

ROMANIA
OFICIUL DE STAT
PENTRU
INVENȚII ȘI MĂRCI

BREVET DE INVENȚIE ⁽¹⁹⁾ RO ⁽¹¹⁾ **53584**

⁽¹²⁾ **DESCRIEREA INVENȚIEI**

(21) Cerere de brevet nr: **61461**

(22) Data înregistrării: **04.11.1969**

(61) Complementară la invenția
brevet nr:

(45) Data publicării: **28.06.2002**

(86) Cerere internațională(PCT)
nr.: data:

(87) Publicarea cererii internaționale
nr.: data:

(89)

(51)Int.Cl.⁷: **G 01 V 5/12**

(30) Prioritate:

(32) Data:

(33) Țara:

(31) Certificat nr.

(71) Solicitant: **IORDACHE SIMION, BUCUREȘTI, RO; CRUCERU MIHAIL, BUCUREȘTI, RO**

(73) Titular: **MINISTERUL APĂRĂRII NAȚIONALE - INSTITUTUL TEHNIC DE CERCETĂRI ȘI PROIECTĂRI, BUCUREȘTI, RO**

(72) Inventator: **IORDACHE SIMION, BUCUREȘTI, RO; CRUCERU MIHAIL, BUCUREȘTI, RO; TELNICEANU DRAGOȘ-EUSEBIE, BUCUREȘTI, RO**

**(54) METODĂ ȘI DISPOZITIV PENTRU DETECTAREA CORPURILOR
EXPLOZIVE, ÎNGROPATE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și un dispozitiv pentru detectarea corpurilor explozive îngropate, de tipul explozivilor îmbrăcați în înveliș metalic sau nemetalic sau chiar pentru cercetarea explozivilor necuprinși în înveliș metalic, prevăzuți cu percu-toare din mase plastice sau chimice. Dispozitivul conform invenției este format dintr-un corp (3) care cuprinde un suport plat (4), care se deplasează la suprafața mediului de cercetat (2), și are montată, la mijloc, o sursă (5) de iridiu 192, cu o intensitate cuprinsă între 15-25 milicurie, colimată înspre mediul de detectat, prin intermediul unui ecran de plumb (6), ale cărui fluxuri de cuante gama (7_I și 7_{II}), după ce au traversat, prin retrodifuzie, mediul (2) plantat și neplantat, sunt recepționate la zi de

câte unul, două sau mai multe contoare de scintila-ție (8_I și 8_{II}), distanțate de sursă la 250 mm și ecranate în părțile laterale și superioare, de radiațiile cosmice și radiațiile directe provenite de la sursa (5) de iridiu 192, prin intermediul unui ecran de plumb (6) de 10 și 20mm grosime, a căror ieșire de pe fotomultiplicatorii contoarelor (8_I și 8_{II}), pentru adaptarea la schema electronică, li se montează câte un repetitor (10), iar impulsurile obținute de pe repetitoarele (10) fiecărui contor (8_I și 8_{II}), conec-tate în paralel pentru fiecare canal (I și II) sunt con-duse la intrarea unor amplificatoare lineare tranzis-torizate (12), formate din trei etaje, care sunt situate într-un tub de susținere (1) a corpului (3).

Invenția se referă la o metodă și un dispozitiv pentru detectarea corpurilor explozive, îngropate, de tipul explozivilor îmbrăcați în înveliș metalic sau nemetalic sau chiar pentru cercetarea explozivilor necuprinși în înveliș metalic, prevăzuți cu percutoare din mase plastice sau chimice.

Este cunoscut procedeul de detectare a corpurilor explozive îngropate cu învelișuri metalice, prin folosirea detectoarelor de mine electromagnetice compuse dintr-o bobină formată dintr-un conductor electric, în care, mișcarea sa prin fața unui corp magnetic, face să varieze câmpul magnetic care traversează spirele bobinei, permițând a se induce în spirele sale o tensiune electrică, suficientă pentru a pune în evidență existența corpului magnetic de detectat.

Acest procedeu nu asigură detectarea încărcăturilor explozive, neconținute în învelișuri feromagnetice - de exemplu, mase plastice, bachelită, sticlă, ceramică, lemn, carton etc. sau în alte materiale nemagnetice.

