



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **82171**

(13) **U**

(51) МПК

A61B 8/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 00776**

(22) Дата подання заявки: **22.01.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.07.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.07.2013, Бюл.№ 14**

(72) Винахідник(и):

**Терещенко Микола Федорович (UA),
Осадча Тетяна Федорівна (UA)**

(73) Власник(и):

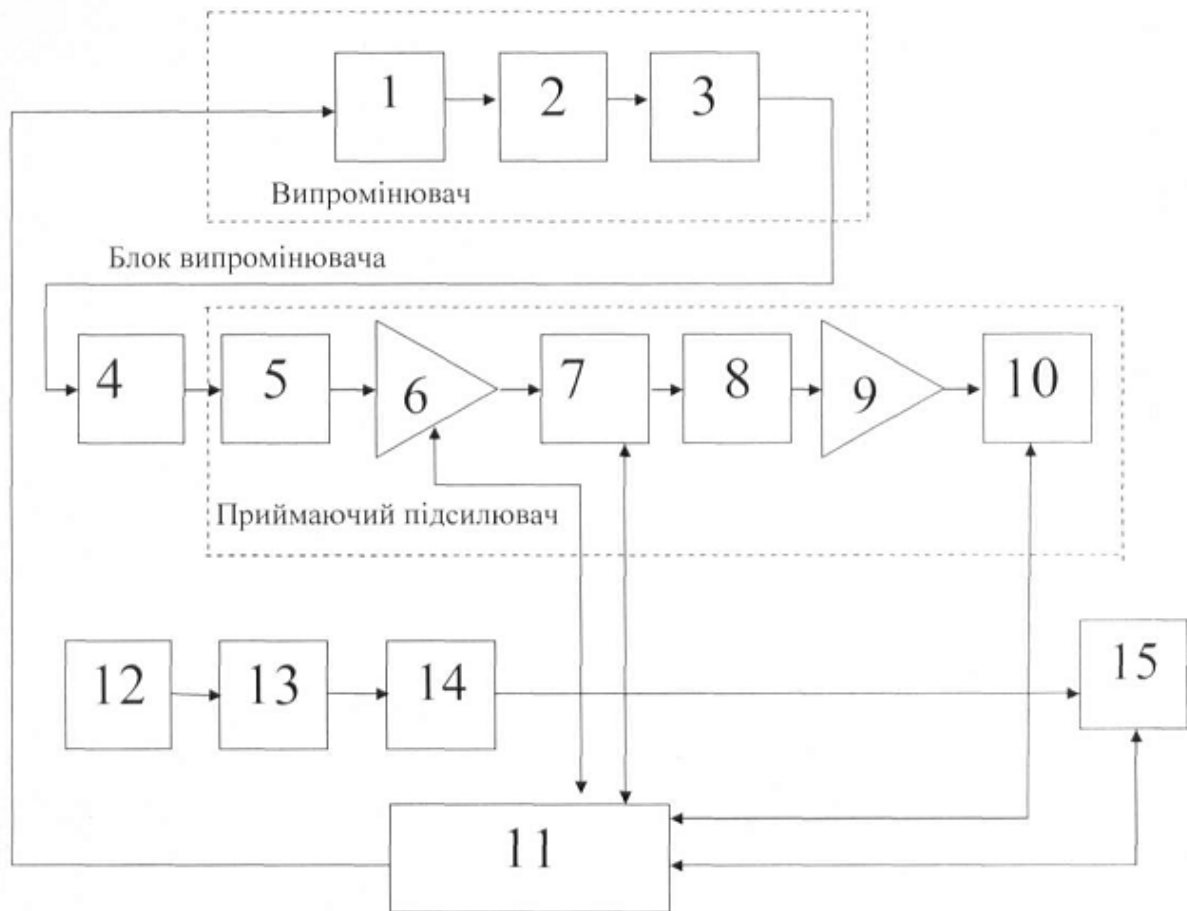
**Терещенко Микола Федорович,
вул. Градинська, 6, кв. 76, м. Київ, 02097
(UA),
Осадча Тетяна Федорівна,
вул. Академіка Янгеля, 7, гурт. 4, кімн. 407,
м. Київ, 03056 (UA)**

(54) СПОСІБ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ОКА ПРИ ВІДШАРУВАННІ СІТКІВКИ

(57) Реферат:

Спосіб ультразвукового дослідження ока при відшаруванні сітківки включає отримання і аналіз акустичних зрізів в різних площинах, що формують тримірне зображення ока, шляхом електронного додавання серії послідовних меридіональних акустичних зрізів в інтервалі 0,3 кутового градусу з визначенням із об'ємного масиву акустичних зрізів патології і вимірюють просторове відношення відшарованої сітківки і плівчастих тяжів до оболонок ока в трьох взаємно перпендикулярних площинах. Вимірюють значення поверхневої температури рогівки та глибинної температури відшарованої частини сітківки, а об'єктивну оцінку зображення проводять при одному і тому ж значенні градієнта цих температур.

