



MD 3328 C2 2007.05.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3328** (13) **C2**

(51) Int. Cl.: *G21H 5/00* (2006.01)
G21H 5/02 (2006.01)
G06F 7/60 (2006.01)
G06K 9/00 (2006.01)
G06K 9/18 (2006.01)
G06K 9/36 (2006.01)
G06K 9/74 (2006.01)
G06K 9/76 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2005 0249 (22) Data depozit: 2005.08.30	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2007.05.31, BOPI nr. 5/2007
(71) Solicitant: ȘCHILIOV Vladimir, MD; CARANFIL Victor, MD (72) Inventatori: BLIANDUR Olga, MD; CARANFIL Victor, MD; COLESNICENCO Oleg, MD; CUDINA Marina, MD; FOTENCO Vladimir, MD; TROFIM Iurii, MD; ȘCHILIOV Vladimir, MD; VATAMANIUC Galina, MD (73) Titular: ȘCHILIOV Vladimir, MD; CARANFIL Victor, MD	

(54) **Procedeu de identificare spectrală a obiectelor resurselor materiale
(variante) și instalație pentru obținerea mărcii izotopice**

(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la domeniul identificării resurselor materiale prin obținerea caracteristicilor spectrale și poate fi utilizată atât la identificarea actelor, bancnotelor, ștampilelor, persoanelor, mijloacelor de transport, mediilor lichide, gazoase, pulverulente, cât și la identificarea oricăror altor obiecte.

Procedeul de identificare spectrală a obiectelor resurselor materiale constă în utilizarea concomitentă a cel puțin două procedee independente de obținere a caracteristicilor spectrale atât ale mărcii, cât și ale obiectului propriu-zis, care se află în diferite game de frecvențe, informația despre două sau mai multe caracteristici spectrale este procesată în formă de hologramă multidimensională, iar iden-

5

10

15

2

tificarea obiectului este realizată prin confruntarea hologramei multidimensionale etalon, păstrate în baza de date centrală a obiectului, cu holograma multidimensională, obținută de la obiect.

Particularitatea instalației pentru obținerea mărcii izotopice constă în dotarea suplimentară cu un generator de numere aleatorii, conectat la blocul de comandă și la fiecare supapă de dozare, precum și cu cel puțin al doilea rezervor pentru mărcile izotopice obținute, cuplat cu rezervoarele pentru păstrarea substanțelor izotopice analogice cu primul rezervor.

Revendicări: 50

Figuri: 22

MD 3328 C2 2007.05.31

Descriere:

Invenția se referă la domeniul identificării resurselor materiale prin obținerea caracteristicilor spectrale și poate fi utilizată atât la identificarea actelor, bancnotelor, ștampilelor, mijloacelor de transport, mediilor lichide, gazoase, pulverulente, cât și la identificarea oricăror altor obiecte.

5 Este cunoscut procedeul de identificare a obiectelor, care constă în utilizarea marcajului radioizotopic obținut prin malaxare și implementarea lui în obiect pentru confruntarea ulterioară a datelor despre izotop și documentelor de însoțire a obiectului. Informația despre obiecte se aplică sub forma unei serii de mărci radiative, concomitent, la trasarea fiecărei mărci ulterioare, doza radiației este sporită, iar indicarea este efectuată în funcție de numărul mărcilor dispărute. Acest procedeu face posibilă vizualizarea controlului, 10 dar nu poate fi aplicat efectiv la identificarea mediilor lichide, gazoase și pulverulente. Deoarece procedeul nu presupune obținerea unor caracteristici spectrale, el este inacceptabil la prelucrarea unui număr mare de obiecte diferite. La neajunsuri poate fi raportat și faptul că reproducerea procedurii de identificare nu ar fi o problemă pentru structurile neoficiale. Procedeul poate fi ușor repetat și de structurile oficiale, aceasta fiind, de asemenea, un neajuns, din simplul motiv că structurile oficiale pot fi influențate prin corupere, amenințări, presiune informativă. Acest procedeu de identificare utilizează amestecuri de izotopi 15 radioactivi, dar avantajele oferite nu sunt realizate în deplină măsură. Folosirea prin excepție a izotopilor radioactivi este de asemenea un neajuns, dat fiind că prezintă un pericol pentru ecologie [1].