Metoda și dispozitivul, conform invenției, înlătură aceste dezavantaje, prin aceea că, în scopul detectării corpurilor explozive îngropate, neconținute în învelișuri feromagnetice, folosește măsurarea diferenței a două fluxuri de radiații gama-gama densitive, un flux de radiații gama-gama densitive corespunzător densității corpului de exploziv de detectat și un flux de radiații gama-gama densitive corespunzător densității mediului în care sunt plantate corpurile explozive, folosindu-se două canale radiometrice de măsură de caracteristici electronice identice, montate la 250 mm, în părțile laterale, opuse, echi-distante și la același nivel cu sursa de cuante gama, de iridiu 192 de intensitate cuprinsă între 15-25 milicurie colimată spre mediul de cercetat prin intermediul unui ecran de plumb, ale cărui fluxuri de cuante gama, după ce au traversat prin retrodifuzie mediul plantat situat sub pla-

nul sursă-contor până la adâncimea de îngropare a corpurilor explozive, sunt recepționate la zi de contoarele de radiații gama care sunt ecranate în părțile laterale și superioare față de radiațiile cosmice sau radiațiile directe provenite de la sursă, prin intermediul unui ecran de plumb, numerele de impulsuri recepționate, caracteristice fiecăruia din mediile sursă-contor, după ce au fost trecute prin câte un repetitor pe emiter, sunt trecute în câte un amplificator electronic linear compus din 3 etaje tranzistorizate unde, după ce li se aplică același coeficient de amplificare, semnalul este aplicat pe intrarea a două circuite basculante monostabile, dintre care unul are pragul de declanșare reglabil, realizându-se astfel semnale cu amplitudine suficientă și care apoi sunt aplicate la intrarea unei scheme pentru numărarea anticoincidențelor de la ieșire, obținându-se impulsuri corespunzătoare energiilor care se încadrează între pragurile de discriminare și care sunt trecute apoi în schema de formare a impulsurilor a cărei ieșire este conectată la circuitele de integrare a canalului, diferențele de potențial obținute de la ieșirea circuitelor de integrare de la ambele canale, după ce sunt amplificate și sunt trecute într-un sistem electronic diferențial, care permite diferențierea în mod pregnant a diferenței de densitate, care poate apărea în dreptul mediului unde este îngropat corpul exploziv și care este situat sub planul sursă - contor al canalului radiometric I sau II, evidențierea unui corp exploziv, îngropat, fiind posibilă numai atunci când semnalul de alarmă este superior nivelului limită al semnalului care reprezintă minimum două fonduri gama naturale.

Dispozitivul este format dintr-un suport plat, care se deplasează la suprafața mediului de cercetat și are montată, la mijloc, o sursă de cuante de iridiu 192 cu o intensitate cuprinsă între 15-25 milicurie, colimată înspre mediul de detectat

prin intermediul unui ecran de plumb iar în părțile laterale a câte 250 mm și 260 mm la același nivel cu sursa, sunt montate elementele de detecție ale celor două canale care lucrează în paralel, compuse din câte unul, două sau mai multe contoare în scintilații legate în paralel, pentru fiecare canal în parte contoarele fiind ecranate în părțile laterale și superioare față de radiațiile cosmice sau directe provenite de la sursa de iridiu 192 de 15-20 milicurie prin intermediul unui ecran de plumb de 10-20 mm grosime pentru adaptarea la schema electronică la ieșirea de pe fotomultiplicatorii contoarelor se montează câte un repetitor pe emiter; impulsurile obținute de pe ieșirea repetitoarelor pe canale, sunt conduse la intrarea unui amplificator linear tranzistorizat format din trei etaje, ce este situat în a doua parte a dispozitivului și anume în tubul de susținere al suportului plat, semnalul de ieșire de la amplificator aplicat, în continuare, pe intrarea a două circuite basculante monostabile paralele, dintre care unul are pragul de declanșare reglabil, de unde, ca urmare a diferenței pragurilor de declanșare, se realizează o fereastră în care apar semnalele cu amplitudine corespunzătoare mai mici de 0,5-0,6 Mev. care sunt apoi aplicate la intrarea unei scheme pentru măsurarea anticoincidențelor, de la ieșirea căruia se obțin impulsuri corespunzătoare energiilor care se încadrează între pragurile de discriminare și care sunt trecute apoi într-o schemă de formare de impulsuri la a cărei ieșire conectată la circuitul de integrare a canalului se obțin diferențe de potențial care, după ce sunt amplificate, sunt trecute într-un sistem electronic diferențial, diferență de potențial rezultată care este conectată la schema electronică de semnalizare optică, acustică sau de acționări automate a mijloacelor de deplasare automecanizată.