UA 82171 U



Фіг. 1

1- електричний ключ; 2 - генератор коливань; 3 - підсилювач сигналу генератора коливань; 4 - ультразвуковий перетворювач; 5 - обмежувач рівня сигналу; 6 - підсилювач з регульованим коефіцієнтом підсилення; 7 - спектральний підсилювач; 8 - фільтр; 9 - підсилювач; 10-дисплей; 11 - блок керування; 12 - датчик температур; 13 - підсилювач температурного тракту; 14 - фільтр температурного тракту; 15- блок температурного контролю

Корисна модель належить до медичної діагностичної техніки, а саме до офтальмології для визначення просторових співвідношень між сітківкою та оболонками ока при ультразвуковому дослідженні ока з відшаруванням сітківки.

Відоме технічне рішення способу ультразвукового дослідження ока при відшаруванні сітківки, який включає отримання і аналіз акустичних зрізів в різних площинах, що формують тримірне зображення ока, шляхом електронного додавання серії послідовних меридіональних акустичних зрізів в інтервалі 0,3 кутового градуса з визначенням із об'ємного масиву акустичних зрізів патології і вимірюють просторове відношення відшарованої сітківки і плівчастих тяжів до оболонок ока в трьох взаємно перпендикулярних площинах [Патент РФ 2128474, А61В8/10, 10.04.1999].

Такий спосіб реалізується за допомогою фіксуючого пристрою, який має три ступені свободи і кріпиться на офтальмологічному столику, ультразвуковий датчик в пристрої повороту позиціонера занурюють у встановлену на повіки при відкритій очній щілині ванночку з прозорого оргскла, заповнену теплим фізіологічним розчином (25-30 градусів за Цельсієм), який добре переноситься оком.

У процесі дослідження скануюча головка датчика здійснює секторні переміщення зі швидкістю 30 коливань в секунду, що забезпечує формування двовірних акустичних сканограм в реальному масштабі часу. Одночасно датчик здійснює повне обертальний рух в позиціонері, виробляючи меридіональне сканування з великою швидкістю - 180 акустичних перетинів протягом 12 секунд з реєстрацією положення кожного перерізу відносно ока в інтервалі 0,3 кутових градусів, що відповідає роздільній можливості методу і дозволяє найбільш точно відновити об'ємний масив досліджуваного ока.

[Патент РФ 2128474, А61В8/10, 10.04.1999]. Але при зміні температури шарів досліджуваного ока отримані значення просторового співвідношення між виявленими патологіями і сітківкою різняться.

Недоліком наведеного технічного рішення є відсутність однозначності в процесі виміру просторового співвідношення досліджуваних частин ока та дієвого і надійного контролю за процесом діагностики.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності, однозначності в процесі виміру просторового співвідношення досліджуваних частин ока і надійності контролю за процесом діагностики.

Поставлена задача вирішується тим, що в спосіб ультразвукового дослідження ока при відшаруванні сітківки, який включає отримання і аналіз акустичних зрізів в різних площинах, що формують тримірне зображення ока, шляхом електронного додавання серії послідовних меридіональних акустичних зрізів в інтервалі 0,3 кутового градуса з визначенням із об'ємного масиву акустичних зрізів патології і вимірюють просторове відношення відшарованої сітківки і плівчастих тяжів до оболонок ока в трьох взаємно перпендикулярних площинах, причому вимірюють значення поверхневої температури рогівки та глибинної температури відшарованої частини сітківки, а об'єктивну оцінку зображення проводять при одному і тому ж значенні градієнта цих температур.

Таким чином вимірювання значення поверхневої температури рогівки та глибинної температури відшарованої частини сітківки і при однакових значеннях градієнта цих температур проводиться об'єктивна оцінка та істинності просторового зображення.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням.

На кресленні зображена структурна схема приладу для ультразвукового дослідження ока при відшаруванні сітківки.

Прилад для ультразвукового дослідження ока при відшаруванні сітківки складається з таких основних блоків: 1 - електричний ключ; 2 - генератор коливань; 3 - підсилювач сигналу генератора коливань 4 - ультразвуковий перетворювач; 5 - обмежувач рівня сигналу; 6 - підсилювач з регульованим коефіцієнтом підсилення; 7 - спектральний підсилювач; 8 - фільтр; 9 підсилювач; 10 - дисплей; 11 - блок керування; 12 - датчик температур; 13 - підсилювач температурного тракту; 14 - фільтр температурного тракту; 15 - блок температурного контролю.

