



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 106938

(13) C2

(51) МПК

G01N 23/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2013 07518
(22) Дата подання заявки: 28.04.2011
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 27.10.2014
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 201010624252.3
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 31.12.2010
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: CN
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.11.2013, Бюл.№ 22
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.10.2014, Бюл.№ 20
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: РСТ/CN2011/073474, 28.04.2011

(72) Винахідник(и):
Чен Жіціанг (CN),
Лі Юаньцзинг (CN),
Жао Зіран (CN),
Ліу Їнонг (CN),
Ву Ванлонг (CN),
Жанг Лі (CN),
Ту Чао (CN),
Танг Ле (CN),
Джін Їньканг (CN),
Као Шуо (CN),
Дінг Гуангвей (CN)
(73) Власник(и):
НЬЮКТЕХ КОМПАНІ ЛІМІТЕД,
2nd Floor, Block A, TongFang Building,
Shuangqinglu, Haidian District, Beijing
100084, China (CN),
ЦІНХУА ЮНІВЕРСІТІ,
No. 1, Tsinghua Yuan, Haidian District, Beijing
100084, China (CN)
(74) Представник:
Ошарова Ірина Олександрівна, реєстр.
№9
(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
WO 01/37287 A1; 25.05.2001
US 4745631 A; 17.05.1988
US 2007/172031 A1; 26.07.2007

(54) СКАНУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ ТА СПОСІБ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ШЛЯХОМ ЗВОРОТНОГО РОЗСІЮВАННЯ З ЗАСТОСУВАННЯМ ПУЧКА ПРОМЕНІВ

(57) Реферат:

Даний винахід розкриває скануючий пристрій для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів, який включає: джерело випромінювання; фіксовану пластину екрана та обертальний екран, розташований між джерелом випромінювання та об'єктом, що підлягає скануванню, відповідно, причому фіксована пластина екрана є нерухомою відносно джерела випромінювання, і обертальний екран може обертатися відносно фіксованої пластини екрана. Фіксована пластина екрана має ділянку пропускання променів, яка забезпечує можливість проходження пучка променів з джерела випромінювання крізь фіксовану пластину екрана, ділянка падіння променів та ділянка виходу променів розташовуються на обертальному екрані, відповідно, під час обертального сканування обертального екрана, ділянка пропускання променів фіксованої пластини екрана безперервно перетинає ділянку падіння променів та ділянку виходу променів обертального екрана для утворення колімованих отворів для сканування. Ділянка пропускання променів фіксованої пластини екрана є прямолінійним прорізом, обертальний екран є циліндричним, і ділянки падіння та виходу променів є сконфігурованими як група окремих малих отворів, розташованих уздовж спіральної лінії,

UA 106938 C2

відповідно. Крім того, даний винахід розкриває спосіб сканування для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів.

Ця заявка заявляє пріоритет китайської патентної заявки № 201010624252.3, поданої 31 грудня 2010 до Державного відомства з інтелектуальної власності КНР, зміст якої включено до цього опису шляхом посилання.

1. Галузь винаходу

Даний винахід стосується галузі застосування ядерних технологій, більш конкретно – пристрою та способу неdestructивного виявлення для людини та об'єктів. В цілому він стосується скануючого пристрою та способу візуалізації з застосуванням зворотного розсіювання пучка променів.

2. Рівень техніки

У галузі неdestructивного виявлення та дослідження людського організму існує два типи способів візуалізації з застосуванням променів: візуалізація пропускання та візуалізація шляхом зворотного розсіювання. Принцип візуалізації шляхом зворотного розсіювання полягає в тому, що об'єкт сканується пучком променів, і водночас сигнали розсіювання, розсіяні від об'єкта, що підлягає скануванню, приймаються детектором. Під час наступного етапу обробки даних позиції сканування корелюються з сигналами розсіювання один за одним, і, таким чином, одержують утворене шляхом розсіювання зображення об'єкта, що підлягає скануванню. Ключовим компонентом у системі візуалізації шляхом зворотного розсіювання є механізм розгортки з біжучим променем, який колімує промінь для виконання двовимірного сканування.

У механізмі розгортки з біжучим променем існуючого рівня техніки застосовують обертальний екран з багатьма колімованими отворами для виконання одномірного сканування (називається першим просторовим скануванням) шляхом його обертання у межах сектора сканування променя і для виконання іншого просторового сканування (називається другим просторовим скануванням) шляхом обертання або перенесення сектора сканування променя. Так само, як і для першого просторового сканування, промінь сканується з нерівномірною швидкістю по вертикальній площині об'єкта, рядок сканування при скануванні прискорюється як на передньому, так і на задньому кінцях. Крім того, скануюча пляма далі збільшується у подовжньому напрямку за рахунок геометричної деформації, таким чином, що зображення має подовжньо стиснуту деформацію через зміну швидкості сканування додатково до геометричної деформації.

При виконанні другого просторового сканування через перенесення сектора сканування променя необхідним є перенесення генератора променів та обертального екрана. В результаті конструкція та конфігурація скануючого пристрою стають доволі складними. З іншого боку, якщо сектор сканування променя обертається під час операції сканування, необхідно подолати інерцію обертання для обертання екрана. Тим часом, вона справляє надмірний вплив та тиск на привідний пристрій для обертання екрана та несучу конструкцію для підтримання екрана під час виконання операції обертання.

