



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **84860**

(13) **U**

(51) МПК

G01T 1/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 01543**

(22) Дата подання заявки: **11.02.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **11.11.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **11.11.2013, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

**Петросян Едуард Єфремович (UA),
Приймак Віталій Миколайович (UA),
Карпенко Сергій Анатолійович (UA)**

(73) Власник(и):

**КОНЦЕРН "СОЮЗЕНЕРГО",
вул. Спаська, 8, м. Новомосковськ,
Дніпропетровська обл., 51200 (UA),
НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ КООПЕРАТИВ
"СПЕКТР",
пр. Науки, 47, м. Київ, 03680 (UA)**

(54) СПЕКТРОМЕТР ГАММА-ВИПРОМІНЮВАННЯ

(57) Реферат:

Спектрометр гамма-випромінювання містить герметичний захисний контейнер у вигляді труби з розміщеними в ній блоком детектування з детектором на основі кристалу та блоком живлення, блок реєстрації інформації з пультом управління. Як детектор, використаний кристал з вольфрамату кадмію, спектрометр додатково оснащений панеллю сигнальної індикації стану приладу, труба являє собою зонд, блок реєстрації інформації встановлений всередині зонду та зв'язаний з пультом управління.

UA 84860 U

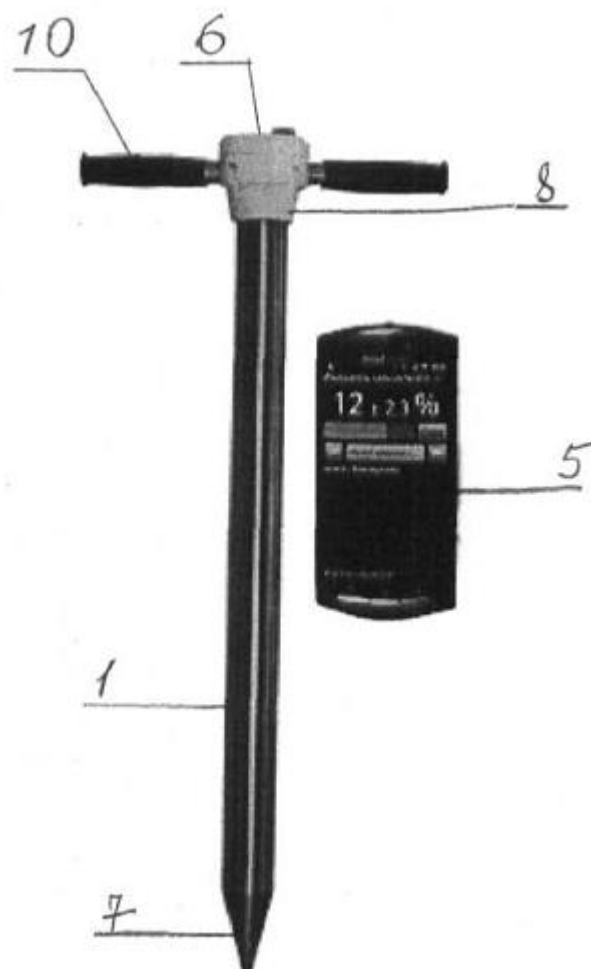


Fig. 1

Корисна модель належить до засобів вимірювання гамма-випромінювання, зокрема до сцинтиляційних гамма-спектрометрів.

Спектрометри гамма-випромінювання широко використовують у народному господарстві, для вимірювання природних та техногенних радіонуклідів, для контролю радіоактивного забруднення будівельних матеріалів та сільськогосподарської продукції, а також в наукових цілях. У в багатьох випадках необхідно проводити кількісні вимірювання питомої активності радіонуклідів у великих об'ємах речовин.

Самими поширеними типами таких спектрометрів є сцинтиляційні гамма-спектрометри.

