

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00486

(22) Data de depozit: 07.06.2010

(41) Data publicării cererii:
30.01.2012 BOPI nr. 1/2012

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
FIZICĂ ȘI INGINERIE NUCLEARĂ
"HORIA HULUBEI", STR. ATOMIȘTILOR
NR. 407, PO BOX MG-6, MĂGURELE, IF,
RO

(72) Inventatori:
• CĂLIN MARIAN ROMEO,
ALEEA ATOMIȘTILOR NR.5, BL.6, SC.2,
PARTER, AP.18, MĂGURELE, IF, RO

(54) METODĂ DE MICȘORARE A FONDULUI PROPRIU AL UNUI
SISTEM SPECTROMETRIC

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de micșorare a fondului propriu al unui sistem spectrometric. Metoda conform invenției se aplică pe un sistem spectrometric și constă în montarea unui furtun din cauciuc siliconic în capul unui ștuț de "prea plin" al unei butelii de azot lichid - vas Dewar, și introducerea celuiilalt capăt în interiorul unei incinte de plumb în care se află un detector, astfel diminuându-se concentrația de radon atmosferic, din interiorul incintei de plumb, prin ventilarea incintei, ventilare ce se realizează prin evaporarea azotului lichid din vasul Dewar, și în montarea, în jurul unui suport de detector și criostat, a unei spirale metalice din cupru, cu rol de a ecrana electric și electrostatic electronica asociată unui lanț spectrometric, și de punere la masă a sistemului incintei de ecranare din plumb, cât și a unor cămăși de cupru și de aluminiu care plachează incinta de plumb pe interiorul acesteia, diminuându-se astfel spectrul de fond de radiații.

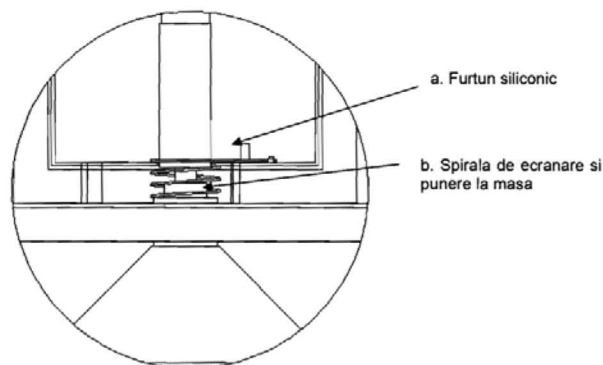


Fig. 1

Revendicări: 1
Figuri: 3



Metoda de micșorare a fondului propriu al unui sistem spectrometric

Descrierea invenției

Invenția se referă la o metoda de micșorare a zgomotului intern și implicit al spectrului de fond de radiații, al unui sistem spectrometric gamma cu detector de GeHP și se încadrează în domeniul tehnic de măsurări spectrometrice și de cercetare/aplicare a tehnologiilor de măsurare în domeniul nuclear și de protecție a mediului.

Astfel, invenția propune o metoda de reducere a fondului unui sistem spectrometric gama dotat cu un analizor multicanal, datorat fondului natural cosmic de radiații și al electronicii interne asociate, cu (40-50)%.

Metoda constă în:

- a. Montarea unui furtun din cauciuc silconic în capul stutului de „prea plin” al buteliei (vasului Dewar) de azot lichid și introducerea celui alt capăt în interiorul castelului de plumb în care se află detectorul. Acesta contribuie la diminuarea considerabilă a concentrației de radon atmosferic adunat în interiorul incintei de plumb prin ventilarea incintei prin însăși azotul evaporat din vasul Dewar și conduce astfel la micșorarea considerabilă a fondului natural de radiații datorat radonului din încăpere, pătruns în incinta de plumb (în vecinătatea proxima a detectorului) (Figura 1 a).
- b. Un al doilea aspect al metodei îl reprezintă montarea în jurul suportului de detector și criostat al unei spirale metalice din cupru, cu rol de a ecranare electric și electrostatic electronica asociată lantului spectrometric și de punere la masă a sistemului de ecrane, atât cel de plumb, cât și a camasilor de cupru și de aluminiu care plachează incinta de plumb pe interiorul acesteia. Și această intervenție duce la diminuarea considerabilă a fondului natural măsurat de sistem (Figura 1 b).

Cele două aspecte care sunt descrise în invenție sunt prezentate și în varianta 3D, din Figura 2.