Este cunoscut procedeul de identificare a obiectelor resurselor materiale, ce presupune crearea marcajului izotopic, obținerea caracteristicii acestuia, introducerea marcajului izotopic în obiectul resurselor 20 materiale și compararea caracteristicii obținute a marcajului izotopic cu caracteristica documentară a obiectului resurselor materiale. Identificarea actelor de identitate ale persoanei de autentificare este efectuată prin iradierea cu un flux de neutroni lenți și modificarea mărimii absorbției neutronilor, aflată în legătură cu cantitatea izotopilor de cadmiu sau bor [2].

Procedeul de referință impune umezirea și uscarea integrală a documentului, iar anume această condiție 25 nu întotdeauna poate fi acceptată. Verificarea identificării este imposibilă în condiții de campanie, deoarece necesită aplicarea sistemului de iradiere cu neutroni lenți. Procedeul este inacceptabil la identificarea lichidelor, gazelor, substanțelor pulverulente. El este inacceptabil și la identificarea materialelor polimere solide ce conțin un număr mare de molecule hidrogenate. Acest procedeu poate fi aplicat pentru verificarea unui număr nu prea mare de documente. Din punct de vedere economic, este inoportun de a utiliza 30 principiul de referință la identificarea unui masiv de documente. Procedeul prevede identificarea documentelor în funcție de gradul absorbției fluxului de neutroni și nu utilizează posibilitățile informaționale ale caracteristicilor spectrale ale izotopilor activați. Un neajuns este și faptul că procedeul impune obligatoriu malaxarea izotopilor ce poate fi controlată și reprodușă cu ușurință.

La tehnologiile ce permit de a obține caracteristicile spectrale, pot fi raportate, în afară de 35 spectroscopiile α , β , γ [3-4] și spectroscopiile roentgeno fluorescente [5-6], ce pot fi utilizate pentru formarea mărcii, tipurile optice ale spectroscopiei [7]: în diapazon ultraviolet cu frecvențe apropiate și îndepărtate, spectroscopia clasică de emisiune, spectroscopia nucleară absorbantă, spectroscopia în AAS, spectroscopia în IR apropiată [8], spectroscopia moleculară clasică și spectroscopia în IR, radiospectroscopia, spectroscopia cu utilizarea rezonanțelor nuclear-magnetice și electrono-paramagnetice 40 etc. [9]. Nu este nici pe departe lista completă a tehnologiilor ce permit de a obține caracteristica spectrală a obiectului. Fiecare dintre aceste procedee spectrale obține caracteristica spectrală a obiectului într-o anumită gamă de frecvențe. Procesarea întregului volum de informație trebuie să se reducă la o imagine spectrală unică.

Sunt cunoscute generatoarele de izotopi radioactivi [10], utilizate pentru marcarea substanțelor cu 45 izotopi radioactivi.

Însă asemenea generatoare nu sunt capabile să emită în regim automat o cantitate anumită de izotop lichid și, în special, nu pot crea amestecuri de izotopi.

La examinarea instalației, în calitate de cea mai apropiată soluție servește aparatul [11], conținând rezervoare pentru păstrarea substanțelor izotopice, un rezervor pentru mărcile izotopice obținute. 50 Rezervoarele sunt cuplate prin conducte, pe fiecare dintre aceste conducte este montată o supapă de dozare, conectată la blocul de comandă automată.

Însă o asemenea instalație permite doar furnizarea dozată a izotopilor și nu este prevăzută pentru malaxarea și obținerea unui amestec de izotopi irepetabil. Instalația, în principiu, nu poate crea o marcă irepetabilă, deoarece amestecul de izotopi este obținut în urma unui anumit program de acțiuni, la care ne 55 vom referi repetat.