Se dă, mai jos, un exemplu de realizare a metodei și dispozitivului pentru detectarea corpurilor explozive îngropate, în

legătură și cu fig.1...3 care reprezintă:

- fig.1, schema constructivă a unui dispozitiv pentru detectarea corpurilor explozive îngropate;

- fig.2, curba diferențelor de potențial măsurate, raportate la nivelul radioactivităților naturale și la nivelul fondului de bază față de care se semnalează densitățile corpurilor explozive;

- fig.3, curba de semnalizare a corpurilor explozive îngropate.

Dispozitivul conform fig.1 este format dintr-un corp **3** care cuprinde un suport plat **4** care se deplasează pe mediul de cercetat **2** și are montată la mijloc o sursă de cuante gama **5** de iridiu 192 cu o intensitate cuprinsă între 15 și 25 milicurie, colimată înspre mediul de detectat prin intermediul unui ecran de plumb **6**, ale cărui fluxuri de cuante gama **7_I** și **7_{II}** după ce au traversat prin retrodifuzie mediul **2** plantat și neplantat situat sub planul sursă **5** - contor **8** până la adâncimea de îngropare a corpului exploziv **1** sunt recepționate la zi de câte unul, două sau mai multe contoare de scintilație **8_I** și **8_{II}** legate în paralel pentru fiecare canal radiometric în parte I și II, contoarele **8_I** și **8_{II}** fiind distanțate de sursa **5** la 230 mm respectiv 260 mm și ecranate în părțile laterale și superioare de radiațiile cosmice și radiațiile directe, provenite de la sursa **5** de iridiu 192 cu intensități de 15-25 milicurie prin intermediul unui ecran de plumb **6** de 10 și 20 mm grosime la a căror ieșire pe fotomultiplicatorii contoarelor **8_I** și **8_{II}** pentru adaptarea la schema electronică, li se montează câte un repetitor **10** pe emiter. Impulsurile obținute de pe repetitoarele **10** ale fiecărui contor **8_I** și **8_{II}** conectate, în paralel, pentru fiecare canal I și II sunt conduse la intrarea unor amplificatoare lineare tranzistorizate **12** formate din trei etaje care sunt situate într-un tub de susținere **11** a corpului **3** cu suportul plat **4** pe care sunt montați contorii **8**, semnalul de

la ieșirea amplificatorilor **12** fiind aplicat, în continuare, pe intrarea a două circuite basculante **13¹** și **13²** monostabile, paralele, dintre care unul are pragul de declanșare reglabil, de unde, ca urmare a diferenței pragurilor de declanșare, se realizează o fereastră în care apar semnalele cu amplitudine corespunzătoare energiilor mai mici de 0,5-0,6 Mev., care sunt apoi aplicate la intrarea unei scheme **14** pentru numărarea anticoincidențelor, de la ieșirea căruia se obțin impulsuri corepunzătoare energiilor care se încadrează între pragurile de discriminare și care sunt trecute apoi între schema de formare de impulsuri **15** la a cărei ieșire conectată la circuitul de integrare **16** a canalului respectiv I sau II se obțin diferențe de potențial, care, după ce sunt simplificate în amplificatoarele **17**, sunt trecute într-un sistem electronic diferențial **18**, diferență de potențial, rezultată, care este condusă la schema electronică **19** de semnalizare optică **20**, acustică **21** sau de acționare automată **22** a mijloacelor de deplasare automecanizată.