Інший відомий механізм розгортки з біжучим променем включає фіксовану пластину екрана, розташовану на передній стороні джерела променів та обертального екрана. Фіксована пластина екрана є нерухомою відносно джерела променів, а обертальний екран обертається відносно фіксованої пластини екрана. Фіксована пластина екрана має прямолінійний проріз, а обертальний екран має спіральний проріз, відповідно. При виконанні сканування через обертання обертального екрана прямолінійний проріз безперервно перетинає спіральний проріз для створення колімованих отворів для сканування, які завжди зберігають задану форму відносно джерела променів, таким чином, щоб форма розрізу пучка променів, що проходить через колімований отвір для сканування, залишалася незмінною.

У вищезазначеній конфігурації, оскільки спіральний проріз розташовується на обертальному екрані, легко контролювати форму та розмір колімованого отвору для сканування. Тим часом, необхідним є подальше поліпшення та посилення екранування випромінювання.

Крім того, обертальний екран має бути підданий точній верстатній обробці для утворення спірального прорізу, що викликає проблеми та створює суворі вимоги до виробництва обертального екрана.

Крім того, обертальний екран має обертатися під час сканування, таким чином, викликаючи проблему, яка полягає у необхідності врахування ваги та обертальної інерції сканування.

Відповідно, існує потреба у забезпеченні нового скануючого пристрою для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів, який відповідав би принаймні одному аспектові зазначених вимог.

короткий опис винаходу

З врахуванням вищенаведених недоліків існуючого рівня техніки мета даного винаходу полягає у зменшенні принаймні одного аспекту зазначених проблем та недоліків.

Відповідно, одна мета даного винаходу полягає у забезпеченні поліпшеного скануючого пристрою та способу візуалізації з застосуванням зворотного розсіювання пучка променів, причому форма та розмір колімованого отвору для сканування можуть використовуватися для забезпечення рівномірної біжучої плями.

5 Інша мета даного винаходу полягає у забезпеченні поліпшеного скануючого пристрою та способу для візуалізації з застосуванням зворотного розсіювання пучка променів, який мав би переваги у технологічності та надійності функціонування пристрою.

Згідно з аспектом даного винаходу, пропонується скануючий пристрій для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів, який включає: джерело випромінювання; фіксовану пластину екрана та обертальний екран, відповідно розташований між джерелом випромінювання та об'єктом, що підлягає скануванню, причому фіксована пластина екрана є нерухомою відносно джерела випромінювання, і обертальний екран може обертатися відносно фіксованої пластини екрана, причому: фіксована пластина екрана має ділянку пропускання променів, яка забезпечує можливість проходження пучка променів з джерела випромінювання крізь фіксовану пластину екрана, і обертальний екран має на його сторонах ділянку падіння променів та ділянку виходу променів, відповідно, під час сканування шляхом обертання обертового екрана ділянка пропускання променів фіксованої пластини екрана безперервно перетинає ділянку падіння променів та ділянку виходу променів обертового екрана для утворення колімованих отворів для сканування. Ділянка пропускання променів фіксованої пластини екрана являє собою прямолінійний проріз, обертальний екран являє собою циліндр, і ділянки падіння та виходу променів є сконфігурованими як група окремих малих отворів, розташованих уздовж спіральної лінії, відповідно.

В оптимальному варіанті фіксована пластина екрана розташовується між джерелом випромінювання та обертальним екраном.

25 В одному варіанті втілення скануючий пристрій для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів також включає: контрольний пристрій для регулювання швидкості сканування пучка променів шляхом контролювання швидкості обертання обертового екрана і для визначення напрямку виходу пучка променів шляхом виявлення кута обертання обертового екрана.

30 В одному варіанті втілення обертальний екран включає певну кількість гільз, вкладених одна в одну, причому крайня зовнішня гільза та крайня внутрішня гільза є виконаними з матеріалу, який має певну жорсткість та твердість, відповідно, і принаймні одна середня гільза розташовується між крайньою зовнішньою гільзою та крайньою внутрішньою гільзою і є виконаною з матеріалу, що захищає від променів.

35 Зокрема, кількість гільз може дорівнювати трьом, причому крайня зовнішня та крайня внутрішня гільзи є відповідно виконаними з алюмінієвого або сталевго матеріалу, і середня гільза розташовується між крайньою зовнішньою та крайньою внутрішньою гільзами і є виконаною зі свинцю, свинцевого-сурм'яного сплаву або вольфраму.

40 В альтернативному варіанті окремі малі отвори, мають круглу, квадратну або еліптичну форму.

Згідно з вищезазначеними технічними рішеннями, форма та розмір колімованих отворів для сканування у різних позиціях можуть регулюватися шляхом регулювання форми та розміру окремих малих отворів в обертовому екрані у різних позиціях, таким чином, щоб регулювати форму та розмір пучка променів, які проходять через колімовані отвори для сканування і з'являються на об'єкті що підлягає скануванню.

45 В оптимальному варіанті вісь обертання обертового екрана розташовується у площині, визначеній джерелом випромінювання та прямолінійним прорізом у фіксованій пластині екрана.