Випромінювач включає в себе електронний ключ (1), генератор коливань (2) і підсилювач сигналу генератора коливань (3), сигнал з якого поступає на п'єзокерамічний елемент ультразвукового перетворювача (4). Генератор попередньо налаштовується на резонансну частоту ультразвукового перетворювача (4). Резонансна частота залежить від типу датчика: Електронний ключ вмикає і вимикає генератор коливань в залежності від тривалості імпульсу запуску, що поступає з блоку керування 11, тим самим формуються послідовності імпульсів випромінювання різної довжини.

Приймач складається з обмежувача рівня сигналу (5), підсилювача з регульованим коефіцієнтом підсилення (6), селективного спектрального підсилювача (7), фільтра (8), вихідного підсилювального каскаду (9) і дисплея (10). Сигнал, що приймається від ультразвукового перетворювача (4), може мати амплітуду в діапазоні від декількох мікрвольт до декількох сотень мілівольт. Для забезпечення можливості подальшої обробки обмежувач відсікає амплітуди прийнятих сигналів до значень, не перевищуючих $\pm 0,7$ В; це також захищає підсилювач від занадто високої напруги. Сигнали, відбиті від фона, придушуються на підсилювачі з регулюючим коефіцієнтом підсилення. Цей же підсилювач спільно зі схемою керування підсиленням не зменшує амплітуди відбитого сигналу при збільшенні відстані між шарами вимірювального біологічного об'єкту і датчиком (4). Призначення селективного підсилювача полягає в тому, щоб відфільтровувати випадкові (паразитні, побічні) ультразвукові сигнали і пропускати до подальшої обробки тільки корисний сигнал. Цей сигнал демодулюється, детектується і тільки потім отримана обвідна підсилюється і обробляється.

Датчик температур (12), який розташований на поверхні досліджуваного об'єкта, проводить замір температури, потім вона підсилюється за допомогою підсилювача температурного тракту (13) та фільтрується за допомогою фільтра температурного тракту (14) після цього заміри надходять в блок температурного контролю (15).

На генератор коливальний, який налаштований на задану резонансну частоту, подається імпульс який проходить через електричний ключ, який вмикає та вимикає генератор, тим самим формуються послідовності імпульсів випромінювання різної довжини. В підсилювачі з регульованим коефіцієнтом підсилення імпульси посилюються та подаються на обмежувач, який відсікає амплітуди прийнятих сигналів до значень, не перевищуючих $\pm 0,7$ В. Далі сигнал поступає на селективний підсилювач, яким управляють за допомогою блока керування, відфільтровує випадкові ультразвукові сигнали і пропускає до подальшої обробки тільки корисний сигнал. Цей сигнал де модулюється, детектується і тільки потім отримана обвідна підсилюється в вихідному підсилюючому каскаді. Датчик температур, який розташований на поверхні досліджуваного об'єкта, проводить замір температури, сигнал пропорційний значенню температури підсилюється за допомогою підсилювача та фільтрується, після цього заміри надходять в блок температурного контролю, яким управляють за допомогою блока керування. Потім всі отримані результати виводяться на дисплей.

Рішення поставленої задачі способу ультразвукового дослідження ока при відшаруванні сітківки досягається шляхом додаткового введення датчика для вимірювання значення поверхневої температури рогівки та глибинної температури відшарованої частини сітківки. У процесі дослідження скануюча головка датчика здійснює секторні переміщення зі швидкістю 30-60 коливальних в секунду, що забезпечує формування двовірних акустичних скенограм в реальному масштабі часу. Одночасно датчик здійснює повний обертальний рух в позиціонері, виконуючи меридіональне сканування з великою швидкістю - 180 акустичних перетинів протягом 1-2 секунд з реєстрацією положення кожного перерізу відносно оптичної осі ока в інтервалі 0,1-0,3 кутових градусів, що відповідає роздільній можливості методу і дозволяє найбільш точно відобразити реальне просторове положення частин ока в вигляді об'ємного масиву числових даних досліджуваного ока. Одночасно проводяться заміри значення поверхневої температури рогівки та глибинної температури відшарованої частини сітківки та їх градієнта. При стабільних значеннях градієнта досягається максимальна точність відображення просторової картини ока.