Procedeul de identificare spectrală a obiectelor resurselor materiale constă în utilizarea concomitentă a cel puțin două procedee independente de obținere a caracteristicilor spectrale atât ale mărcii, cât și ale obiectului propriu-zis, care se află în diferite game de frecvențe, informația despre două sau mai multe caracteristici spectrale este procesată în formă de hologramă multidimensională, iar identificarea obiectului

MD 3328 C2 2007.05.31

4

este realizată prin confruntarea hologramei multidimensionale etalon, păstrate în baza de date centrală a obiectului, cu holograma multidimensională, obținută de la obiect.

Instalația pentru obținerea mărcii izotopice conține rezervoare pentru păstrarea substanțelor izotopice, un rezervor pentru mărcile izotopice obținute. Rezervoarele sunt cuplate prin conducte, pe fiecare dintre aceste conducte este montată o supapă de dozare, conectată la blocul de comandă automată.

Particularitatea instalației propuse este dotarea suplimentară cu un generator de numere aleatorii, conectat la blocul de comandă automată și la fiecare supapă de dozare, precum și al doilea rezervor (dar pot fi și mai multe) pentru mărcile izotopice obținute, cuplat (cuplate) cu rezervoarele pentru păstrarea substanțelor izotopice analogice primului rezervor.

Pentru obținerea mărcii izotopice gazoase, fiecare rezervor pentru păstrarea izotopilor și rezervoarele pentru păstrarea amestecurilor de izotopi sunt dotate cu compresoare ermetice, iar supapele de dozare sunt executate în formă de distribuitoare de gaze.

Pentru obținerea mărcii izotopice lichide supapele de dozare sunt executate în formă de distribuitoare de substanțe lichide, iar rezervoarele pentru mărcile izotopice obținute sunt dotate cu malaxoare.

La producerea mărcii izotopice solide, supapele de dozare sunt executate în formă de distribuitoare de materiale pulverulente.

Instalația propriu-zisă este montată într-un corp ermetic, iar generatorul de numere aleatorii este dotat cu un sistem de demarare sincronă, dirijat de câțiva operatori. Corpul ermetic este dotat cu mijloace de protecție biologică. Generatorul de numere aleatorii este instalat într-un safeu, dotat cu mijloace de protecție biologică. Ușa safeului, de asemenea, este dotată cu un sistem de deschidere sincronă, administrat de câțiva operatori. Safeul se află în afara corpului ermetic, iar corpul propriu-zis și partea metalică a protecției biologice sunt legate la pământ. Safeul este dotat cu un dispozitiv de identificare a persoanelor și un bloc de memorie, cuplat cu mecanismul de închidere a safeului. Instalația este dotată cu un container de decantare ermetic, conectat cu containerele pentru păstrarea amestecurilor de izotopi și cu pompe rotative. Containerul de decantare este instalat în afara corpului ermetic și, de asemenea, este dotat cu protecție biologică radioactivă. Containerul de decantare este dotat cu o conductă suplimentară, prin care este conectat la unul dintre rezervoarele pentru păstrarea izotopilor. Instalația este dotată suplimentar cu o sursă de alimentare autonomă, amplasată preponderent în interiorul corpului metalic.

Particularitatea instalației pentru obținerea mărcii izotopice constă în dotarea suplimentară cu un generator de numere aleatorii, conectat la blocul de comandă și la fiecare supapă de dozare, precum și cu cel puțin al doilea rezervor pentru mărcile izotopice obținute, cuplat cu rezervoarele pentru păstrarea substanțelor izotopice analogice cu primul rezervor.

Holograma multidimensională este procesată și reprezentată pentru analiza vizuală comparativă în formă de hologramă bidimensională (plată).

Holograma multidimensională este procesată și reprezentată pentru analiza vizuală comparativă în formă de hologramă tridimensională (volumetrică).

În timpul procesării informaționale și construirii hologramei volumetrice, pentru fiecare diapazon de caracteristici spectrale este stabilită o anumită culoare.

Fiecare vârf al caracteristicii spectrale, în funcție de înălțimea lui (ori suprafața convențională) se deosebește prin intensitatea culorii.