Metoda de diminuare a fondului natural de radiații se aplică pe un sistem spectrometric alcătuit din următoarele componente: butelie de azot (1), masă suport (2), castel de plumb (3), detector GeHp (4), capsula preamplificator criostat (5), stut de preaplin (6), spirala ecranare electrostatică (7), colar – suport detector și criostat (8), capac de plumb lateral (9). Pe acest lant spectrometric de măsură s-a montat în capul stutului de preaplin (6) un furtun din cauciuc silconic, celălalt capăt intrând în incinta castelului de plumb cu rolul de a diminua masiv concentrația de radon atmosferic care se adună acolo și astfel de a elimina una din sursele de radionuclizi proveniți din fondul cosmic (Figura 3). De asemenea s-a introdus și spirala de ecranare (7), cu același rol de micșorare a spectrului de fond de radiații. Metoda se poate aplica de asemenea pe orice alt sistem spectrometric, în orice configurație și cu orice alt tip de detector.

Printre domeniile de utilizare și aplicare imediată se pot enumera: măsurarea spectrometrică a materialelor radioactive emitatoare de radiații gamma, domeniul garanțiilor nucleare, monitorizarea radioactivității mediului inconjurător, a zonelor controlate și a materialelor și deșeurilor nucleare istorice. Se poate folosi, de asemenea în situații care impun măsurări sau analize de laborator, sau mobile, pentru monitorizarea radioactivității *in situ*, a materialelor nucleare, pentru inspecții și

Director General IFIN-HH
Nicolae Victor ZAMFIR

pentru garantii nucleare, in gestionarea deseurilor radioactive si in activitati de decomisionare a instalatiilor nucleare, sau in spectrometrie gamma de inalta rezolutie, cu mai multe tipuri de detectori, etc.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- efort de cost extrem de scazut, la o marire semnificativa a preciziei de masurare, datorat materialelor, tehnologiilor de realizare folosite, și a metodei de masurare;
- stabilitate foarte buna in timp;
- cresterea sensibilitatii de detecție;
- în caz de defectare este posibilă aducerea la parametrii functionali inițiali prin reparare/recondiționare;

Componenta, caracteristici si date tehnico functionale ale sistemului

Lantul spectrometric gamma, pe care s-a aplicat metoda de reducere a zgomotului intern, are urmatoarele parti componente:

- detector de germaniu GeHP, model GEM3OP4, PopTop, - 3" × 3", diametru 59,1 mm si lungime 54,1mm;
- analizor multicanal modul DigiDART MCA, cu 16384 canale, setabile de la 1024 la 16384;
- modul interfata DIMPOSGE;
- interfata umplere sonda model PMB276;
- criostat vertical;
- vas Dewar de 30 litri in care intra criostatul vertical;
- sistem de transvazare, vas Dewar de 50 litri;
- pachet *software* specializat, Maestro-32, si Gamma Vision 32 v-6;
- Intervalul energetic de lucru al sistemului spectrometric gamma cu detector GeHP este: 50keV – 3000 keV;

Parametrii de instalatie ai sistemului spectrometric cu detector de GeHP obtinuti cu o constanta de timp de 6 μs, sunt: eficacitate relativa 30% la 1332 keV (Co-60); rezolutie: 1,85 keV la 1332 keV (Co-60); 0,85 keV la 122 keV (Co-57).

Parametrii de lucru ai sistemului: HV= (+) = + 4400V; Gain Range = 2.2 (Coarse Gain: X4, Fine Gain: 0.55); Offset = OFF; LLD = 100; ULD: 16383; Conversion Gain: 16384; SHAPING = 6μs; PUR=OFF; POLARITATE Semnal Intrare = pozitiva.

Conditii de referinta: Temperatura: $(20 \pm 2)^{\circ} \text{C}$; Presiunea: $1013,25 \pm 0.2 \text{ hPa}$; iar Conditii de mediu: Temperatura: $(22 \pm 0.1)^{\circ} \text{C}$; Presiunea: $1002 \pm 0.2 \text{ hPa}$.

Se da în continuare un exemplu de realizare a invenției in legatura cu Figurile 1, 2, si 3, care reprezinta:

Figura 1: Componentele invenției: a-furtun pe „prea plin”; b-spirala de ecranare electrostatica si punere la masa a incintei de ecanare;

Fgura 2: Sectiune prin incinta de plumb. Prezentare in 3D;

Figura 3: Lant spectrometric gama cu elementele invenției: butelie de azot (1), masa suport (2), castel de plumb (3), detecor GeHp (4), capsula preamplificator criostat (5), stut de preaplin (6), spirala ecranare electrostatica (7), colar – suport detector si criostat (8), capac de plumb lateral (9).