Згідно з іншим аспектом даного винаходу, забезпечується спосіб сканування для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів, який включає етапи: забезпечення джерела випромінювання для випускання пучка променів; розташування фіксованої пластини екрана та обертового екрана відповідно між джерелом випромінювання та об'єктом, що підлягає скануванню, причому фіксована пластина екрана є нерухомою відносно джерела випромінювання, і обертальний екран може обертатися відносно фіксованої пластини екрана, фіксована пластина екрана має ділянку пропускання променів для забезпечення можливості проходження пучка променів з джерела випромінювання крізь фіксовану пластину екрана, ділянка падіння променів та ділянка виходу променів розташовуються на обертовому екрані, відповідно; та обертання обертового екрана таким чином, щоб ділянка пропускання променів фіксованої пластини екрана постійно перетиналася з ділянками падіння та виходу променів обертового екрана, для утворення колімованих отворів для сканування, причому ділянка пропускання променів фіксованої пластини екрана є прямолінійним прорізом, обертальний

екран є циліндричним, ділянки падіння та виходу променів є сконфігурованими як група окремих малих отворів, розташованих уздовж спіральної лінії, відповідно.

В оптимальному варіанті спосіб сканування для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів також включає етап: контролювання швидкості сканування пучка променів шляхом контролювання швидкості обертання обертального екрана та визначення напрямку виходу пучка променів шляхом виявлення кута обертання обертального екрана.

Вищенаведені необмежувальні варіанти втілення даного винаходу мають принаймні один або кілька аспектів переваг та ефектів:

1. Даний винахід забезпечує скануючий пристрій, який включає нову конструкцію для формування "біжучої плями", та спосіб його створення, який спрощує скануючу конструкцію для зворотного розсіювання при досягненні належного ефекту екранування.

2. В одному варіанті втілення механізм сканування та спосіб згідно з даним винаходом можуть забезпечувати контрольоване сканування цільового об'єкта, та необхідну дискретизацію цільового об'єкта. Відповідно, зображення, одержане за допомогою скануючого пристрою або способу візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів виявляється цілком задовільним. Наприклад, механізм сканування та спосіб згідно з даним винаходом дозволяють сканувати цільовий об'єкт з рівномірною швидкістю, у зручний і однорідний спосіб дискретизувати цільовий об'єкт. Таким чином, зображення, одержане за допомогою скануючого пристрою зі зворотним розсіюванням та описаного способу, не має подовжньої стиснутої деформації.

3. Крім того, згідно з даним винаходом, при обертанні сектора сканування променя для виконання другого просторового сканування він не змінює напрямку моменту обертання обертального екрана, оскільки сектор сканування променя та обертальний екран можуть виконувати обертальний рух в одній площині. Таким чином, немає необхідності у подоланні інерції обертання обертального екрана, а отже, легко досягається друге просторове сканування через обертання сектора сканування променя.

4. Оскільки згідно з даним винаходом, ділянки падіння та виходу променів є сконфігурованими як група окремих малих отворів, розташованих уздовж спіральної лінії, відповідно, форма та розмір колімованих отворів для сканування можуть ефективно контролюватися шляхом контролювання форми та розміру окремих малих отворів, таким чином, щоб забезпечувалася рівномірна біжуча пляма.

5. Крім того, якщо враховувати проблеми, пов'язані з існуючим виробничим процесом, механізм сканування згідно з даним винаходом передбачає застосування вкладеної структури гільз. Це зменшує вагу механізму сканування й розв'язує проблему екранування випромінювання / променів. Згідно з даним винаходом, ділянку пропускання променів утворюють шляхом просвердлювання отворів у циліндрі. Натомість спіральний проріз утворюють шляхом верстатної обробки циліндра згідно з існуючим рівнем техніки, яка потребує великих зусиль та витрат. Таким чином, даний винахід має перевагу завдяки суттєвому поліпшенню технологічності скануючого пристрою.

6. Крім того, замість верстатного виконання спірального прорізу на циліндрі на ньому утворюють певну кількість малих переривчастих отворів. Відповідно, зображення, одержане через сканування, показує, що світлові плями, остаточно утворені на об'єкті, що підлягає скануванню, набувають переривчастої форми замість безперервної форми, що певною мірою послаблює дозу опромінення, яке поглинає об'єкт, який підлягає виявленню.

7. Крім того, оскільки згідно з даним винаходом, джерело випромінювання не розташовується всередині обертального екрана, механізм сканування складається шляхом стикування поверхонь спряження на рентгенівському апараті серійного виробництва. Як такий, скануючий пристрій має компактну конфігурацію і не потребує переконструювання екрана рентгенівського апарата, що значною мірою знижує витрати на створення скануючого пристрою.

КОРОТКИЙ ОПИС ФІГУР

Фігура 1 є схематичним структурним зображенням скануючого пристрою для зворотного розсіювання згідно з втіленням даного винаходу;

Фігура 2 є розрізом, на якому показано скануючий пристрій для зворотного розсіювання з Фігури 1;

Фігура 3 є покомпонентним перспективним зображенням, на якому показано зв'язок між складом та позицією скануючого пристрою для зворотного розсіювання з Фігури 1;

Фігура 4 є схематичним зображенням, на якому показано склад та будову обертального екрана у скануючому пристрої для зворотного розсіювання з Фігур 1-3; і

Фігура 5 є збільшеним схематичним зображенням, на якому показано форму малих отворів у ділянках падіння та виходу променів скануючого пристрою для зворотного розсіювання з Фігур 1-3.