Este cel mai subtil procedeu spectral, el permite de a stabili nu numai marca benzinei, dar și amplasarea regională a sondei petroliere, din care a fost extrasă materia primă pentru combustibil. Acest procedeu este util și pentru că prevede utilizarea izotopilor pentru marcare în volume mai mici, deoarece o parte din informația pentru formarea hologramei volumetrice nu este obținută din contul caracteristicii spectrale de la marcă, ci din contul caracteristicilor spectrale de la obiectul propriu-zis.

În principiu, identificarea obiectului material de pe asemenea poziții spectrale poate fi realizată în trei variante:

Varianta 1. Identificarea resurselor materiale este realizată în funcție de caracteristicile spectrale ale obiectului propriu-zis.

Varianta 2. Identificarea resurselor materiale este realizată în funcție de caracteristicile spectrale introduse în obiectul marcajului izotopic.

Varianta 3. Identificarea resurselor materiale este realizată în funcție de totalitatea caracteristicilor spectrale nemijlocit de la obiect și de la marca izotopică introdusă în obiect.

Varianta a treia este cea mai puternică, ea asigură nu numai identificarea obiectului, dar și, cu ajutorul mărcii izotopice, implementarea în obiect a informației suplimentare, spre exemplu, a datelor despre trecerea frontierei, achitarea impozitelor, proprietarul mărfii (expeditorul, beneficiarul) etc. De regulă, o asemenea informație suplimentară este introdusă nu în obiect, ci numai în actele de însoțire ale obiectului, fapt ce permite reprezentanților economiei tenebre să-și valorifice capacitățile la falsificarea documentelor.

Formulăm obiectivul integrării tuturor datelor despre diferite metode ce utilizează caracteristici spectrale într-o imagine informațională unică.

Să recurgem la exemple.

Exemplul 1. Citind caracteristicile spectrale de pe obiectul material prin două procedee spectrale (spre exemplu, spectroscopia în IR și spectroscopiile roentgenofluorescente) și aplicându-le pe axele de coordonate, spre exemplu, X și Y, vom obține pe suprafața plană XY o pată de formă ireproductibilă (fig. 1). Dacă atribuim fiecărui vârf al caracteristicii spectrale o culoare aparte, pata va fi colorată (fig. 2), iar dacă înălțimea fiecărui vârf (sau a suprafeței lui convenționale) va fi corelată cu intensitatea culorii, atunci vom obține un desen foarte complicat al petei colorate (fig. 3). O asemenea evoluție (de la fig. 1 la fig. 3) demonstrează cu elocvență importanța aplicării culorilor și intensității acestora pentru saturarea informațională a petei obținute.

Exemplul 2. Dacă sunt utilizate trei caracteristici spectrale, putem construi un spațiu tridimensional, în acest caz în loc de pata colorată pe suprafață vom obține o figură volumetrică colorată (fig. 4), numită uneori tablou fazic.

Dacă sunt utilizate mai mult de trei caracteristici spectrale independente despre obiect (despre obiect sau despre marcă și obiect), poate fi construită imaginea lui după informația din baza de date, procesată adăugător în formă de imagine multidimensională holografică. În cazul în care imaginile coincid, verificarea este încheiată.

Însă confruntarea la computer a tabloului fazic multidimensional din baza de date și tabloului fazic multidimensional, obținut de pe obiect, poate să pară puțin convingătoare. De fapt, computerul răspunde univoc la întrebarea: a susținut obiectul în cauză identificarea sau nu. Dar conștiința umană nu-și poate închipui imagini multidimensionale. Pentru concludență sau pentru argumentare juridică programul poate trece de la tablouri fazice multidimensionale la procedeul simplificat fazic tridimensional ce poate fi perceput de om și servi în calitate de obiect de examinare.

