



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 44547

(13) A

(51) 7 G01T1/202

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ДЕТЕКТУВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ РЕНТГЕНІВСЬКОЇ ІНТРОСКОПІЇ

1

2

(21) 2001053401

(22) 21 05 2001

(24) 15 02 2002

(46) 15 02 2002, Бюл. № 2, 2002 р

(72) Рижиков Володимир Диомидович, Старжинський Микола Григорович, Гальчинецький Леонід Павлович, Козін Дмитро Миколайович, Свищ Володимир Митрофанович, Байбіков Вадим Володимирович

(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ВІДДІЛЕННЯ "ОПТИЧНІ ТА КОНСТРУКЦІЙНІ КРИСТАЛИ" НТК "ІНСТИТУТ МОНОКРИСТАЛІВ" НАН УКРАЇНИ

(57) Детектувальна система для рентгенівської інтроскопії, що містить послідовно розташовані низькоенергетичний та високоенергетичний сцинтиляційні детектори, а також фільтр, яка відрізняється тим, що сцинтилятор низькоенергетичного детектора та фільтр з'єднані у єдиний елемент, виконаний з кристала $ZnSe(Te)$

Винахід належить до вимірювання рентгенівських випромінювань та може бути використаний у радіаційному приладобудуванні, зокрема у комп'ютерних скануючих рентгеноінтроскопічних системах та томографах.

Відома детектувальна система для рентгенівської інтроскопії, яка містить низькоенергетичний та високоенергетичний сцинтиляційні детектори (рекламний аркуш на двоенергетичний доглядовий інтроскоп Heimann Systems, HDX 10065, HI-SCAN 10065EDS, 1996). Детектувальна система цього інтроскопа виконана у вигляді розташованих планарно-паралельно низькоенергетичного та високоенергетичного детекторів, що вимагає використання двох висококопimуючих рентгенівських випромінювачів і веде до ускладнення конструкції інтроскопічної системи.

Відома детектувальна система для рентгенівської інтроскопії, яка містить послідовно розташовані низькоенергетичний та високоенергетичний сцинтиляційні детектори, а також фільтр (Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A310, 1991, р. 26-27). У порівнянні із відомою детектувальною системою, для цієї системи необхідно тільки один рентгенівський випромінювач, що не потребує узгодження випромінювачів за часом. У такій детектувальній системі сцинтилятор низькоенергетичного детектора виконаний з кристала YSO, а сцинтилятор високоенергетичного детектора - з кристала GSO. Між цими детекторами поставлений мідний фільтр. Поділення сигналу на низько- та високоенергетичну складові у системі відбува-

ється за рахунок різних положень К-стрибка у енергетичних спектрах ітрію та гадолінія (17 та 50 кеВ).

Проте наявність К-стрибка в області 17 кеВ для кристала YSO веде до розсіювання енергії зондуючого рентгенівського випромінювання, яке обумовлює зниження чутливості детектувальної системи, а використання мідного фільтра для поглинання розсіяного рентгенівського випромінювання знижує рівень корисного сигналу, що також обумовлює низьку чутливість системи. Поряд з цим сцинтилятор з кристала YSO має низький світловий вихід, що також веде до зниження чутливості детектувальної системи. Крім того, наявність у системі фільтра, як окремого елемента ускладнює детектувальну систему у цілому.

В основу винаходу поставлена задача у детектувальній системі для рентгенівської інтроскопії, шляхом виконання елементів із певного матеріалу, підвищити чутливість системи та спростити її конструкцію.

Поставлена задача вирішується у детектувальній системі для рентгенівської інтроскопії, яка містить послідовно розташовані низькоенергетичний та високоенергетичний сцинтиляційні детектори, а також фільтр. Згідно з винаходом, сцинтилятор низькоенергетичного детектора та фільтр з'єднані у єдиний елемент, виконаний з кристала $ZnSe(Te)$.