Відеосигнали з дисплею і відеовиходу ультразвукового діагностичного приладу через модуль введення зображень та значення заміряних температур через аналізатор надходять в персональний комп'ютер високої швидкодії, з розширеною оперативною пам'яттю, де піддаються електронній обробці, що забезпечує накопичення акустичних перетинів і формування необхідний тривимірний масив даних реальної просторової зображення.

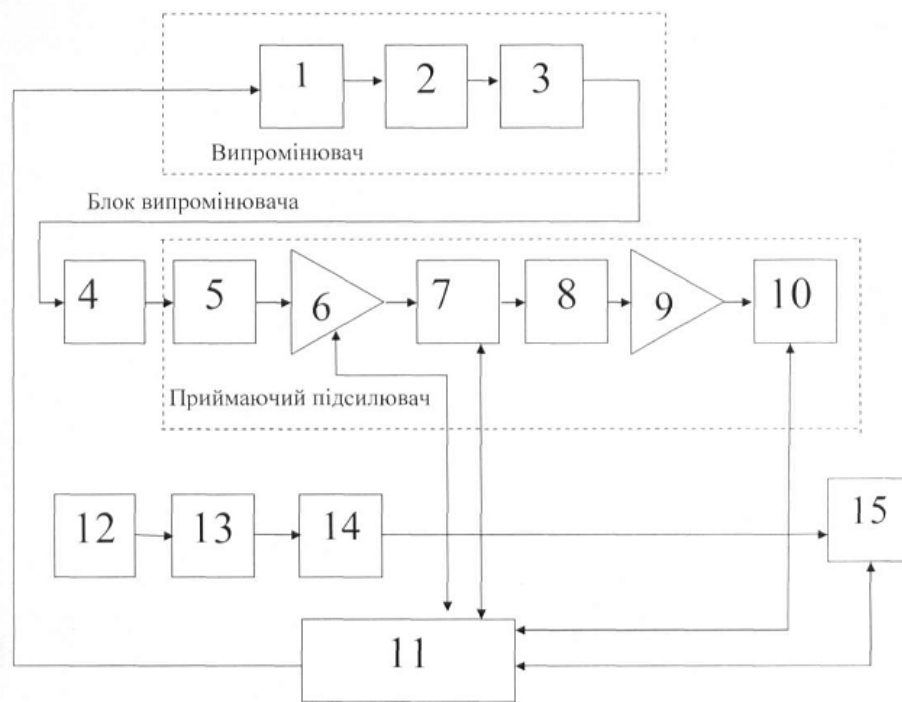
Топографію плівчастих тяжів в склоподібному тілі і форму відшарованої сітківки оцінюють на екрані дисплея в трьох взаємно перпендикулярних площинах - вертикальній, горизонтальній і фронтальній - шляхом виділення з об'ємного масиву даних акустичних перетинів з витреоретинальною патологією. Вимірювання виконують щодо оболонок ока в мікрометрах і часових секундах меридіанів. Після виконання вимірювань виділені акустичні перетини знову вводять в об'ємний масив даних за координатами x , y , z . Далі на тривимірному зображенні виконують перегляд витреоретинальної патології шляхом повороту зображення, його обертання і формування вирізів, що забезпечують візуалізацію окремих деталей відшарованої сітківки з визначенням її взаємозв'язку з плівчастими тяжами, що дозволяє з урахуванням отриманих числових значень точно визначити їх топографію в даній зоні і вибрати оптимальне місце для хірургічного втручання.

Технічний результат, який може бути отриманий при реалізації способу, що заявляється, виражається в можливості проведення об'єктивної оцінки зображення при одному й тому ж значеннях градієнта заданих температур, що забезпечує однозначність і точність визначення просторових положень зображень.

Таким чином забезпечується автоматичний вимір та порівняння температур під час проведення ультразвукового дослідження, що в свою чергу забезпечує однозначність виміру, підвищує ефективність, точність, достовірність та якість проведення процедури ультразвукового дослідження.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб ультразвукового дослідження ока при відшаруванні сітківки, який включає отримання і аналіз акустичних зрізів в різних площинах, що формують тримірне зображення ока, шляхом електронного додавання серії послідовних меридіональних акустичних зрізів в інтервалі 0,3 кутового градусу з визначенням із об'ємного масиву акустичних зрізів патології і вимірюють просторове відношення відшарованої сітківки і плівчастих тяжів до оболонок ока в трьох взаємно перпендикулярних площинах, який **відрізняється**, тим що вимірюють значення поверхневої температури рогівки та глибинної температури відшарованої частини сітківки, а об'єктивну оцінку зображення проводять при одному і тому ж значенні градієнта цих температур.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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