Revendicari: 1

Figuri: 3

**Director General IFIN-HH
Nicolae Victor ZAMFIR**



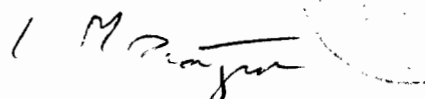
Revendicare:

Metoda de micșorare a spectrului datorat fondului cosmic de radiații, **caracterizată prin aceea că**, pentru a obține o reducere substanțială a fondului unui sistem spectrometric gama dotat cu un analizor multicanal, (datorat fondului natural cosmic de radiații și al electronicii interne asociate) se poate interveni prin:

- Montarea unui furtun în capul stutului de „prea plin” al buteliei de azot lichid și introducerea celui alt capăt în interiorul incintei în care se află detectorul. Acest lucru contribuie la diminuarea concentrației de radon atmosferic adunat în interiorul incintei de plumb prin ventilarea acesteia prin însăși azotul lichid evaporat din vasul dewar și conduce astfel la micșorarea considerabilă a fondului natural de radiații datorat radonului din încăperea, pătruns în incinta de plumb - adică în vecinătatea proxima a detectorului (a - Figura 1).

- Montarea în jurul suportului de detector și criostat al unei spirale metalice, cu rol de ecran electric și electrostatic electronica asociată lanțului spectrometric și de punere la masă a întregului sistem de ecrane, atât cel de plumb, cât și a camășilor de cupru și de aluminiu care plachează incinta de plumb pe interiorul acesteia (b - Figura 1).