Завдяки тому, що сполука $ZnSe(Te)$ має близько до міді середнє значення атомного номера, кристали $ZnSe(Te)$, також, як і мідь, ефективно поглинають розсіяну компоненту рентгенівського випромінювання. Крім того, сцинтиляційний кристал

(13) A

(11) 44547

(19) UA

ZnSe(Te) ефективно поглинаючи в основному низькоенергетичну складову рентгеновського випромінювання і маючи при цьому високий світловий вихід, забезпечує високу чутливість детектувальної системи

Вилучення з детектувальної системи фільтра, як окремого елемента, веде до спрощення конструкції системи

На Фіг. наведена схема інтроскопа, у якому використовується запропонована детектувальна система

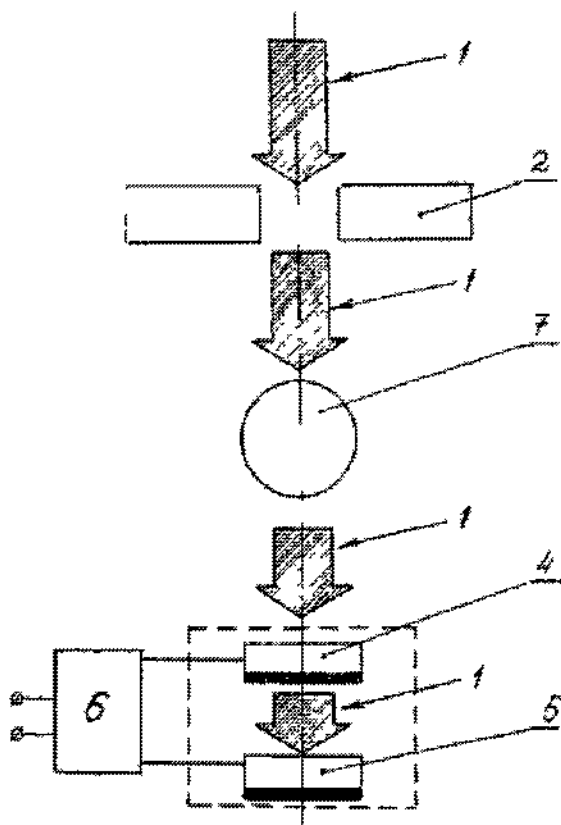
Інтроскоп містить послідовно розташовані уздовж осі потоку 1 рентгеновського випромінювання джерело (на кресленні не показано) Колімуючий пристрій 2, детектувальну систему 3 яка складається з низькоенергетичного 4 детектора, виконаного з кристала ZnSe(Te), високоенергетичного 5 детектора, виконаного, наприклад, з CWO_4 . Виходи детекторів 4 та 5 приєднані до електронного перетворювального блоку 6, що входить до складу інтроскопа

Інтроскоп із запропонованою детектувальною системою працює так Потік 1 рентгеновського випромінювання від джерела проходить крізь колімуючий пристрій 2 і потрапляє на об'єкт 7 Далі потік потрапляє на низькоенергетичний 4 детектор детектувальної системи 3, який, з одного боку, ефективно поглинає розсіяну компоненту потоку 1 рентгеновського випромінювання, а, з другого боку, перетворює низькоенергетичну складову потоку 1 рентгеновського випромінювання в електричний сигнал, який потрапляє до блоку 6 та, після перетво-

рення, на пристрій накопичення та відображення інформації (на кресленні не показаний) Відфільтрована від низькоенергетичної складової детектором 4, високоенергетична складова потоку 1 потрапляє до високоенергетичного детектора 5, який перетворює рентгеновське випромінювання у електричний сигнал, що потрапляє до блоку 6 і далі до пристрою накопичення та відображення інформації

Запропонована детектувальна система, дозволяє отримати відображення об'єкта одночасно при низько- та високоенергетичному рентгеновському випромінюванні Заміна, в низькоенергетичному детекторі сцинтилятора з кристала YSO на сцинтилятор з кристала ZnSe(Te) веде до збільшення чутливості низькоенергетичного детектора, а вилучення мідного фільтра веде до збільшення чутливості високоенергетичного детектора, тобто до збільшення чутливості детектувальної системи у цілому

Таким чином, чутливість запропонованої детектувальної системи вище, а конструкція - простіше, у порівнянні з детектувальною системою, яка обрана як прототип Крім того, у порівнянні із відомими системами, що мають низькоенергетичний детектор з інших кристалів, виконання сцинтиляційного детектора з кристала ZnSe(Te) дозволяє підвищити розрізнення за контрастом, а також завдяки відсутності післясвітіння, покращати просторове розрізнення, збільшити швидкість детектувальної системи, підвищити її радіаційну стійкість



Фіг.

