



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 106957

(13) C2

(51) МПК

A61B 3/15 (2006.01)

A61B 3/10 (2006.01)

A61B 3/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2013 15044

(22) Дата подання заявки: 23.12.2013

(24) Дата, з якої є чинними  
права на винахід: 27.10.2014

(41) Публікація відомостей  
про заявку: 26.05.2014, Бюл.№ 10

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: 27.10.2014, Бюл.№ 20

(72) Винахідник(и):

Кресюн Наталія Валентинівна (UA),  
Годлевський Леонід Семенович (UA)

(73) Власник(и):

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ,  
пров. Валіховський, 2, м. Одеса, 65082 (UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги  
експертизою:

Parisi V. Visual electrophysiological responses  
in persons with type 1 diabetes/ V.Parisi,  
L.Uccioli// Diabetes Metab. Res. Rev.- 2011.-  
Vol.17(I).-PP.12-18

Егоров Е.А. Офтальмофармакология/ Е.А.  
Егоров, Ю.С. Астахов, Т.В. Ставицкая.- ?.:  
ГЭОТАР-МЕД, 2004.- 464 с.

Кацнельсон Л.А. Сосудистые заболевания  
глаз/ Л.А. Кацнельсон, Т.И. Фороронова,  
А.Я. Бунин.-М.: Медицина. 1990.- 272 с.

US 2011/0102742 A1, 05.05.2011

EP 2449958 A1, 08.02.2005

CN 102885612 A1, 23.01.2013

EP 0348057 B1, 07.04.1993

US 5297554 A1, 29.05.1994

## (54) СИСТЕМА ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ СІТКІВКИ ОКА ЗА КРЕСЮН Н.В.

(57) Реферат:

Винахід належить до області медицини, а саме до офтальмології, і може бути використаний для діагностики стану сітківки ока. В основу винаходу поставлено задачу розробки системи для діагностики стану сітківки ока шляхом отримання зображення за допомогою потоку світла, який наскрізно проникає через сітківку та прилеглі тканини з наступним переданням отриманого зображення на сервер, де здійснюється аналіз зображення, що залежно від наявності морфологічних патологічних змін, дозволяє з високим ступенем точності діагностувати стан сітківки ока. Поставлена задача вирішується тим, що система для діагностики сітківки ока складається із знімного джерела світла 1, яке під'єднується до лапароскопічного оптоволоконного провідника світла 3 за допомогою юстирувального вузла 2, синхронізатора фотозйомки 4, який також під'єднаний до короткофокусної фотокамери 5, що з'єднана із модулем 6 безпроводної передачі даних на сервер 8, який зв'язаний із модулем передання результатів аналізу проведених вимірювань 9, а також модулем відтворення результатів аналізу 10 користувача. Таким чином, у порівнянні з найближчим аналогом заявлена система дозволяє суттєво підвищити точність визначення функціонального стану сітківки ока, дозволяє також надати своєчасну лікарську допомогу та запобігти розвитку ускладнень.

UA 106957 C2



Винахід належить до області медицини, а саме до офтальмології, і може бути використаний для діагностики стану сітківки ока.

Відомі методи дослідження функціонального стану сітківки ока, які здійснюються за допомогою запису електроретинограми. За подібних умов в цій розробці достовірно визначають біоелектричні механізми генерування сумарних електричних потенціалів сітківки, а також їх особливості на тлі впливу на сітківку ока імпульсами світла (1).

Вказана методика, однак, не дає змоги візуалізувати структурні елементи сітківки ока і для аналізу використовують лише функціональні показники стану світлосприймаючих елементів сітківки.

Найбільш близьким до технічного рішення, що заявляється, є пристрій для визначення функціонального стану сітківки ока (офтальмоскоп), що дозволяє візуалізувати очне дно та отримати його фотознімки у відбитому світовому потоці (2, 3). Ця технологія є загальноприйнятною і широко розповсюдженою. Визначено нормативні показники, а також показники ретинопатії, які є характерними для захворювань ока, а також для системних уражень організму, таких як цукровий діабет, артеріальна гіпертонія та інші.

Недоліком вказаної розробки є те, що проведення дослідження стану очного дна потребує внутрішньокон'юнктивального застосування фармакологічних препаратів, наприклад атропіну, які викликають мідріаз, що дозволяє збільшити та стабілізувати розмір зіниці ока. Ефект препарату є стійким і порушує зір протягом наступних двох-трьох діб. Крім того, зображення, які отримують, є інформативними лише щодо поверхневих шарів очного дна і не відбиває функціонального стану сітківки ока та інших більш глибоко розташованих структур. Крім того, класична офтальмоскопія дозволяє отримати інформацію стосовно центральних відділів сітківки і не відображує стан латеральних (бокових) її відділів. Також на сьогодні офтальмоскопія потребує використання стаціонарних приладів, які є досить складними в експлуатації і не можуть забезпечити дистанційного мобільного визначення стану сітківки.