Відомий портативний спектрометр гамма-випромінювання "Спутник-гамма", призначений для вимірювань у польових або стаціонарних умовах (<http://www.doza.ru>). До складу зазначеного спектрометра входять блок детектування, а також пульт індикації та управління. Блок детектування виконаний на основі кристалу NaJ. Недоліком даного приладу є те, що блок детектування зв'язаний з пультом індикації та управління кабелем обмеженої довжини, а також має в своєму складі контрольне джерело гамма-випромінювання з ізотопом Na-22.

Відомий сцинтиляційний спектрометр гамма-випромінювання "Колібрі", в якому використаний блок детектування на основі кристалу CdZnTe із сигнальним кабелем довжиною 1,5м. (http://www.greenstar.ru/kolibri_using.html). Недоліком даного приладу є необхідність у використанні сигнального кабелю та обмеження за температурою експлуатації (-20+40) °С.

Найбільш близьким аналогом, є спектрометр гамма-випромінювання МКС - АТ6101ДР для радіаційного контролю в будівельних матеріалах (<http://www.atomtex.com/ru/products/spektrometry-portativnye/spektrometr-mks-at6101dr>), який містить герметичний захисний контейнер у вигляді труби, розміщені усередині труби блок детектування з детектором на основі кристалу та блок живлення, а також блок обробки інформації з пультом управління.

Проте, необхідність у проводах для забезпечення зв'язку між розміщеними усередині труби блоками та пультом управління, що пов'язана з розташуванням блока детектування та блока живлення на відстані від блока реєстрації, призводить до відсутності компактності, що створює додаткові труднощі в експлуатації. Також в зазначеному приладі існують обмеження за температурою середовища вимірів (-20 °С+35 °С), що обмежує використання його при складних погодних умовах та у широкому температурному діапазоні.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення конструкції спектрометра гамма-випромінювання шляхом нового компонування блоків і зв'язків між ними та створення можливості використання при цьому детектора малого розміру з великим діапазоном робочої температури, що забезпечує створення мобільного, компактного, легкого, зручного, простого в управлінні приладу, який здатен визначати гамма-випромінювання радіонуклідів в об'ємних сипучих середовищах, при складних погодних умовах та у широкому температурному діапазоні, та керується дистанційно.

Поставлена задача вирішується тим, що у спектрометрі гамма-випромінювання, що містить герметичний захисний контейнер у вигляді труби з розміщеними в ній блоком детектування з детектором на основі кристалу та блоком живлення, а також блок реєстрації інформації з пультом управління, згідно з корисною моделлю як детектор, використаний кристал з вольфрамату кадмію CdWO₄, спектрометр додатково оснащений панеллю сигнальної індикації стану приладу, труба являє собою зонд, один кінець якого виконаний конусоподібним, а протилежний потовщеним, блок реєстрації інформації встановлений всередині зонду та зв'язаний з пультом управління за допомогою бездротового зв'язку, а панель сигнальної індикації стану приладу розміщена на потовщеному кінці зонду.

Крім того, у спектрометрі гамма-випромінювання, що містить герметичний захисний контейнер у вигляді труби з розміщеними в ній блоком детектування з детектором на основі кристалу та блоком живлення, а також блок обробки інформації з пультом управління, згідно корисної моделі, як детектор використаний кристал з вольфрамату кадмію CdWO₄, а спектрометр додатково оснащений панеллю сигнальної індикації стану приладу, труба являє собою зонд, один кінець якого виконаний конусоподібним, а протилежний потовщеним, блок обробки інформації встановлений всередині зонду та зв'язаний з пультом управління за допомогою бездротового зв'язку, а панель сигнальної індикації стану приладу розміщена на потовщеному кінці зонду.

При цьому до потовщеного кінця зонду прикріплені ручні утримувачі, як пульт управління використаний смартфон, та як бездротовий зв'язок використана бездротова персональна радіомережа "Bluetooth".