Детальний опис втілення винаходу

Оптимальні варіанти втілення даного винаходу детально описується нижче з посиланням на супровідні фігури, на яких однакові номери позначають однакові елементи, які згадуються в усьому описі. Однак даний винахід може бути втілений у багатьох інших формах і не повинен розглядатись як обмежений викладеними варіантами втілення; ці варіанти втілення представлено для докладності та повноти опису і для повного викладення ідеї винаходу спеціалістам у даній галузі.

На Фігурах 1-3, показано скануючий пристрій для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів згідно з одним варіантом втілення даного винаходу. Він включає джерело випромінювання 13, наприклад, рентгенівський апарат; та фіксовану пластину екрана 4 і обертальний екран 1, відповідно, розташований між джерелом випромінювання 13 та об'єктом, що підлягає скануванню (на фігурі не показано, наприклад з лівого боку на Фігурі 2), причому фіксована пластина екрана 4 є нерухомою відносно джерела випромінювання 13, і обертальний екран 1 обертається відносно фіксованої пластини екрана 4. Крім того, фіксована пластина екрана 4 має пропускну ділянку, таку, як подовжній проріз 5 на Фігурах 1-3, який забезпечує можливість проходження пучка (тобто, променя) з джерела випромінювання 13 крізь фіксовану пластину екрана 4. Ділянка падіння променів 3, така, як група окремих малих отворів 32, розташованих уздовж спіральної лінії з Фігур 1-5, та ділянка виходу променів 2, така, як група окремих малих отворів 22, розташованих уздовж спіральної лінії з Фігур 1-5, розташовуються на обертальному екрані 1, відповідно. Під час операції сканування через обертання обертального екрана 1 ділянка пропускання променів 5 фіксованої пластини екрана 4 безперервно перетинає ділянку падіння променів 3 та ділянку виходу променів 2 обертального екрана 1 для утворення колімованих отворів, тобто, біжучих плям, для сканування. У представленому вище варіанті втілення фіксована пластина екрана 4 розташовується між джерелом випромінювання 13 та обертальним екраном 1.

У представленому вище варіанті втілення даного винаходу генератор променів включає кожух 11 генератора променів та джерело випромінювання 13, яке міститься у кожусі 11. У зазначеній конструкції джерелом випромінювання 13 може бути рентгенівський апарат, джерело γ -променів або джерело ізотопних променів і т. ін. Як показано на Фігурах 1 та 3, кожух 11 генератора променів в одному конкретному варіанті втілення в цілому має форму прямокутної коробки і має колімуючий проріз 31, який дозволяє променям, які випускаються з джерела випромінювання 13, виходити з кожуха 11. Пучок променів 14, який випускається з заданої точки Р джерела випромінювання 13, проходить через колімуючий проріз 31 для утворення променевого сектор і через пропускну ділянку фіксованої пластини екрана 4 (наприклад, подовжній проріз 5 з Фігур 1-3). Крім того, він проходить через ділянку падіння променів 3 обертального екрана 1, таку, як група окремих малих отворів 32, розташованих уздовж спіральної лінії з Фігур 1-5, та ділянку виходу променів 2, таку, як група окремих малих отворів 22, розташованих уздовж спіральної лінії з Фігур 1-5. Через регулювання співвідношення між подовжнім прорізом 5 фіксованої пластини екрана 4 та окремих малих отворів 32 та 22 обертального екрана 1 ділянка пропускання променів 5 фіксованої пластини екрана 4 безперервно перетинає окремі малі отвори 32 у ділянці падіння променів 3 та окремі малі отвори 22 у ділянці виходу променів 2 обертального екрана 1 під час обертального сканування обертального екрана 1, таким чином, створюючи колімовані отвори для сканування. Іншими словами, окремі малі отвори 32 у ділянці падіння променів 3 та окремі малі отвори 22 у ділянці виходу променів 2 обертального екрана 1, а також подовжній і вузький проріз 5 фіксованої пластини екрана, взаємодіють для утворення колімованих отворів для променів. В альтернативному варіанті, як показано на Фігурі 5, окремі малі отвори 32 та 22 мають круглу, квадратну або еліптичну форму, в оптимальному варіанті – круглу.

Як показано на Фігурах 1-3, ділянка пропускання променів 5 фіксованої пластини екрана 4 є прямолінійним прорізом (тобто, прямою лінією), обертальний екран 1 є циліндричним, і ділянки падіння та виходу променів 3 та 2 є сконфігурованими як група окремих малих отворів 32 та 22, розташованих уздовж спіральної лінії, відповідно. Зокрема, як показано на Фігурі 2, будь-який окремий малий отвір у ділянках падіння та виходу променів 3 та 2, як показано авторами (наприклад, точки А та В), виконує рівномірний периферичний рух уздовж циліндричної площини обертального екрана 1 і синхронно здійснює прямолінійний рух згідно з певним градієнтом швидкості у радіальному напрямку обертального екрана 1, таким чином, створюючи певну циліндричну спіральну лінію. В одному конкретному варіанті втілення будь-яка точка у

ділянках падіння та виходу променів 3 та 2, як показано авторами (наприклад, точки А та В), виконує рівномірний периферичний рух уздовж циліндричної площини обертального екрана 1 і синхронно здійснює рівномірний прямолінійний рух у радіальному напрямку обертального екрана 1, таким чином, створюючи рівномірну й циліндричну спіральну лінію.