Director General IFIN-HH
Nicolae Victor ZAMFIR



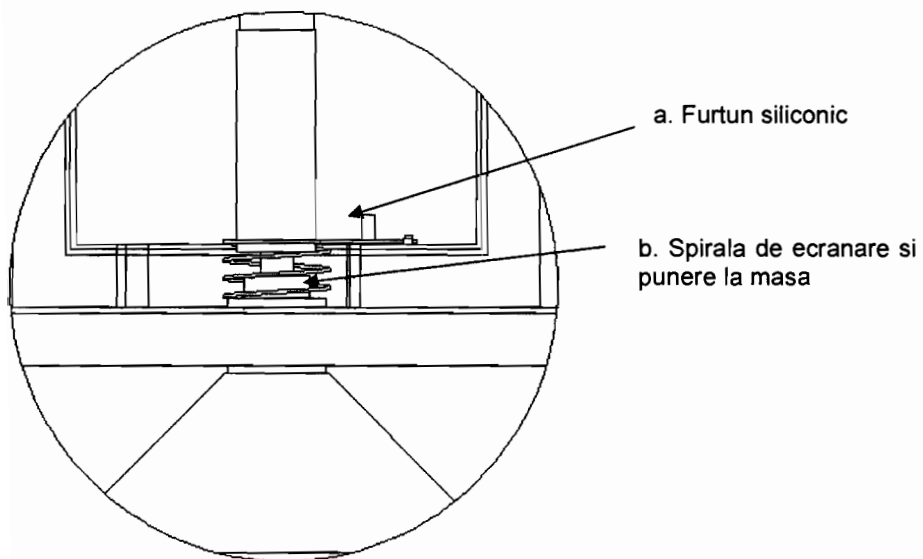


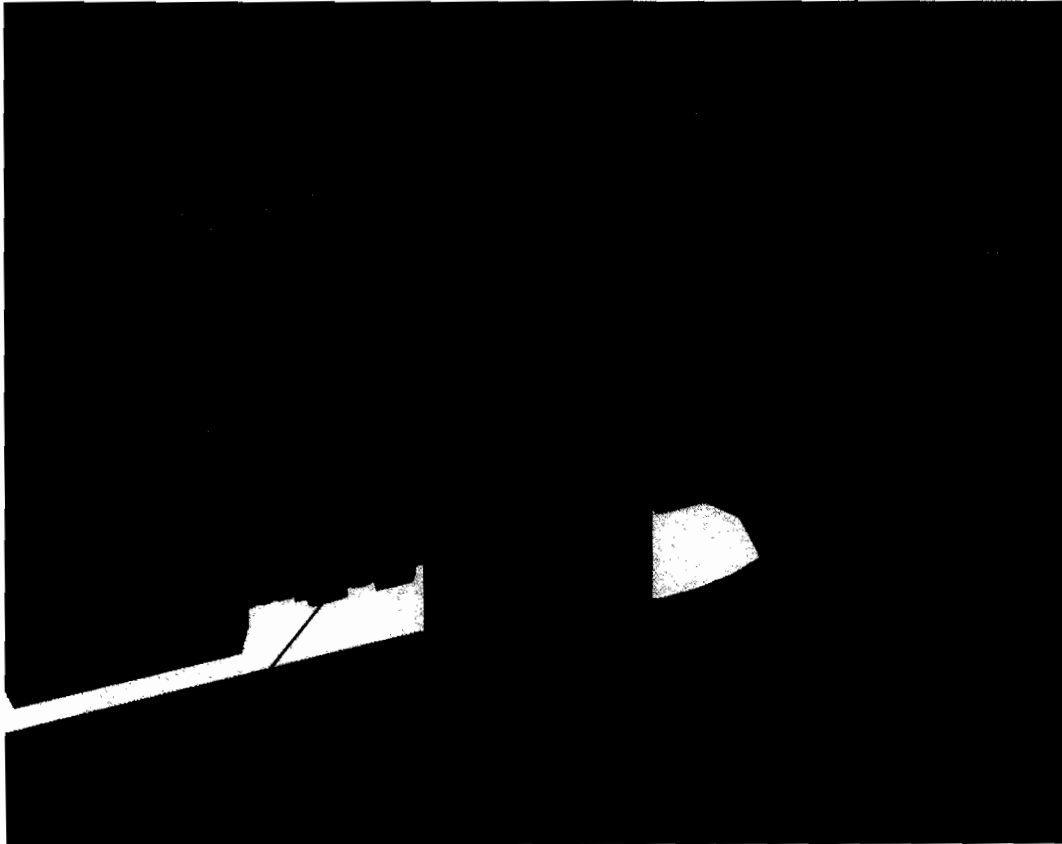
Figura 1 Componentele inventiei

- a. Furtun pe „prea plin”;
- b. Spirala de ecranare si punere la masa

Director General IFIN-HH
Nicolae Victor ZAMFIR

Nicolae Victor Zamfir

Furtun siliconic



Spirala
ecranare
si punere
la masa

Figura 2 Sectiune prin incinta de plumb.
Prezentare in 3D

**Director General IFIN-HH
Nicolae Victor ZAMFIR**

N. Zamfir

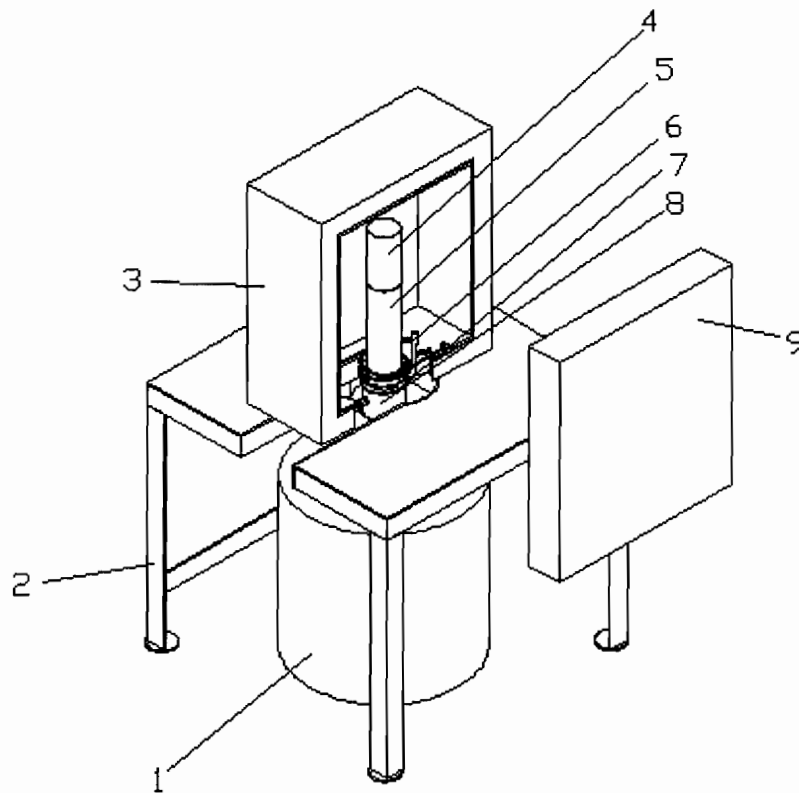


Figura 3 Lant spectrometric gama cu elementele inventiei

butelie de azot (1), masa suport (2), castel de plumb (3), detector GeHp (4), capsula preamplificator criostat (5), stut pe „prea plin” (6), spirala ecranare electrostatica si de punere la masa, (7), colar – suport detector si criostat (8), capac de plumb lateral (9).

Director General IFIN-HH
Nicolae Victor ZAMFIR

N. Zamfir