В основу винаходу поставлено задачу розробки системи для діагностики стану сітківки ока шляхом отримання зображення за допомогою потоку світла, який наскрізно проникає через сітківку та прилеглі тканини з наступним переданням отриманого зображення на сервер, де здійснюється аналіз зображення, що залежно від наявності морфологічних патологічних змін, дозволяє з високим ступенем точності діагностувати стан сітківки ока.

Поставлена задача вирішується тим, що, згідно з винаходом, система для діагностики сітківки ока складається із знімного джерела світла 1, яке під'єднується до лапароскопічного оптоволоконного провідника світла 3 за допомогою юстирувального вузла 2, синхронізатора фотозйомки 4, який також під'єднаний до короткофокусної фотокамери 5, що з'єднана із модулем 6 безпроводної передачі даних на сервер 8, який зв'язаний із модулем передання результатів аналізу проведених вимірювань 9, а також модулем відтворення результатів аналізу 10 користувача.

На кресленні представлена система наскрізної офтальмоскопії для діагностики стану сітківки, де: 1 - джерело світла;

2 - юстирувальний вузол;

3 - оптоволоконний світловідвід;

4 - синхронізатор фотозйомки;

5 - фотокамера (мобільний телефон);

6 - модуль первинної обробки зображення;

7 - модуль передання зображення на сервер;

8 - сервер;

9 - модуль передання результатів аналізу вимірювань (обробки зображень);

10 - модуль відтворення результатів аналізу.

Джерело світла 1 з'єднується за допомогою юстирувального вузла 2 з оптоволоконним світловідвідом 3, а також із синхронізатором фотозйомки 4, який з'єднаний із фотокамерою 5, що дозволяє в затемненій кімнаті (при найбільшому діаметрі зіниці) проводити фотозйомку дна ока, і з'єднується із модулем первинної обробки зображення 6, який зв'язаний із модулем передання зображення на сервер - 7, що з'єднаний із модулем передання результатів аналізу вимірювань 9, який з'єднано із модулем відтворення результатів аналізу 10.

Система використовується наступним чином.

Оптоволоконний світловідвід 3 під візуальним контролем розташовується в задній третині верхнього носового ходу, з'єднується з джерелом світла 1 за допомогою юстирувального вузла 2, після чого в затемненому приміщенні синхронізатор 4 вмикає імпульсний режим роботи джерела світла 1 та фотографування дна ока (сітківки) за допомогою короткофокусної фотокамери 5, за яку можуть бути використані фотокамери смартфонів. За допомогою

клавіатури смартфона ініціюється процедура первинної обробки зображення 6, процес передавання відповідної інформації 7 на сервер 8 за протоколами безпроводного зв'язку в режимі реального часу. Формалізована інформація - результати вимірювань та рекомендації передаються з сервера за допомогою модуля передавання результатів аналізу вимірювань 9 на модуль відтворення результатів аналізу 10, за який можливо використовувати екран смартфона.

Розроблена система призначена для широкого кола користувачів, дозволяє отримувати оперативну інформацію щодо функціонального стану, характеристик судин як поверхневих, так і більш глибоко розташованих в сітківці ока.

Безпроводна система передачі (БСП) даних підтримує більшість відомих протоколів: CDPD, CDMA, GSM, PDC, PHS, TDMA, FLEX, ReFLEX, iDEN, TETRA, DECT, DataTAC, і Mobitex. БСП, в свою чергу, підтримується всіма операційними системами, включаючи PalmOS, EPOC, Windows CE, FLEXOS, OS/9, JavaOS, а також SYMBIAN.

Результати вимірювань та їх характеристики зберігаються в базах даних центрального серверу, а доступ до них надається за допомогою індивідуального коду користувача.

Захист від несанкціонованого використання даних результатів, які передаються за відкритими системами, забезпечується шляхом деперсоніфікації на рівні лікаря, який консультує хворого, тобто в інформації, що надається пацієнту, є відсутніми прізвище, ім'я та по батькові хворого, точна адреса його, а в наступному - його ідентифікація відбувається через ідентифікаційний номер пацієнта.

Вказана система була апробована на 27 хворих із діабетичною ретинопатією. В усіх випадках йшлося про можливість визначення морфо-функціонального стану сітківки ока, контролю ефективності лікування.

Таким чином, у порівнянні з прототипом заявлена система дозволяє суттєво підвищити точність визначення функціонального стану сітківки ока, дозволяє також надати своєчасну лікарську допомогу та запобігти розвитку ускладнень.

