



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52587 (13) U
(51) МПК (2009)
A61B 6/00
G01T 1/29 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БЛОК ДЕТЕКТУВАННЯ ДЛЯ ТОМОГРАФА

1

(21) u201005067

(22) 26.04.2010

(24) 25.08.2010

(46) 25.08.2010, Бюл. № 16, 2010 р.

(72) ЛИТВИН ВОЛОДИМИР ПАВЛОВИЧ, БІГВАВА
ВІТАЛІЙ АНТОНОВИЧ, ДУБРОВКІНА МАРГАРИТА
ВАСИЛІВНА, ПЛАХОТНІК ВОЛОДИМИР ЮВІНА-
ЛІЙОВИЧ

(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНО-
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ "ІСКРА"

(57) 1. Блок детектування для томографа, що має
в своєму складі сцинтиляційний кристал, світловод
та набір фотоелектронних помножувачів і осна-

2

щений матричним коліматором у вигляді поворот-
ної плоскої маски, геометрична вісь якої нормаль-
на до її площини і суміщена з віссю її обертання,
який **відрізняється** тим, що точка кріплення маски
розміщена над блоком детектування по його осі
таким чином, що геометрична вісь маски суміщена
з віссю блока детектування і з точкою свого кріп-
лення, а площа маски еквідистантна площині
кристала блока детектування у всіх своїх поло-
женнях.

2. Пристрій, згідно з п. 1, який **відрізняється** тим,
що маска має змогу переміщення вздовж своєї
повздожньої осі у напрямі блока детектування.

Корисна модель відноситься до галузі прила-
дбудування в частині приладів медичинської діа-
гностики, зокрема радіонуклідної діагностики, за-
снованої на дослідженні процесів накопичення й
переносу у організмі препаратів, що помічені ра-
діоактивними нуклідами. Також може бути відне-
сена до техніки вимірювання просторового розпо-
ділу радіації.

Радіонуклідна діагностика пов'язана з класом
ядерно-медичинських приладів - сцинтиляційних
гама-камер. Сцинтиляційна гама-камера, або то-
мограф, якщо не вдаватися у всі аспекти що до
його проектування у своєму складі містить такі
основні складові частини, як блок детектування,
електронні схеми, що формують відповідні сигна-
ли та апаратуру керування та спостереження.

На практиці застосовують дві конфігурації пок-
рового сканування.

1. Пучок променів, що обертається, викорис-
товується для опромінювання багатьох багатока-
нальних детекторів. І джерело і детектори закріп-
лені на коромислі, що безперервно обертається
навколо пацієнта більш ніж на 360°.

2. Велика кількість детекторів встановлена на
нерухомому кільці. Усередині або поза цим кіль-
цем знаходиться рентгенівська трубка, яка безпе-
рервно обертається навколо пацієнта.

Відома конструкція томографу гвинтового (спі-
рального) сканування, в якому завдяки появі кон-
струкції гентри з кільцем ковзання, рентгенівська
трубка і детектори обертаються безперервно. Пе-

ршу ідею гвинтового сканування запатентувала
японська фірма "Toshiba" ще в 1986 р. (М.Я. Мару-
сина, А.О. Казначеева. Современные виды томо-
графии. Санкт-Петербург, 2006.) Робота спіраль-
ного томографа полягає в безперервному
накопиченні даних, здійснюваних одночасно з пе-
реміщенням пацієнта через раму. При кожному
положенні столу виходить зображення одного зрі-
зу.

Рух пацієнта під час збору даних при різних
положеннях трубки викликає артефакти зобра-
жень, що обмежує області діагностичного засто-
сування. Крім того здійснюється багато переміщень,
що у свою чергу вимагає ускладнення конструкції і
дорожчання виробу в цілому.