5 Як показано на Фігурі 2, при визначенні заданої точки Р джерела випромінення 13 та точки А ділянки падіння променів 3 існує можливість визначення точки В виходу на ділянці виходу променів 2 через пучок променів 14, утворений шляхом з'єднання заданої точки Р джерела випромінення 13 з точкою А падіння ділянки падіння променів 3.

10 Оскільки ділянки падіння та виходу променів 3 та 2 є виконаними у формі рівномірної й периферійної спіральної лінії, коли обертальний екран 1 рівномірно обертається, позиції колімованих отворів для променів переміщуються з обертанням обертального екрана 1, а отже, переміщується й пучок променів 14, що виходять. В результаті колімовані отвори для сканування безперервно й рівномірно переміщуються уздовж прямолінійного прорізу 5.

15 Хоча у представленому вище варіанті втілення ділянки падіння та виходу променів 3 та 2 є виконаними у формі рівномірної й периферійної спіральної лінії, даний винахід ними на обмежується, наприклад, ділянки падіння та виходу променів 3 та 2 можуть бути виконані у формі певної спіральної лінії, як описано вище. Тобто, виконується рівномірний периферичний рух уздовж циліндричної площини обертального екрана 1, і синхронно здійснюється прямолінійний рух згідно з певним градієнтом швидкості у радіальному напрямку обертального екрана 1, таким чином, створюючи певну циліндричну спіральну лінію. Відповідним чином, коли обертальний екран 1 рівномірно обертається, позиції колімованих отворів для променів переміщуються з обертанням обертального екрана 1, і, таким чином, пучок променя 14, що виходить, переміщується таким чином, що колімовані отвори для сканування переміщуються уздовж прямолінійного прорізу 5 згідно з заданим градієнтом швидкості. Таким чином, 20 скануючий пристрій згідно з даним винаходом може забезпечувати контрольоване сканування цільового об'єкта, дискретизацію цільового об'єкта згідно з конкретними вимогами та можливість задовільної візуалізації шляхом сканування зі зворотним розсіюванням, що дозволяє поліпшувати якість та роздільну здатність візуалізації шляхом зворотного розсіювання, підвищувати точність і ефективність виявлення зі зворотним розсіюванням і 30 задовольняти різні потреби.

Крім того, скануючий пристрій включає привідний пристрій 6 для приведення в дію й обертання обертального екрана 1, наприклад, двигун регулювання швидкості, і т. ін. Як показано на Фігурі 4, в одному варіанті втілення обертальний екран 1 включає певну кількість гільз, вкладених одна в одну. Зокрема, крайня зовнішня та крайня внутрішня гільзи є 35 виконаними з матеріалу, який має певну жорсткість та твердість, відповідно, і принаймні одна середня гільза є розташованою між крайньою зовнішньою та крайньою внутрішньою гільзами і є виконаною з матеріалу, що захищає від променів. В одному конкретному варіанті втілення обертальний екран 1, як показано на Фігурі 4, включає три гільзи 101, 102 та 103 (не позначені як у цьому разі). Зокрема, крайня зовнішня та крайня внутрішня гільзи 101 та 102 є виконаними 40 з алюмінієвого або сталевго матеріалу, відповідно, і одна середня гільза 102 є розташованою між крайньою зовнішньою та крайньою внутрішньою гільзами і є виконаною зі свинцю, свинцевого-сурм'яного сплаву або вольфраму.

Зокрема, у представлених вище варіантах втілення скануючий пристрій (див. Фігуру 1) також включає пристрій 7 для зчитування обертального кодуєчого диска для виявлення обертальних 45 позицій обертального екрана 1 та лінію 8 сигналу зчитування кодуєчого диска для введення виявленої інформації про обертальні позиції обертального екрана 1 у контрольний пристрій 10. Обертальні позиції обертального екрана 1 визначають позиції колімованих отворів для сканування. При зазначеній конфігурації існує можливість виявлення позицій, утворених колімованими отворами для сканування. Як показано на Фігурі 1, контрольний пристрій 10 також 50 може контролювати обертання обертального екрана 1 через з'єднання привідної лінії 9 двигуна та привідного двигуна 6. Швидкість сканування пучка променів може регулюватися шляхом регулювання обертальної швидкості обертального екрана 1, тоді, як напрямок виходу пучка променів одержують шляхом виявлення кута обертання обертального екрана 1. Як показано на Фігурі 2, в одному варіанті втілення вісь обертання L обертального екрана 1 може 55 розташовуватись у площині, яка визначається джерелом випромінення 13 та прямолінійним прорізом 5 у фіксованій пластині екрана 4.

У представлених вище варіантах втілення форма та розмір колімованих отворів для сканування у різних позиціях можуть регулюватися шляхом регулювання форми та розміру певної кількості окремих малих отворів 32 та 22 в обертальному екрані 1 у різних позиціях, 60 таким чином, щоб забезпечувалася можливість контролювання форми та розміру пучка