Джерела інформації:

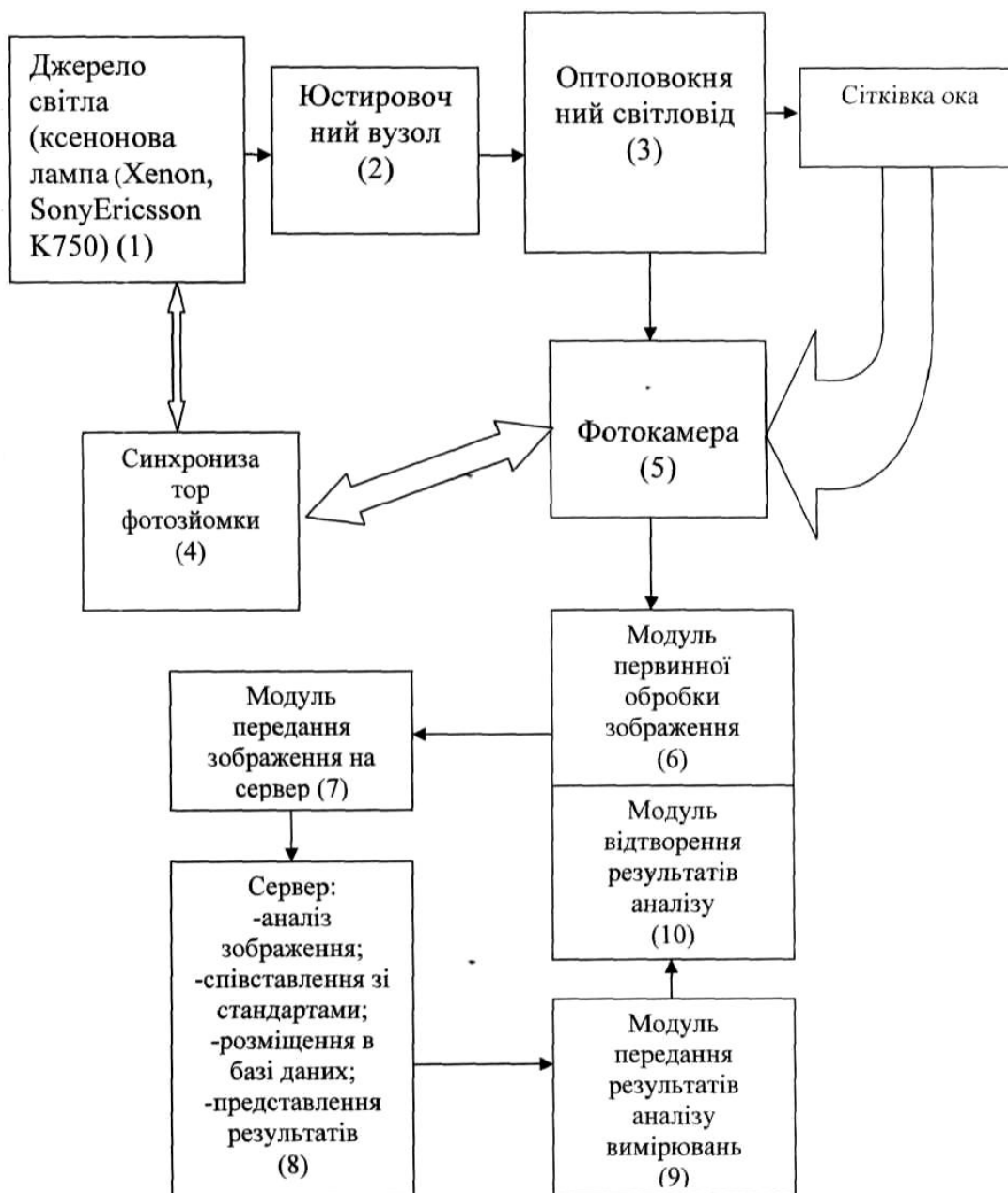
1. Parisi V., Uccioli L. Visual electrophysiological responses in persons with type 1 diabetes/ V.Parisi, L.Uccioli // Diabetes Metab. Res. Rev.-2011.- Vol. 17 (I).-P.12-18.

2. Єгоров Е.А., Астахов Ю.С., Ставицька Т.В. Офтальмофармакологія: рук.для лікарів. 3 вид. виправ. та доп. - М.: ГЕОТАР-Медіа, 2009. - 592 с.

3. Кацнельсон Л.А., Форофорова Т.І., Бунін А.Я. Судинні захворювання ока. - М.: Медицина, 1990. - 270 с.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Система для діагностики стану сітківки ока, що містить джерело світла та фотокамеру, яка **відрізняється** тим, що імпульсне джерело світла 1 розміщено в задній третині верхнього носового ходу, яке з'єднане з синхронізатором 4 фотозйомки для вмикання фотокамери 5, яка з'єднана з модулем 6 первинної обробки зображення, що поєднаний з модулем 7 передавання зображення на сервер 8, що слугує для аналізу та збереження результатів аналізу в базі даних, і з'єднаний із модулем 9 передавання результатів аналізу і модулем 10 відтворення результатів аналізу.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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