Використання як чутливого елемента детектора з вольфрамату кадмію CdWO₄ з діаметром 35 мм і довжиною 55 мм замість крупно габаритного блока детектування на основі кристалу

CdZnTe дозволяє зробити ефективний детектор та зменшити габарити труби з одночасним збільшенням її внутрішнього простору для розміщення не тільки блока детектування з детектором та блока живлення, а також додатково ввести у внутрішній простір труби блок реєстрації інформації.

5 Виконання спектрометру гамма-випромінювання у корисній моделі, що заявляється, надає можливість отримати компактний, простий в управлінні прилад.

Спектрометр складається з труби, що являє собою зонд з конусоподібним кінцем. Ця конструкція дозволяє використовувати трубу як зонд для введення чутливого елемента - детектору до об'єму сипучих середовищ. Блок детектування, блок живлення, блок обробки і управління встановлені всередині зонду, а панель індикації розміщена на потовщеному кінці зонду, протилежному конусоподібному кінцю.

10 Така конструкція дозволяє отримати компактний прилад, в якому основні блоки розміщені в одному місці, а саме всередині зонду, а запустити прилад можна за допомогою однієї кнопки на панелі індикації. Пульт виконаний у вигляді смартфона і має бездротовий зв'язок з блоком обробки інформації та панеллю індикації приладу, що надає можливість отримувати дані гамма-випромінювання на значній відстані від самого зонду і не бути прив'язаним до кабелю обмеженого розміру.

15 Таким чином, встановлення блока детектування, блока живлення та блока обробки і управління всередині зонду, а панелі індикації - на потовщеному кінці зонду, протилежному конусоподібному кінцю дозволяє отримати компактний прилад, зручний при використанні, в якому основні блоки розміщені в одному місці, а саме всередині зонду, а запустити прилад можна за допомогою однієї кнопки на панелі індикації.

Крім того, зазначений детектор працює у широкому температурному діапазоні від -40 до +50 °C що розширює використання приладу в різних кліматичних зонах.

25 Пульт виконаний у вигляді смартфона і має бездротовий зв'язок з блоком обробки інформації та панеллю індикації приладу, що надає можливість отримувати дані гамма-випромінювання на значній відстані від самого зонду і не бути прив'язаним до кабелю обмеженого розміру.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де наведені:

30 на фіг. 1 - зовнішній вигляд спектрометру;

на фіг. 2 - блок-схема;

на фіг. 3 - вигляд панелі сигнальної індикації.

Спектрометр гамма-випромінювання, містить герметичний захисний контейнер, виконаний у вигляді труби 1, блок детектування з детектором 2 на основі кристалу, блок живлення 3, блок реєстрації інформації 4 з пультом управління 5 та панель 6 сигнальної індикації стану приладу (див. фіг. 1, 2, 3).

Труба 1 являє собою зонд, один кінець 7 якого виконаний конусоподібним, а протилежний кінець 8 виконаний потовщеним (див. фіг. 1).

40 В середині зонду 1 розташовані блок детектування з детектором 2, блок живлення 3 та блок реєстрації інформації 4 (див. фіг. 2). Панель 6 сигнальної індикації стану приладу розміщена на потовщеному кінці 8 зонду 1 (див. фіг. 1). Блок реєстрації інформації 4 зв'язаний з пультом 5 управління (див. фіг. 2).

Як пульт 5 використовують смартфон, з'єднаний бездротовим зв'язком з блоком 4 реєстрації інформації та з панеллю 6 сигнальної індикації стану приладу, що надає можливість отримувати дані гамма-випромінювання на значній відстані від самого зонду і не бути прив'язаним до кабелю обмеженого розміру. Як бездротовий зв'язок використовують бездротову персональну радіомережу "Bluetooth".

50 Компактність приладу вимагає використання детектору 2 малого розміру, яким обраний кристал вольфрамату кадмію CdWO₄, що має діаметр 35 мм та довжину - 55 мм, який працює у широкому температурному діапазоні від - 40 до +50 °C.