променів, який проходить через колімовані отвори для сканування і падає на об'єкт, який підлягає виявленню. Наприклад, розмір, такий, як діаметр окремих малих отворів 32 та 22 у ділянках падіння та виходу променів 3 та 2, розташованих на обох подовжніх кінцях обертального екрана 1, може бути меншим за розмір окремих малих отворів, розташованих у подовжній та центральній позиціях, тоді, як колімовані отвори для сканування, утворені окремими малими отворами 32 та 22, розташованими на обох подовжніх кінцях обертального екрана 1, перебувають під певним кутом відносно колімованих отворів для сканування, розташованих у подовжній та центральній позиціях. Зазначена конструкція може гарантувати, що колімовані отвори для променів завжди перебувають на одній лінії з заданою точкою й завжди є незакритими, і форма розрізу пучка променів, який проходить через колімовані отвори для сканування і падає на об'єкт, що підлягає скануванню, при перебуванні у різних позиціях залишається незмінною. Однак даний винахід не обмежується нею. Наприклад, форма та розмір колімованих отворів для сканування у різних позиціях можуть регулюватися шляхом регулювання окремих малих отворів 32 та 22 ділянок падіння та виходу променів 3 та 2 в обертальному екрані 1, і відповідно, форма та розмір пучка променів, який проходить через колімовані отвори для сканування й падає на об'єкт, що підлягає скануванню, можуть контролюватися таким чином, щоб пристосовуватися до різних вимог сканування.

Як показано на Фігурі 3, кожух 11 генератора променів застосовують для забезпечення екранування променя шляхом з'єднання екранної гільзи 12 та фіксованої пластини екрана 4. З наведеної конфігурації видно, що джерело випромінювання 13 розташовується всередині кожуха 11 генератора променів, а не всередині обертального екрана 1, і механізм сканування може досягатися шляхом стикування з екранною гільзою 12 на рентгенівському апараті серійного виробництва на поверхнях спряження. Як така, будова скануючого пристрою стає компактною, і не потребує перебудовування екрана рентгенівського апарата, що значною мірою знижує витрати на його створення.

Спосіб сканування для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів згідно з даним винаходом стисло описується нижче у комбінації з супровідними фігурами.

Як показано на Фігурах 1-3, спосіб сканування для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів згідно з одним конкретним варіантом втілення даного винаходу, включає такі етапи: забезпечення джерела випромінювання 13 для випускання пучка променів 14; розташування фіксованої пластини екрана 4 та обертального екрана 1, відповідно, між джерелом випромінювання 13 та об'єктом, що підлягає скануванню, причому фіксована пластина екрана 4 є нерухомою відносно джерела випромінювання, і обертальний екран 1 обертається відносно фіксованої пластини екрана 4, фіксована пластина екрана 4 має ділянку пропускання променів для забезпечення можливості проходження пучка променів 14 з джерела випромінювання 13 крізь фіксовану пластину екрана 4, ділянка падіння променів 3 та ділянка виходу променів 2 розташовуються на обертальному екрані 1 відповідно; та обертання обертального екрана 1 таким чином, щоб ділянка пропускання променів 5 фіксованої пластини екрана 4 постійно перетиналася з ділянками падіння та виходу променів 3 та 2 обертального екрана 1 для утворення колімованих отворів для сканування, тобто, біжучої плями. Ділянка пропускання променів фіксованої пластини екрана 4 є прямолінійним прорізом 5, обертальний екран 1 є циліндричним, ділянки падіння та виходу променів 3 та 2 є сконфігурованими як група окремих малих отворів 32 та 22, розташованих уздовж спіральної лінії, відповідно.

Під час процесу сканування, як описано вище, коли обертальний екран 1 рівномірно обертається, колімовані отвори для сканування безперервно переміщуються уздовж прямолінійного прорізу 5 з контрольованою швидкістю.

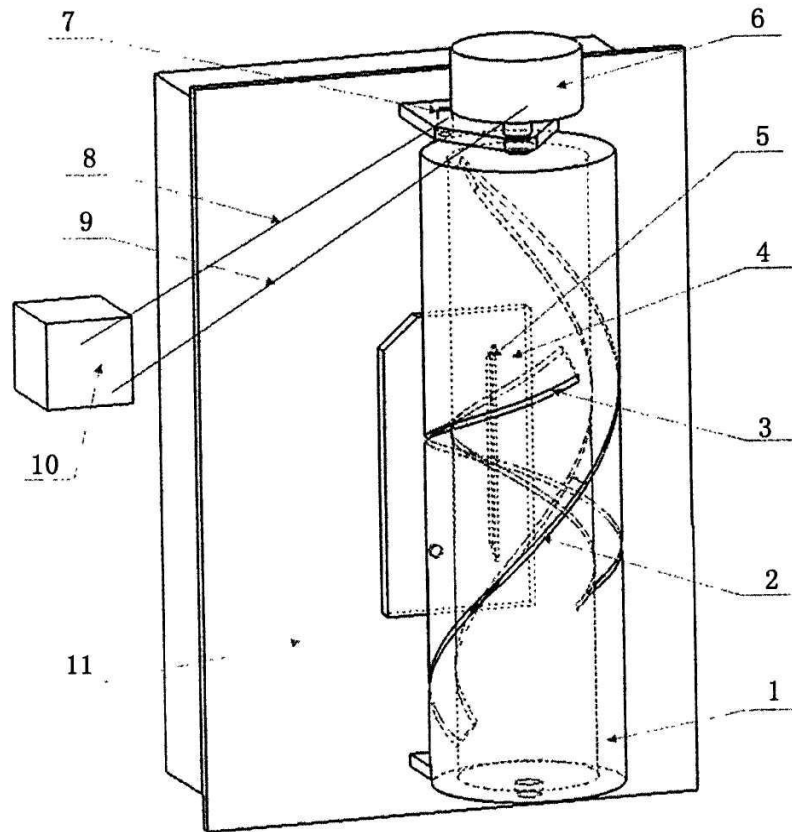
Як показано на Фігурі 1, під час процесу сканування контрольний пристрій 10 може зчитувати поточний стан обертального екрана 1 за допомогою пристрою 7 для зчитування обертального кодуєчого диска та лінії 8 сигналу зчитування кодуєчого диска для подальшого визначення поточної позиції колімованого отвору для променів. На основі позиційного виявлення колімованих отворів для сканування далі може бути одержаний напрямок виходу пучка променів 14. Крім того, колімовані отвори для сканування є виконаними таким чином, щоб підтримувалася задана форма відносно джерела випромінювання 13, і форма розрізу пучка променів 14, який проходить через колімовані отвори і падає на об'єкт, що підлягає скануванню, зберігала задану форму, таким чином, задовольняючи різні вимоги до операції сканування.