Conform fig. 2, diferența de potențial urmărită prin intermediul schemei electronice de măsură **19** permite urmărirea unei curbe **26** care pe primele distanțe, prezintă numai fluctuațiile fondului gama natural al mediului **2** corespunzător unui nivel mediu **24**, iar pe a doua distanță, corespunzător existenței corpurilor explozive integrate **23**, se poate urmări o creștere a diferenței de potențial **27**, evidențierea și semnalizarea unui corp exploziv, îngropat fiind, stabilită electronic numai pentru cazul când nivelul **27** al semnalului de alarmă este superior unui nivel limită **25** care reprezintă însumarea a minimum două fonduri gama naturale **24**. Nivelul **25** constituind și pragul limită peste care schema electronică **19** intră în funcție, conform fig.3, se obține, în mod automat, o urmărire a diferențelor de potențial ΔV , de forma curbei **28** în care, pe porțiunea

de distanță unde nu există nici o diferență de densitate între cele două intervale măsurate, sursa **5** - contor **8** corespunzătoare distanțelor canalelor radiometrice I și II, curba **28** a diferențelor de potențial ΔV este constantă, iar la distanțele 20 și 28 mm curba prezintă creșteri pronunțate ale diferențelor de potențial ΔV corespunzătoare diferențelor de densitate dintre densitatea corpurilor explozive **23** și densitatea mediului **2**.

Aplicarea invenției aduce următoarele avantaje:

- metoda și dispozitivul propus reprezintă un principiu nou, nesemnalat încă în literatura de specialitate, cunoscută;

- metoda și dispozitivul propus rezolvă, în mod singular și în totalitate, una dintre cele mai actuale probleme ale tehnicii militare;

- metoda nucleară densitivă diferențiată, din punct de vedere teoretic, permite realizarea practică a dispozitivului cu caracteristici tehnice constructive și de lucru, superioare altor metode și dispozitive cu destinație similară;

- principiul metodei și dispozitivul propus deschid noi orizonturi în cercetarea teoretică și practică a corpurilor îngropate;

- dispozitivul reprezintă o echemă electronică simplă, ușor de manipulat, realizabilă în majoritate cu materiale indigene, prezentând cele mai perfecte condiții de automatizare în semnalizarea corpurilor explozive îngropate;

- permite detectarea substanțelor explozive din diverse medii, de la o distanță detector - sol de circa 12-15 cm și pentru o grosime de sol acoperitor de 5-15 cm funcție de mărimea corpului de detectat;

- sensibilitatea ridicată a dispozitivului și greutatea sa realizată de circa 5 kg, permit a utiliza o viteză de înaintare în cercetare circa 1000-4000 m/h, atunci când dispozitivul se utilizează dus de om și o viteză de cca 3-15 km când sistemul de detecție este autopurtat și automatizat.

- prin utilizarea unei scheme tranzitorizate cu elemente rezistente la temperatură, dispozitivul poate fi utilizat în medii cu temperaturi între -45°C și $+100^{\circ}\text{C}$ utilizând o tensiune de alimentare de 11-25V și un consum de 140mA;

- metoda și dispozitivul propus permit o largă utilizare și în prospectarea și explorarea corpurilor de minereu situate sub nivelul suprafeței de cercetat;

- metoda și dispozitivul propus pot fi utilizate de asemenea și în cercetarea arheologică a construcțiilor, obiectelor sau materialelor ascunse sub suprafața de cercetat și până la adâncimi de cca 50-60 cm.

Revendicări

1. Metodă pentru detectarea corpurilor explozive îngropate de tipul explozivilor îmbrăcați în înveliș metalic sau nemetalic, **caracterizată prin aceea că** folosește măsurarea diferenței a două fluxuri de radiații gama-gama densitive, un flux de radiații gama-gama densitive (7_{II}) corespunzător densității corpului de exploziv (1) de detectat și un flux de radiații gama-gama densitive (7_I) corespunzătoare densității mediului (2) în care sunt plantate corpurile explozive (1), folosindu-se două canale radiometrice de măsură (I și II), de caracteristici electronice identice, montate la 20 cm de părțile laterale, opuse, echi-distante și la același nivel de sursă de cuante gama (5) de iridiu 192 de intensitate cuprinsă între 15-25 milicurie colimată spre mediul de cercetat (2), prin intermediul unui ecran de plumb (6), ale cărui fluxuri de cuante gama după ce au traversat prin retrodifuzie mediul (2) plantat și neplantat situat sub planul - sursă (5) - contor (8) până la adâncimea de îngropare a corpurilor explozive (1) sunt recepționate la zi de contorul de radiații gama, care este ecranat în părțile laterale și supe-