Для управління зондом передбачена кнопка 9, що встановлена на панелі індикації 6. За допомогою цієї кнопки відбувається включення та виключення зонду 1, керування режимом вимірювання та станом апаратури. Також на панелі індикації 6 встановлені п'ять індикаторів 11 (див. фіг. 1), які відображують режим роботи зонду.

55 Для зручності використання приладу до потовщеного кінця 8 зонду 1 кріплять ручні утримувачі 10.

Спектрометр гамма-випромінювання працює наступним чином.

Для вимірювання енергетичного розподілу гамма-випромінювання, яке падає на детектор 2 зонд 1 поміщають у вимірюваний об'єм. При дії гамма-випромінювання на детектор 2, в ньому

виникають імпульси струму, які реєструються блоком реєстрації 4. Отримані значення блок 4 по радіомережі передає на пульт 5.

- Таким чином, завдяки запропонованому рішення, з'являється можливість отримати переносний компактний спектрометр, який здатен визначати спектри випромінювання та активність різних нуклідів. Крім того, заявлений спектрометр працює у температурному діапазоні від -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 1. Спектрометр гамма-випромінювання, що містить герметичний захисний контейнер у вигляді труби з розміщеними в ній блоком детектування з детектором на основі кристалу та блоком живлення, а також блок реєстрації інформації з пультом управління, який **відрізняється** тим, що як детектор використаний кристал з вольфрамату кадмію CdWO_4 , а спектрометр додатково оснащений панеллю сигнальної індикації стану приладу, труба являє собою зонд, один кінець якого виконаний конусоподібним, а протилежний потовщеним, блок реєстрації інформації встановлений всередині зонду та зв'язаний з пультом управління за допомогою бездротового зв'язку, а панель сигнальної індикації стану приладу розміщена на потовщеному кінці зонду.
- 15 2. Спектрометр гамма-випромінювання за п. 1, який **відрізняється** тим, що до потовщеного кінця зонду прикріплені ручні утримувачі.
- 20 3. Спектрометр гамма-випромінювання за п. 1, який **відрізняється** тим, що як пульт управління використаний смартфон.
4. Спектрометр гамма-випромінювання за п. 1, який **відрізняється** тим, що як бездротовий зв'язок використана бездротова персональна радіомережа "Bluetooth".