Хоча було показано й пояснено певні конкретні варіанти втілення загальної ідеї винаходу, спеціалістам у даній галузі стане зрозуміло, що існує можливість модифікацій та змін цих варіантів втілення без відхилення від принципів та сутності загальної концепції винаходу, обсяг якої визначається у супровідній формулі винаходу та її еквівалентах.

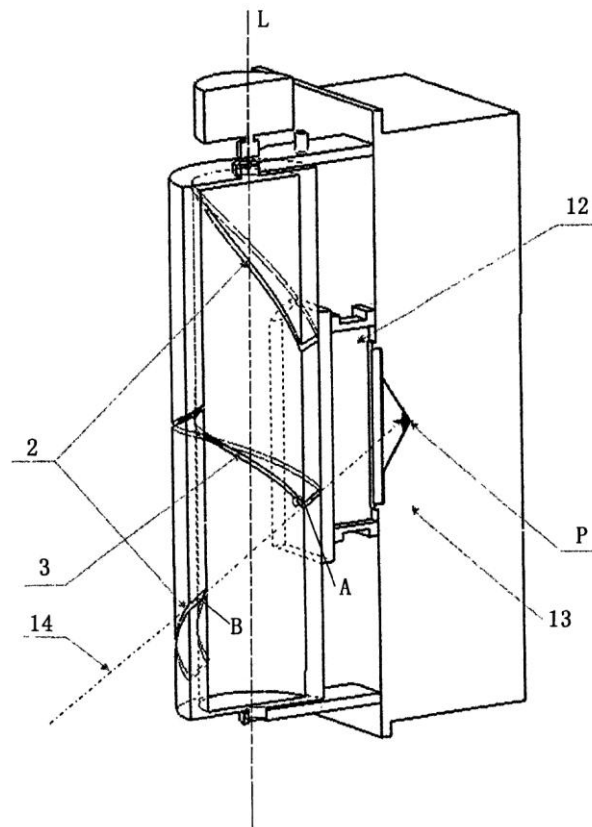
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Скануючий пристрій для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів, який включає:
джерело випромінювання,
фіксовану пластину екрана та обертальний екран, розташований між джерелом випромінювання та об'єктом, що підлягає скануванню, відповідно, причому фіксована пластина екрана є нерухомою відносно джерела випромінювання, і обертальний екран може обертатися відносно фіксованої пластини екрана, причому:
на фіксованій пластині екрана передбачено прямолінійний проріз, який забезпечує можливість проходження пучка променів з джерела випромінювання крізь фіксовану пластину екрана, обертальний екран являє собою циліндр, і група окремих малих отворів розташовується на обертальному екрані уздовж спіральної лінії, відповідно,
- вісь обертання обертального екрана розташовується у площині, визначеній джерелом випромінювання та прямолінійним прорізом у фіксованій пластині екрана, форма та розмір колімованих отворів для сканування у різних позиціях можуть регулюватися шляхом регулювання форми та розміру групи окремих малих отворів в обертальному екрані у різних позиціях, таким чином, щоб регулювати форму та розмір пучка променів, які проходять через колімовані отвори для сканування і з'являються на об'єкті, що підлягає скануванню.
2. Скануючий пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що фіксована пластина екрана розташовується між джерелом випромінювання та обертальним екраном.
3. Скануючий пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що також включає контрольний пристрій для регулювання швидкості сканування пучка променів шляхом контролювання швидкості обертання обертального екрана і для визначення напрямку виходу пучка променів шляхом виявлення кута обертання обертального екрана.
4. Скануючий пристрій за п. 3, який **відрізняється** тим, що обертальний екран включає певну кількість гільз, вкладених одна в одну, причому крайня зовнішня гільза та крайня внутрішня гільза є виконаними з матеріалу, який має певну жорсткість та твердість, відповідно, і принаймні одна середня гільза розташовується між крайньою зовнішньою гільзою та крайньою внутрішньою гільзою і є виконаною з матеріалу, що захищає від променів.
5. Скануючий пристрій за п. 4, який **відрізняється** тим, що певна кількість гільз включає три гільзи, причому крайня зовнішня та крайня внутрішня гільзи є виконаними з алюмінієвого або сталевих матеріалу, відповідно, і середня гільза розташовується між крайньою зовнішньою та крайньою внутрішньою гільзами і є виконаною зі свинцю, свинцево-сурм'яного сплаву або вольфраму.
6. Скануючий пристрій за п. 5, який **відрізняється** тим, що окремі малі отвори, мають круглу, квадратну або еліптичну форму.
7. Спосіб сканування для візуалізації шляхом зворотного розсіювання з застосуванням пучка променів, який включає етапи:
забезпечення джерела випромінювання для випускання пучка променів,
розташування фіксованої пластини екрана та обертального екрана між джерелом випромінювання та об'єктом, що підлягає скануванню, відповідно,
причому фіксована пластина екрана є нерухомою відносно джерела випромінювання, і обертальний екран може обертатися відносно фіксованої пластини екрана,
фіксована пластина екрана має прямолінійний проріз для забезпечення можливості проходження пучка променів з джерела випромінювання крізь фіксовану пластину екрана, обертальний екран являє собою циліндр, і група окремих малих отворів розташовується на обертальному екрані уздовж спіральної лінії, відповідно, та
обертання обертального екрана таким чином, щоб прямолінійний проріз фіксованої пластини екрана постійно перетинався з групою окремих малих отворів обертального екрана для утворення колімованих отворів для сканування,
вісь обертання обертального екрана розташовується у площині, визначеній джерелом випромінювання та прямолінійним прорізом у фіксованій пластині екрана, форма та розмір колімованих отворів для сканування у різних позиціях можуть регулюватися шляхом регулювання форми та розміру групи окремих малих отворів в обертальному екрані у різних позиціях, таким чином, щоб регулювати форму та розмір пучка променів, які проходять через колімовані отвори для сканування і з'являються на об'єкті, що підлягає скануванню.
8. Спосіб сканування за п. 7, який **відрізняється** тим, що фіксована пластина екрана розташовується між джерелом випромінювання та обертальним екраном.

