



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00486**

(22) Data de depozit: **07.06.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.08.2013** BOPI nr. **8/2013**

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

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE  
ȘI DEZVOLTARE PENTRU FIZICĂ ȘI  
INGINERIE NUCLEARĂ  
"HORIA HULUBEI", STR.ATOMIȘTILOR  
NR.407, MĂGURELE, IF, RO**

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

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 125125 A2; US 4532103**

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



# RO 127062 B1

1           Invenția se referă la o metodă de micșorare a zgomotului intern și, implicit, a  
spectrului de fond de radiații, al unui sistem spectrometric gamma cu detector GeHp, și se  
3           încadrează în domeniul tehnic de măsurări spectrometrice și de cercetare/aplicare a tehnolo-  
giilor de măsurare în domeniul nuclear și de protecție a mediului.

5           Se cunoaște, din stadiul tehnicii, o metodă de reducere a zgomotului de fond pentru  
un detector de radon, destinat măsurării concentrației de radon în aer (**RO 125125 A2**), care,  
7           pentru reducerea zgomotului electromagnetic, în scopul filtrării și selectării numai a semna-  
lelor de măsură provenite de la radonul selectat, utilizează două module electronice ce  
9           funcționează în regim de comparatoare electronice. Dezavantajele acestei soluții constau  
în faptul că, periodic, sistemul electronic care detectează impulsurile perturbatoare trebuie  
11          calibrat și că acesta nu asigură și ecranarea electrică și electrostatică a electronicii aferente  
detectorului de radon.

13          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția de față constă în micșorarea zgomotului  
intern și, implicit, a spectrului de fond de radiații al unui sistem spectrometric gamma, cu  
15          detector GeHp.

Metoda de micșorare a fondului propriu al unui sistem spectrometric, alcătuit din  
17          butelie de azot, masă suport, castel de plumb, detector GeHp, capsulă preamplificator  
criostat, ștuț de preaplin, suport detector și criostat, capac din plumb, lateral, conform  
19          invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că:

- se montează un furtun în capul ștuțului de preaplin al buteliei de azot lichid, celălalt  
21          capăt intrând în incinta castelului de plumb, cu rolul de a diminua masiv concentrația de  
radon atmosferic, adunat în interiorul incintei de plumb, prin ventilarea acesteia prin însăși  
23          azotul lichid evaporat din butelia de azot, pentru micșorarea considerabilă a fondului natural  
de radiații, datorat radonului din încăpere, pătruns în incinta de plumb, adică în vecinătatea  
25          proximă a detectorului GeHp, și

- se montează, în jurul suportului detector și criostat, o spiră metalică pentru  
27          ecranarea electrică și electrostatică a electronicii asociate lanțului spectrometric și pentru  
punerea la masă a sistemului de ecrane atât cel de plumb, cât și a cămășilor de cupru și  
29          aluminiiu care plachează incinta de plumb pe interiorul acesteia.

Avantajele invenției sunt următoarele:

31          - efort de cost extrem de scăzut, la o mărire semnificativă a preciziei de măsurare,  
datorat materialelor, tehnologiilor de realizare folosite și metodei de măsurare;

33          - stabilitate foarte bună în timp;

35          - creșterea sensibilității de detecție;

37          - în caz de defectare, este posibilă aducerea la parametrii funcționali inițiali prin  
reparare/recondiționare.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare al invenției, în legătură cu fig. 1 și 2,  
care reprezintă:

39          - fig. 1, vedere de detaliu a caracteristicilor care pun în aplicare metoda conform  
invenției;

41          - fig. 2, schema unui lanț spectrometric gamma, conform invenției.

Invenția de față propune o metodă de reducere a fondului unui sistem spectrometric  
43          gamma, dotat cu analizor multicanal, datorat fondului natural cosmic de radiații și al  
electronicii interne asociate, cu (40...50)%.

45          Metoda de diminuare a fondului natural de radiații se aplică pe un sistem spectro-  
metric. alcătuit din următoarele componente: butelie de azot **1**, masă suport **2**, castel de  
47          plumb **3**, detector GeHp **4**, capsulă preamplificator criostat **5**, ștuț de preaplin **6**, spirală ecran-  
nare electrostatică **7**, suport detector și criostat **8** și capac din plumb, lateral **9**. Pe acest lanț  
49          spectrometric, se efectuează următoarele operații:

# RO 127062 B1

- se montează un furtun din cauciuc siliconic în capul ștuțului de preaplin 6 al buteliei (vasului Dewar) de azot lichid 1, celălalt capăt intrând în incinta castelului de plumb 3, unde se află detectorul GeHp 4.	1
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 încăperea, pătruns în incinta de plumb (în vecinătatea proximă a detectorului) (a se vedea fig. 1, elementul a).	3
- se montează, în jurul suportului detector și criostat 8, o spiră metalică din cupru 7, cu rol de ecranare electrică și electrostatică a electronicii asociate lanțului spectrometric și de punere la masă a sistemului de ecrane atât cel de plumb, cât și a cămășilor de cupru și de aluminiu care plachează incinta de plumb pe interiorul acesteia (a se vedea fig. 1, elementul b).	5
Metoda descrisă mai sus se poate aplica pe orice alt sistem spectrometric, în orice configurație și cu orice alt tip de detector.	7
Lanțul spectrometric gamma, pe care s-a aplicat metoda de reducere a zgomotului intern, are următoarele părți componente:	9
- detector de germaniu GeHp, model GEM30P4, PopTop, - 3" x 3", diametrul 59,1 mm și lungimea 54,1 mm;	11
- analizor multicanal modul DigiDART MCA, cu 16384 canale, setabile de la 1024 la 16384;	13
- modul interfață DIMPOSGE;	15
- interfață umplere sondă, model PMB276;	17
- criostat vertical;	19
- vas Dewar de 30 l, în care intră criostatul vertical;	21
- sistem de transvazare, vas Dewar de 50 l;	23
- pachet software specializat, Maestro-32, și Gamma Vision 32 v-6.	25
Intervalul energetic de lucru al sistemului spectrometric gamma cu detector GeHP este de 50...3000 keV.	27
Parametrii de instalație ai sistemului spectrometric cu detector de GeHp, obținuți cu o constantă de timp de 6 μs, sunt:	29
- eficacitate relativă 30% la 1332 keV (Co-60);	31
- rezoluție: 1,85 la 1332 keV (Co-60); 0,85 la 122 keV (Co-57).	33
Parametrii de lucru ai sistemului sunt:	35
- HV= (+) = + 4400 V;	37
- Gain Range = 2.2 (Coarse Gain: X4, Fine Gain: 0.55); Offset = OFF;	39
- LLD = 100; ULD: 16383;	41
- Conversion Gain: 16384; SHAPING = 6 μs; PUR=OFF;	43
- POLARITATE Semnal Intrare = pozitivă.	45
- Condiții de referință: Temperatura: (20 ± 2)°C; Presiunea: 1013,25±0,2 hPa;	47
- Condițiile de mediu: Temperatura: (22 ±0,1)°C; Presiunea: 1002 + 0.2 hPa.	49
Printre domeniile de utilizare și aplicare imediată se pot enumera: măsurarea spectrometrică a materialelor radioactive emițătoare de radiații gamma, domeniul garanțiilor nucleare, monitorizarea radioactivității mediului înconjurător, a zonelor controlate și a materialelor și a deșeurilor nucleare istorice.	
Se poate folosi, de asemenea, în situații care impun măsurări sau analize de laborator sau mobile, pentru monitorizarea radioactivității <i>in situ</i> , a materialelor nucleare, pentru inspecții și pentru garanții nucleare, în gestionarea deșeurilor radioactive și în activități de decomisionare a instalațiilor nucleare, sau în spectrometrie gamma de înaltă rezoluție, cu mai multe tipuri de detectori etc.	

# RO 127062 B1

1

## Revendicare

3

Metodă de micșorare a fondului propriu al unui sistem spectrometric, alcătuit dintr-o butelie de azot (1), masă suport (2), castel de plumb (3), detector GeHp (4), capsulă pre-amplificator criostat (5), ștuț de preaplin (6), suport detector și criostat (8), capac din plumb, lateral (9), **caracterizată prin aceea că** metoda constă în următoarele etape:

7

- montarea unui furtun în capul ștuțului de preaplin (6) al buteliei de azot lichid (1), celălalt capăt intrând în incinta castelului de plumb (3), cu rolul de a diminua masiv concentrația de radon atmosferic, adunat în interiorul incintei de plumb, prin ventilarea acesteia prin însăși azotul lichid evaporat din butelia de azot (1), pentru micșorarea considerabilă a fondului natural de radiații, datorat radonului din încăpere, pătruns în incinta de plumb, adică în vecinătatea proximă a detectorului GeHp (4) și

9

11

13

- montarea, în jurul suportului detector și criostat (8), a unei spire metalice (7), pentru ecranarea electrică și electrostatică a electronicii asociate lanțului spectrometric și pentru punerea la masă a sistemului de ecrane atât cel de plumb, cât și a cămășilor de cupru și aluminiu care plachează incinta de plumb pe interiorul acesteia.

15

(51) Int.Cl.

G01T 7/02 (2006.01),

G01T 1/40 (2006.01)

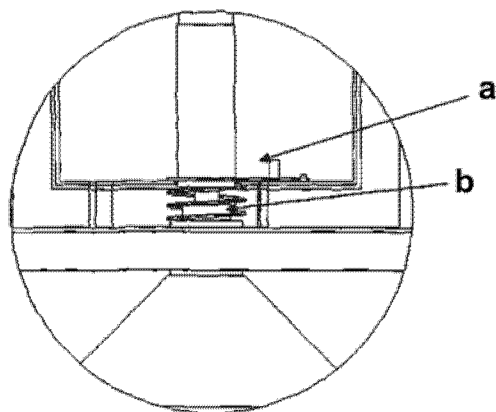


Fig. 1

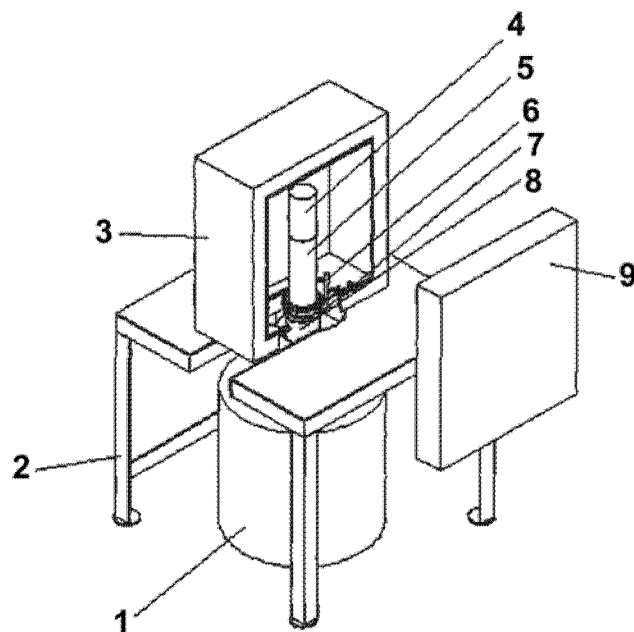


Fig. 2

