



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71811 (13) A

(51) 7 A61B8/13, A61B6/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПТИЧНИЙ ІНФРАЧЕРВОНИЙ ТОМОГРАФ БОБОНИЧА П.П.

1

2

(21) 20031212622

(22) 26.12.2003

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Бобонич Петро Петрович

(73) Бобонич Петро Петрович

(57) 1. Оптичний інфрачервоний томограф, що складається із опромінювача об'єкта, детекторів і електрично зв'язаних з ними систем обробки сигналів та відновлення відображення об'єкта, який **відрізняється** тим, що детектори виконані із фотоприймачів структури р-п-р-п-типу з інверсією знака електрорушійної сили, а опромінювачем служить інфрачервоне джерело світла.

2. Томограф за п. 1, який **відрізняється** тим, що як детектори застосовують матрицю фотоприймачів структури р-п-р-п-типу з інверсією знака електрорушійної сили.

3. Томограф за п. 1, який **відрізняється** тим, що як опромінювач об'єкта використовують широкоформатний інфрачервоний випромінювач.

4. Томограф за п. 1 і 3, який **відрізняється** тим, що випромінювач виготовлений у вигляді матриці інфрачервоних світлодіодів.

5. Томограф за п. 1, який **відрізняється** тим, що як детектори застосовують лінійку фотоприймачів структури р-п-р-п-типу з інверсією знака електрорушійної сили, рух якої перпендикулярний до довжини лінійки.

6. Томограф за п. 1, який **відрізняється** тим, що як опромінювач застосовують джерело інфрачервоного світла та циліндричну лінзу, що перетворює світловий промінь у лінію, який сканується по поверхні біологічного об'єкта.

Винахід відноситься до медичної техніки, а більш конкретно - до пристроїв для отримання проведення діагностики біологічних об'єктів з використанням інфрачервоних (ІЧ) променів і може бути застосований у медичній практиці.

Відомий томограф, що містить опромінювач об'єкту, матриця детекторів і електричне зв'язані з ними систему обробки сигналів та відновлення відображення об'єкту [1]. В якості опромінювача об'єкту застосовано рентгенівський апарат. Його застосування веде до опромінення об'єкту під час тривалого в часі вживання.

Відомий оптичний томограф, що містить опромінювач об'єкту (у вигляді матриці лазерів або світлодіодів), детекторів і електричне зв'язані з ними систему обробки сигналів та відновлення відображення об'єкту [2]. Джерелом опромінення є випромінювання ближнього інфрачервоного діапазону (0,7-1,5мкм), яке пронизує на декілька сантиметрів глибину біотканини у зв'язку з відсутністю в ній власних молекул, які здатні поглинати випромінювання в цьому діапазоні довжин хвиль.

Однак в оптичній томографії важлива селекція квантів світла, які несуть зображення в сильно розсіювальному середовищі з поглинанням. Тому

такий стан взаємодій веде до неадекватного відображення біотканини в засобах відтворення інформації. Мікроскопія, яка що основана на селекції квантів світла, які прийшли від певного об'єму розсіяних квантів світла, є досить дорогим пристроєм для отримання достовірних результатів проведення томографії біотканин.

Задача винаходу - спрощення томографа з одночасним отриманням достовірної інформації про стан біотканини.

Досягнення задачі здійснюється тим, що в оптичному томографі, що складається із опромінювача об'єкту, детекторів і електричне зв'язаних з ними системи обробки сигналів та відновлення відображення об'єкту, детектори виконані і із фотоприймачів структури р-п-р-п-типу з інверсією знаку електрорушійної сили.

В якості детектора застосовано матрицю фотоприймачів структури р-п-р-п-типу з інверсією знаку електрорушійної сили.

В якості детектора застосовано лінійку фотоприймачів структури р-п-р-п-типу з інверсією знаку електрорушійної сили, рух якої перпендикулярний до довжини лінійки.

(13) A

(11) 71811

(19) UA

В якості опромінювача об'єкту використано широкоформатний інфрачервоний випромінювач.

В якості опромінювача застосовано джерело інфрачервоного світла та циліндрична лінза, що перетворює світловий промінь у виді лінії, яким сканується по поверхні біологічного об'єкту.

Випромінювач можна виготовити у виді матриці інфрачервоних світлодіодів.

Заявлений оптичний томограф відрізняється від прототипу тим, що в ньому збільшується інформативність отримання достовірного стану біологічного об'єкту.

Суть винаходу основана на тому, що детектори із фотоприймачів структури р-п-р-п-типу з інверсією знаку електрорушійної сили, дають можливість реєструвати інфрачервоне випромінювання, яке пройшло через біологічний об'єкт, який є структурою із різною оптичною густиною, на яких проходить поглинання інфрачервоного проміння. В залежності від цього поглинання матриця фотоприймачів реєструє його і на екрані системи обробки сигналів та відновлення відображення об'єкту представляється картина внутрішньої будови біологічного об'єкту. Особливість фотоприймачів зв'язана з тим, що в ньому в залежності від оптичної густини об'єкту, інтенсивність світла, яке пройшло через об'єкт, викликає зміну знаку електрорушійної сили на виході фотоприймачів. В фотоприймачах виникає струм із знаком "-" або струм із знаком "+", знак яких залежить від значення інтенсивності світла, яке пройшло через об'єкт. Реєстрація значення інтенсивності світла на вході фотоприймачів не потребує ні механічного чи електричного перемикачання в системі обробки сигналів та відновлення відображення об'єкту. На виході фотоприймачів, які приєднані до системи обробки сигналу, в залежності від інтенсивності поглинутого світла змінюється значення та знак електрорушійної сили.