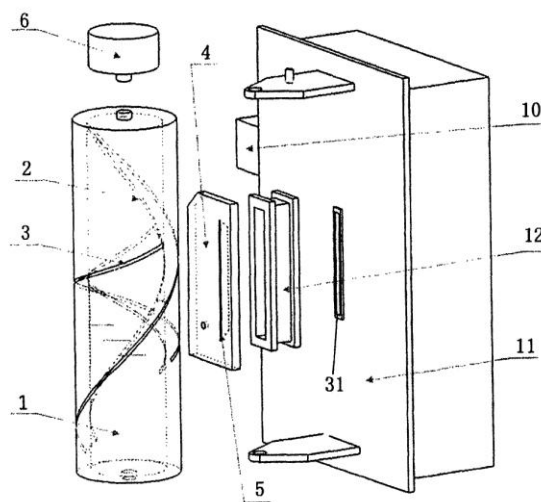
9. Спосіб сканування за п. 8, який **відрізняється** тим, що контролювання швидкості сканування пучка променів відбувається шляхом контролювання швидкості обертання обертального екрана, і одержання напрямку виходу пучка променів відбувається шляхом виявлення кута обертання обертального екрана.
- 5



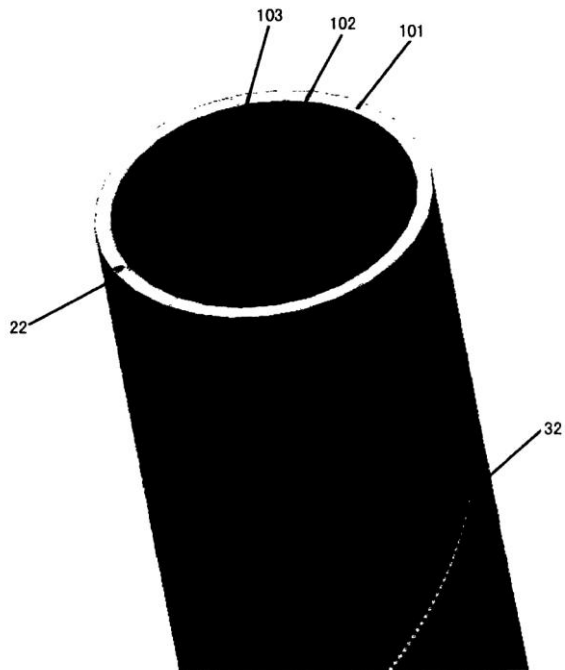
ФІГ. 1



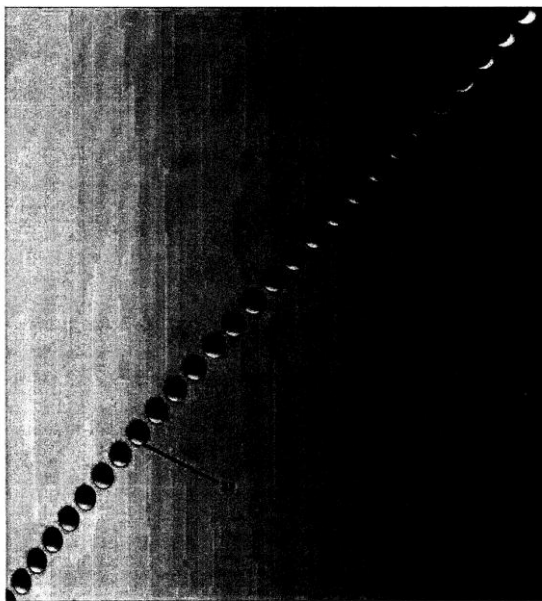
ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФІГ. 4



ФІГ. 5

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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