненого органа, згідно методики, викладеній S.Tonnies, Entspannung fur Tinnitusbetroffene durch Photostimulation // Springer Medizin Verlag 2006, № 54, с.481-486. Саме одночасність реєстрації цих змін і безконтактність вимірювань дозволяють підвищити інформативність результатів і ефективність медичних технологій, зокрема, лікування вушних шумів.

Однак, даний сенсорний пристрій має вузьку галузь застосування в медицині, а, тим більш, не може бути застосованим для одночасного реєстрації та порівняння змін психофізичного стану людини та діагностичних оцінок при застосуванні фотостимуляційних програм, зокрема, програми лікування вушних шумів за S.Tonnies, Entspannung fur Tinnitusbetroffene durch Photostimulation // Springer Medizin Verlag 2006, № 54, с. 481-486. Окрім того, в основі роботи прототипу не передбачена використання методу одночасного застосування фото - і термочутливих перетворювачів в одній конструкції, з можливістю порівняльного аналізу оптичних і теплових параметрів кровонаповненого органа. До того ж, даний прилад є складним і коштовним, а для застосування його в лікувальних технологіях він є недостатньо ефективним, оскільки не має зворотного зв'язку з пацієнтом під час лікування, зокрема - під час здійснення сеансів фототерапевтичних процедур, і

(13) **U**
(11) **60600**
(19) **UA**

тому не дозволяє оптимізувати їх програми і одержати високий лікувальний ефект.

В основу корисної моделі поставлене завдання створити неінвазивний сенсорний пристрій для реєстрації змін психофізичного стану людини, який за допомогою неінвазивного нешкідливого для організму людини способу для одночасного порівняння змін оптичних властивостей і периферічної температури кровонаповненого органа дасть інформацію про зміни фізіологічних параметрів організму людини, зокрема - в процесі лікування, в тому числі, за допомогою приладів фотостимуляційних та кольороінформаційних медичних технологій і, тим самим, досягнути високий лікувальний ефект.

Поставлене завдання вирішується тим, що неінвазивний сенсорний пристрій для реєстрації змін психофізичного стану людини, що містить ахроматичне джерело випромінювання у вигляді світлодіодів та фотоприймача, розташованих у корпусі і зв'язаних з комп'ютеризованим електронним блоком, згідно з корисною моделлю, додатково містить термоперетворювач, рефлектор еліпсоїдного профілю та світлодіоди, при цьому світлодіоди розміщені по боках кровонаповненого органа і встановлені з можливістю потрапляння відбитого від кровонаповненого органа скерованого потоку випромінювання одного світлодіода та пройденого через кровонаповнений орган скерованого потоку випромінювання від іншого світлодіода на вхід фотоприймача, рефлектор розташований навпроти кровонаповненого органа, з можливістю розташування його активної частини у другому фокусі рефлектора, термоперетворювач встановлений у першому фокусі рефлектора, електронний блок електрично з'єднаний із світлодіодами, фотоприймачем і термоперетворювачем, реєструє зміни відбитого та пройденого через м'яку тканину кровонаповненого органа (для прикладу - фаланги пальця) низькоінтенсивного оптичного сигналу червоної області спектру від ахроматичного джерела випромінювання з одночасною реєстрацією і порівнянням за допомогою термоперетворювача - змін теплового потоку. Після подальшої реєстрації і порівняння за допомогою приєднаного електронного блока з візуалізатором можна одержати інформацію про реакцію серцево-судинної системи і тканин периферійних органів на лікувальну дію медичного приладу, зокрема - фотостимуляційного чи кольороінформаційного медичного пристрою.

Неінвазивний сенсорний пристрій для реєстрації змін психофізичного стану людини, згідно корисної моделі, містить ахроматичне джерело випромінювання у вигляді світлодіодів та фотоприймача, розташованих у корпусі і зв'язаних з комп'ютеризованим електронним блоком, додатково містить термоперетворювач та рефлектор еліпсоїдного профілю, який розташований навпроти кровонаповненого органа з можливістю розташування його активної частини у другому фокусі рефлектора, термоперетворювач встановлений на оптичній осі і у першому фокусі рефлектора з можливістю розташування його активної частини у точці найбільшого скупчення променів, відбитих рефлектором, та з'єднаний з електронним блоком, а світло-

діоди, які розміщені по обидва боки кровонаповненого органа, встановлені з можливістю потрапляння відбитого від кровонаповненого органа скерованого потоку випромінювання одного світлодіода та одночасно пройденого через кровонаповнений орган скерованого потоку випромінювання від іншого світлодіода на вхід фотоприймача.