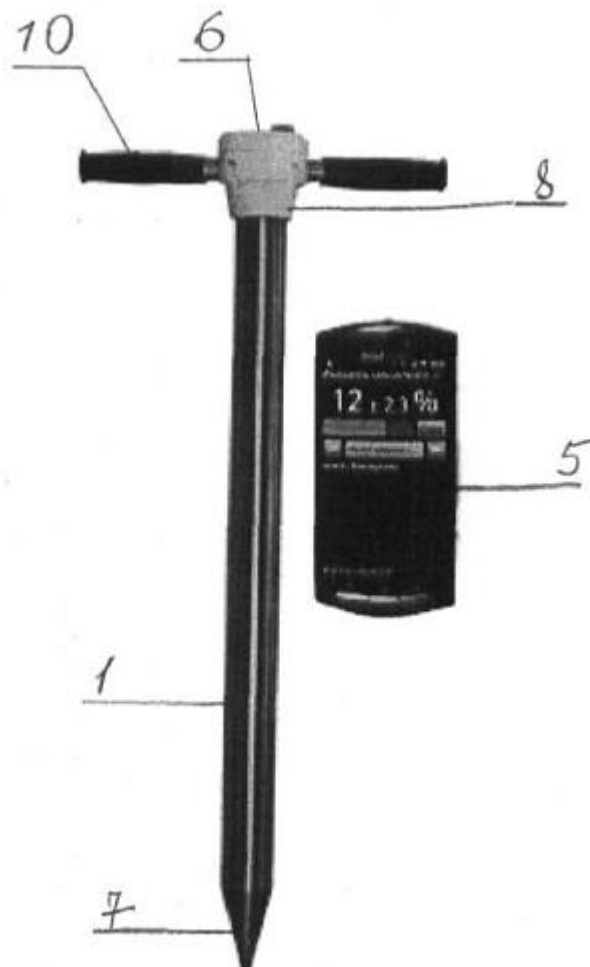


Fig. 1

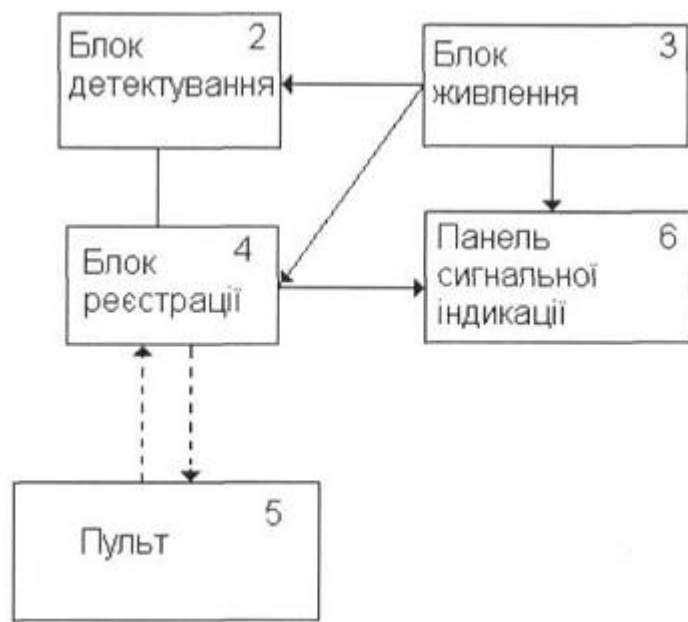


Fig. 2

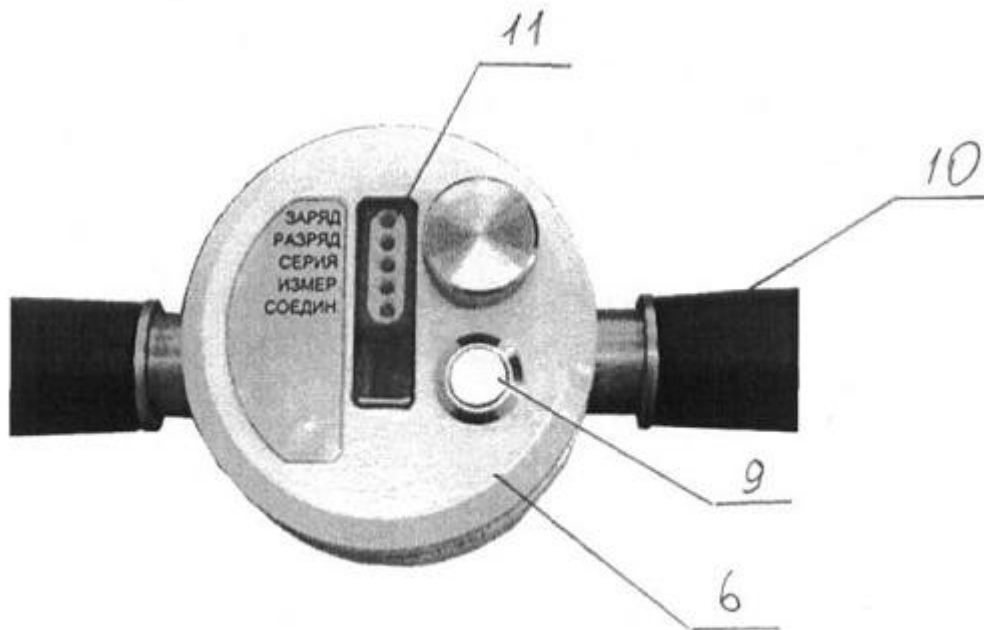


Fig. 3

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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