Реєстрування сигналу томографа відбувається за допомогою матриці фотоприймачів структури р-п-р-п-типу, що приєднані до блоку обробки сигналів.

Блок детекторів можна виготовити у виді лінійки фотоприймачів структури р-п-р-п-типу. В цьому випадку лінійка фотоприймачів виконана рухомою, рух якої відбувається перпендикулярно до довжини лінійки вздовж об'єкту.

ІЧ проміння, яке направляється на біооб'єкт, має широкий діапазон довжин хвиль більше від 600нм (ближній, середній та дальній ІЧ діапазон довжин хвиль). При проходженні через біооб'єкт воно по різному поглинається біотканиною. Внаслідок цього ІЧ проміння на виході мають певну потужність та певну довжину хвилі. Тому фотоприймачі із структурою р-п-р-п-типу здатні, як показали дослідження, здатні реєструвати картину на носію зображення.

При проведенні літературних досліджень по науково-технічним джерелам інформації ми не виявили ці нові властивості фотоприймачів, з яких складається матриця детекторів томографа.

На Фіг.1-5 схематично приведений оптичний інфрачервоний томограф.

Оптичний томограф (Фіг.1) складається із оп-

ромінювана 1 об'єкту 2, матриці 3 детекторів (Фіг.2) електрично зв'язаних з ними системи 4 обробки сигналів та відновлення відображення об'єкту 2, причому матриця 3 детекторів виконана із фотоприймачів 5 структури р-п-р-п-типу з інверсією знаку електрорушійної сили. В якості опромінювача об'єкту використано широкоформатний інфрачервоний випромінювач. В якості опромінювача можна застосувати джерело 1 інфрачервоного світла, циліндричної лінзи 6 (Фіг.3), яке дає вузький пучок у виді лінії, та системи сканування світла по поверхні біологічного об'єкту. Опромінювач 1 можна виготовити у виді матриці інфрачервоних світлодіодів 7 (Фіг.4). По іншому варіанту фотоприймачі виготовлені у виді лінійки, яка рухається вздовж біологічного чи іншого матеріалу перпендикулярно до довжини лінійки (Фіг.5). Це дає можливість реєструвати оптичний сигнал з застосуванням меншою кількістю виходів з фотоприймачів до блоку обробки сигналу. Можливе поєднання лінійки фотоприймачів з лінійкою інфрачервоних опромінювачів.

Оптичний інфрачервоний томограф працює таким чином.

Опромінювач 1 дає широкий потік інфрачервоного проміння на об'єкт 2. Частина інфрачервоного проміння поглинається на об'єкті 2, а частина інфрачервоного проміння, яке пройшло через об'єкт 2 з різною оптичною густиною, реєструється за допомогою детекторів або матриці 3 фотоприймачів 5. В залежності від величини інтенсивності світла, яке пройшло через об'єкт, на екрані системи 4 обробки сигналів та відновлення відображення об'єкту 2 подається картина структури біологічного об'єкту.

Завдяки використанню інфрачервоних променів променеве навантаження на біологічний об'єкт зменшується, поскільки фотоприймачі із р-п-р-п-структурою здатні реєструвати інтенсивність світла, яке пройшло через об'єкт.

Винахід може бути реалізований за рахунок збереження когерентності падаючого проміння по відношенню до пучка ІЧ випромінювання при оптичній інтерференції.

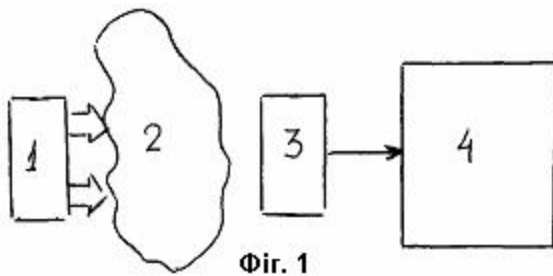
Оптичний томограф дозволяє значно зменшити променеве навантаження із-за використання інфрачервоного світла та застосування фотоприймачів із р-п-р-п-структурою, які здатні реєструвати різні значення інтенсивності в залежності від оптичної густини біологічного об'єкту. Слід зауважити, що при реєстрації інтенсивності світла на вході фотоприймачів не потрібно механічного чи електричного перемикачання в системі обробки сигналів та відновлення відображення об'єкту.

Технічна ефективність запропонованого томографа також дає можливість не застосовувати в певних дослідженнях радіоактивного чи рентгеновського джерела випромінювання. Ця особливість пов'язана з властивістю фотоприймачів з інверсією знаку ерс.

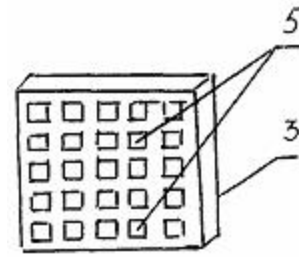
Літературні джерела.

1. Авт. св. СРСР №1648376 А61В6/00, 1991.

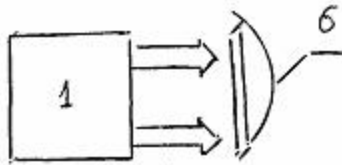
2. Баранов В.Ю. Физические методы в медицине и биологии // [www. Russian Research Centre Kutchatov Institute.html](http://www.RussianResearchCentreKutchatovInstitute.html)



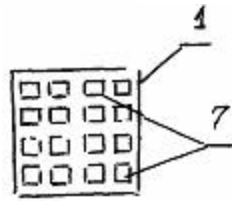
Фиг. 1



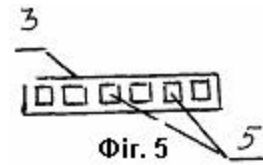
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5