Використання додатково конструкції термоперетворювача у рефлекторі разом із системою реєстрації сигналів відбитого та пройденого світлового потоків дозволяє, на відміну від найближчого аналога, спростити та здешевити пристрій і значно розширити його можливості для діагностики та оцінки реакції на лікування, за рахунок одночасного вимірювання та порівняльного аналізу змін сигналів декількох (у даному випадку - трьох) перетворювачів, значно підвищити інформативність щодо змін психофізичного стану людини в реальному режимі часу та, за рахунок зворотного зв'язку з пацієнтом через ці перетворювачі під час лікування, зокрема - під час здійснення сеансів фототерапевтичних процедур, оптимізувати їх програми із врахуванням індивідуального біорезонансного відгуку пацієнта на лікувальний вплив, чим значно підвищити лікувальний ефект.

На фіг. 1 зображено неінвазивний сенсорний пристрій для реєстрації психофізичного стану людини, де: 1 - корпус; 2 - електронний блок; 3 - світлодіоди; 4 - фотоприймач; 5 - рефлектор; 6 - термоперетворювач. На фіг. 1 зображено також кровонаповнений орган - 7.

Комп'ютеризований електронний блок 2, електрично з'єднаний з фотоприймачем 4, термоперетворювачем 6 і світлодіодами 3. Світлодіоди 3, розміщені по обидва боки кровонаповненого органа 7 і встановлені з можливістю потрапляння відбитого від кровонаповненого органа скерованого потоку випромінювання одного світлодіода 3 та пройденого через кровонаповнений орган 7 скерованого потоку випромінювання від іншого світлодіода 3 на вхід фотоприймача 4. Фотоприймач 4 розташований у корпусі 1 паралельно світлодіоду і одночасно з одного боку кровонаповненого органа 7 навпроти іншого світлодіода 3, розташованого по другий бік кровонаповненого органа. Термоперетворювач 6 знаходиться у точці найбільшого скупчення променів, відбитих рефлектором еліпсоїдного профілю, з можливістю розташування його активної частини у першому фокусі рефлектора 5 розташований навпроти кровонаповненого органа 7 з можливістю розташування активної частини кровонаповненого органа 7 у другому фокусі рефлектора 5, і розміщений на оптичній осі рефлектора 5 та кровонаповненого органа 7. Світлодіоди 3 розташовано перпендикулярно до оптичної осі рефлектора 5 по обидва боки кровонаповненого органа 7, причому один із світлодіодів розташований поруч з фотоприймачем 4, а другий - з іншого боку кровонаповненого органа 7 із можливістю скерування випромінювання в бік кровонаповненого органа 7 і фотоприймача 4.

При поданні з електронного блока 2 напруги живлення на світлодіоди 3 та фотоприймач 4, світлодіоди 3 створюють оптичне випромінювання червоної, або інфрачервоної області спектру.

Відбитий та пройдений оптичний сигнали по черго-во від кожного світлодіода 3 потрапляють до фотоприймача 4. Одержаний від нього електричний сигнал одночасно з електричним сигналом від термоперетворювача 6, який реєструє тепловий потік випромінювання кровонаповненого органа 7, скеровуються до електронного блока 2 для подальшого оброблення і візуалізації результатів одночасного вимірювання сигналів декількох (у даному випадку - трьох) перетворювачів, що дозволяє значно розширити можливості діагностики та оцінки реакції на лікування, підвищити інформатив-

ність щодо змін психофізичного стану людини в реальному режимі часу під час сеансу лікування.

Приклад конкретного виконання: неінвазивний сенсорний пристрій реалізований за допомогою світлодіодів 3 типу LED330DG. У якості фотоприймача 4 використано кремнієвий фотодіод типу ФД-25-500, світлочутливість якого знаходиться в межах діапазону 320-1100 нм. Як термоперетворювач 6 використовували напівпровідниковий терморезистор CN4-16, розміщений у рефлекторі 5 еліпсоїдного профілю з алюмінієвою відбивальною поверхнею.