rioare față de radiațiile cosmice sau radiațiile directe provenite de la sursă (5) prin intermediul unui ecran de plumb (9), numerele de impulsuri recepționate, caracteristice, fiecăruia din mediile sursă (5) - contor (8), după ce au fost trecute prin câte un repetitor pe emitor (10), sunt trecute în câte un amplificator electronic (12) linear compus din trei etaje cu tranzistoare unde, după ce li se aplică același coeficient de amplificare, semnalul este aplicat pe intrarea a două circuite basculante monostabile (13¹ și 13²), dintre care unul are pragul de declanșare reglabil - realizându-se astfel semnalele cu amplitudine suficientă și care apoi sunt aplicate la intrarea unei scheme pentru numărarea anticoincidențelor (14) de la ieșire, obținându-se impulsuri corespunzătoare energiilor, care se încadrează între pragurile de discriminare și care sunt trecute apoi în schema de formare a impulsurilor (15) a cărei ieșire este conectată la circuitele de integrare (16) a canalului, diferențele de potențial, obținute de la ieșirea circuitelor de integrare (16) de la ambele canale, după ce sunt amplificate în schema de amplificare (17) sunt trecute într-un sistem electronic diferențial (18), care permite evidențierea diferențelor de densitate, care apar în dreptul mediului (2), unde este îngropat corpul exploziv (1) și care este situat sub planul sursă (5) - contor (8) al canalului radiometric I sau II, evidențierea unui corp exploziv (1) îngropat fiind posibilă numai atunci, când semnalul de alarmă (27) este superior nivelului limită (25) a semnalului care reprezintă minimum două fonduri gama naturale (24) - nivelul (25) constituind și pragul limită peste care schema electronică (19) intră în funcție, obținându-se, în mod automat, o urmărire a diferențelor de potențial (ΔV) de forma curbei (28), care reprezintă creșterii pronunțate ale diferențelor de potențial (ΔV) corespunzătoare diferențelor de densitate dintre densitatea corpurilor explozive (23) și densitatea mediului (2).

2. Dispozitiv conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este format dintr-un corp (3) care cuprinde un suport plat (4), care se deplasează la suprafața mediului de cercetat (2), are montată la mijloc o sursă (5) de iridiu 192, cu o intensitate cuprinsă între 15-25 milicurie, colimată înspre mediul de detectat, prin intermediul unui ecran de plumb (6), ale cărui fluxuri de cuante gama (7_I și 7_{II}) după ce au traversat prin retrodifuzie mediul (2) plantat și neplantat, sunt recepționate la zi de câte unul, două sau mai multe contoare de scintilație (8_I și 8_{II}), dinstanțate de sursă la 250 mm și ecranate în părțile laterale și superioare de radiațiile cosmice și radiațiile directe provenite de la sursa (5) de iridiu 192, prin intermediul unui ecran de plumb (6) de 10 și 20 mm grosime, la a căror ieșire de pe fotomultiplicatorii contoarelor (8_I și 8_{II}), pentru adaptarea la schema electronică, li se montează câte un repetitor (10), iar impulsurile obținute de pe repetitoarele (10) fiecărui contor (8_I și 8_{II}), conectate în paralel, pentru fiecare canal (I și II), sunt conduse la intrarea unor amplificatoare lineare tranzistorizate (12), formate din trei etaje care sunt situate într-un tub de susținere (1) a corpului (3), semnalele de la ieșirea amplifica-