Найбільш близьким технічним рішенням є кла-
сична конструкція блоку детектування, що містить
у собі сцинтиляційний кристал у формі плаского
диску, світловод, набір фотоелектронних помно-
жувачів (ФЕП), що утворюють гексагональну й
щільно упаковану структуру на поверхні світлово-
ду. Нижче сцинтиляційного кристалу розміщений
коліматор, таким чином, що γ -кванти, що прохо-
дять крізь нього, взаємодіють у сцинтиляційному
кристалі й створюють у ньому світлові мікро спо-
лохи, які проходячи крізь світловод реєструються
ФЕП і т. д. (Калашников С.Д. Физические основы
проектирования сцинтилляционных гамма-камер.
М: Энергоатомиздат, 1985.—120 с).

Проте, стосовно завдань динамічної візуаліза-
ції тут технічним чинником, що впливає на інфор-

U
(13)

52587
(11)

UA
(19)

мативність і якість зображень, є погіршення власних характеристик і системної чутливості гамма-камери із збільшенням швидкості рахунку.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробити конструкцію томографа, що відповідає вимогам більшої ефективності системи, а також зручності у використанні, тобто компактності і мобільності.

Для цього точка кріплення маски розміщена над блоком детектування по його осі таким чином, що геометрична вісь маски суміщена з віссю блоку детектування і з точкою свого кріплення, а площина маски еквідистантна площині кристалу блока детектування у всіх своїх положеннях. Маска ж має змогу переміщення вздовж своєї повздовжньої осі у напрямі блоку детектування.

У результаті порівняльного аналізу запропонованого об'єкту з базовим зразком, а також з відомими джерелами інформації встановлено, що:

- точка кріплення маски розміщена над блоком детектування по його осі таким чином, що геометрична вісь маски суміщена з віссю блоку детектування і з точкою свого кріплення - з відомих джерел не виявлено, отже, дана ознака відповідає критеріям "новизна" і "істотні відмінності";

- площина маски еквідистантна площині кристалу блока детектування у всіх своїх положеннях - з відомих джерел не виявлено, отже, дана ознака відповідає критеріям "новизна" і "істотні відмінності";

- маска має змогу переміщення вздовж своєї повздовжньої осі у напрямі блоку детектування - з відомих джерел не виявлено, отже, дана ознака відповідає критеріям "новизна" і "істотні відмінності".

Суть корисної моделі полягає в наступному. На фігурі 1 зображено боковий вигляд основного вузла томографа при його вертикальному положенні. На фігурі 2 - він же при вигляді зверху.

Блок детектування для томографа складається з таких основних частин, як блок детектування

1, що містить кристал 2, світловод 3 та набір фотоелектронних помножувачів 4 і оснащений маскою 5, що має можливість повороту у точці свого кріплення 7, яка знаходиться на спільній геометричній вісі 6 всіх зазначених елементів. На зображенні видно також елементи кріплення 8 маски у кількості одного, двох або й трьох що визначається конструктивно. Далі, поверхня 9 пласкої маски, що відстоїть від поверхні 10 кристалу на заданій відстані, є еквідистантною їй при всіх своїх положеннях. Стрілками 11 зазначено напрями повороту маски навкруги блоку детектування. Стрілками 12 зазначено потік випромінювання від об'єкту, що досліджується.

Крім того маска має змогу переміщення вздовж вісі 6 по стрілках 13 наблизючись, або віддаляючись від блоку детектування, тобто змінювати відстань ℓ від кристалу 2.

Практичне використання того що пропонується полягає в наступному. Зазначений пристрій направляється на об'єкт, що досліджується збоку маски таким чином, що випромінювання 12 діє вздовж вісі 6 крізь маску 5 на блок детектування 1, тобто на його кристал 2. Обробка сигналів, що поступають з блоку детектування, тобто фотоелектронного помножувачів 4 проводяться від двох положень маски. Перше її положення - вихідне, друге - після повороту на заданий кут навкруги вісі 6.

У першому положенні проміні проходять на кристал крізь маску, у другому - крізь її антипод, тобто - антимаску.

Змінення відстані ℓ маски від кристалу дає можливість отримати чітку картину зображення, тобто фокусування потрібного зрізу об'єкту що досліджується.

Така конструкція томографа дає змогу значно спростити конструкцію основного вузла використовуючи одну й ту ж маску в двох якостях.