torilor (12) fiind aplicate pe intrarea a două circuite basculante (13^1 și 13^2) monostabile, paralele, dintre care unul are pragul de declanșare reglabil, semnalele de ieșire de amplitudine corespunzătoare energiilor mai mici de 0,5-0,6 Mev care sunt apoi aplicate la intrarea unei scheme pentru numărarea anticoincidențelor (14) de la ieșirea căruia se obțin impulsuri care sunt trecute în schema de formare a impulsurilor (15) la a cărei ieșire conectată la circuitul de integrare (16), se obțin diferențe de potențial, care după ce sunt amplificate în amplificatoarele (17) sunt trecute într-un sistem electronic diferențial (18), diferență de potențial care este condusă în schema electronică (19) de semnalizare optică (20), acustică (21) sau de acționare automată (22) a mijloacelor de deplasare automată, schema electronică (19) intrând în funcțiune numai atunci când semnalul de ieșire al sistemului electronic diferențial (18) depășește pragul limită (25) care reprezintă însumarea a minimum două fonduri gama naturale (24) - creșterile pronunțate ale semnalului de ieșire (28) reprezentând diferențele de potențial (ΔV), corespunzătoare diferențelor de densitate dintre densitatea corpurilor explozive (23) și densitatea mediului (2).

(56) Referințe bibliografice:

Brevet FR 1526751

Președintele comisiei de invenții: **ing. Vasile Dobre**

Examinator: **ing. Cazacu Andrei**

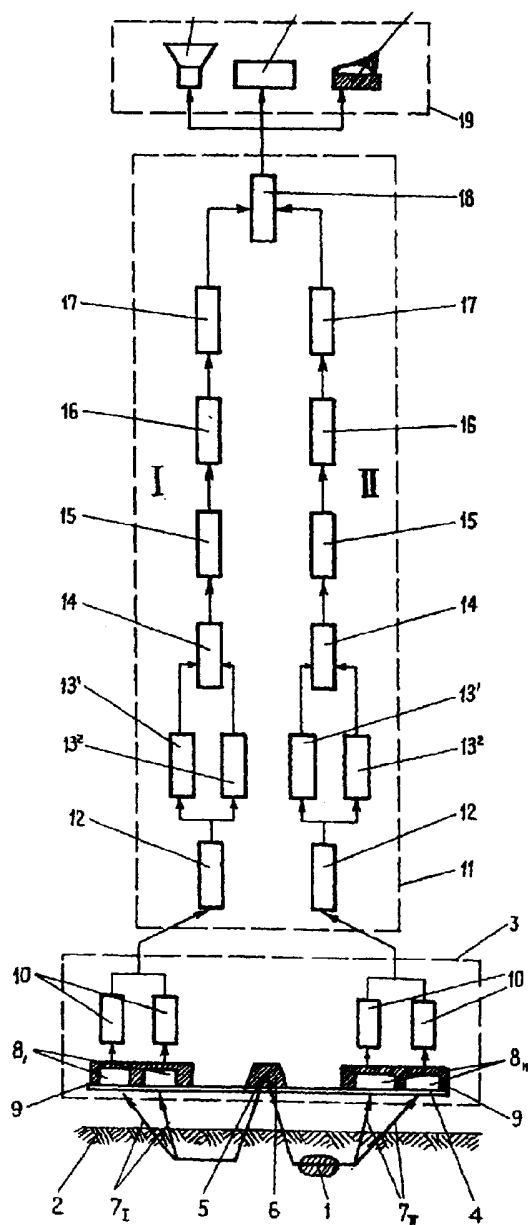


Fig. 1

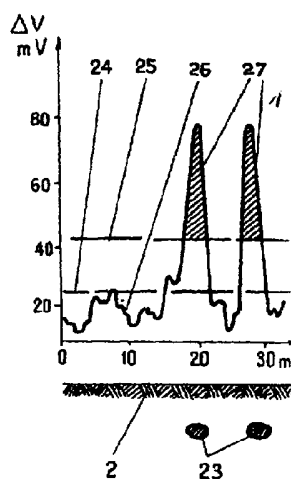


Fig. 2

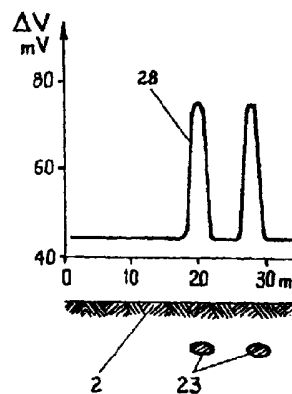


Fig. 3