Dacă se procedează la identificarea resurselor materiale, atunci tabloul lor fazic trebuie alcătuit din spectre energetic maximal separate. Dacă drept temei servește spectroscopia în IR, tabloul fazic trebuie completat cu o marcă izotopică etc. Dacă este oferită posibilitatea de aplicare prin excepție a mărcii izotopice, atunci tabloul fazic este creat în baza caracteristicilor spectrale a doi sau mai mulți izotopi. Marca, creată numai în baza unui izotop, nu poate asigura tabloul fazic multidimensional. Limita posibilităților mărcii dintr-un singur izotop este crearea unui tablou fazic tridimensional. Izotopul poate emite maximum trei tipuri de iradiere – alfa, beta, gama. Dar asemenea izotopi sunt pușini la număr, de regulă, schema descompunerii este mai limitată și admite un tip sau două de iradiere. Astfel, pentru crearea tabloului fazic multidimensional al mărcii sunt necesari patru sau mai mulți izotopi diferiți. Dacă avem la dispoziție un singur izotop, să spunem, cu gama sau beta descompunere, atunci cu ajutorul lui poate fi creat un tablou fazic bidimensional.

Pe plan global, și produsele program se dezvoltă anume în această direcție – descrierea petelor colorate.

Valoarea reprezentării holografice a informației rezidă în abordarea de sistem mai calitativă a informației despre o anumită marfă. Orice informație, reprezentată holografic, poate fi descompusă în părți, oricare dintre părțile evidențiate fiind capabilă să caracterizeze obiectul în ansamblu. În universul holografic, între părțile componente este realizată o unitate mai profundă. În lumea tridimensională obișnuită o asemenea unitate nu se manifestă.

Holografia în esența ei este o fotografie tridimensională (volumetrică). Ea este realizată prin fotografierea obiectului, luminat cu raze laser. Imaginea obținută reprezintă o succesiune haotică a unor linii închise și deschise la culoare (în cazul nostru, o succesiune a varfurilor caracteristicilor spectrale obținute). Însă este de ajuns să luminăm din nou această succesiune cu laserul, imediat apare imaginea tridimensională a obiectului fotografiat.

Desigur, informația obiectivă despre marfă, spre exemplu, despre benzină poate fi obținută numai cu ajutorul spectroscopiilor în IR (mai precis, cu ajutorul setului caracteristic al parametrilor spectrali). În special, poate fi stabilit tipul, grupa, marca și producătorul mostrei testate. Însă, mai devreme ori mai târziu, utilizarea numai a unui tip de spectroscopie își va epuiza posibilitățile, drept urmare va fi imposibil de a deosebi două tipuri de combustibil, identice ca componență chimică.

Necesitatea de a distinge două tipuri de marfă identice ca componență chimică, spre exemplu, două tipuri de combustibil, este o necesitate pur informațională, spre exemplu, de a marca diferiți „stăpâni” ai aceleiași mărfi, trecerea vămii, achitarea impozitelor etc.

Produsele program pot fi alcătuite astfel încât caracteristicile spectrale înregistrate de pe obiect să creeze un tablou fazic volumetric. În acest caz identificarea se simplifică, imposibilitatea construirii unui tablou fazic volumetric denotă lipsa mărcii izotopice, așadar, neachitarea impozitului pe resursele materiale. Fig. 5 reprezintă convențional tabloul fazic al benzinei A-95 din lotul care a trecut vama și pentru care au fost achitate impozitele (tabloul fazic volumetric), iar fig. 6 reprezintă tabloul fazic al aceleiași benzine A-95 dintr-un lot de contrabandă (tabloul fazic plan). Sunt tablouri fazice diferite.

Chestiunea cu privire la scumpirea sistemului de identificare în ansamblu odată cu trecerea la utilizarea multitudinii de caracteristici spectrale nu este univocă. Mai întâi de toate, un asemenea procedeu va reduce substanțial cerințele față de dotarea cu utilaje pentru fiecare tip de spectroscopie, iar mai apoi, va permite de

MD 3328 C2 2007.05.31

6

a angaja specialiști nu tocmai de cea mai înaltă calificare, așadar, lucrători care nu trebuie să se descurce în toate nuanțele spectroscopiei în IR. Putem admite că este posibilă, la fel, elaborarea unui dispozitiv unic de înregistrare a caracteristicilor spectrale de pe obiect în cea mai largă gamă de frecvențe. Ar fi o soluție pentru ieftinirea elaborării unui sistem general de identificare.

5 Sistemul intelectual de identificare în autodezvoltare trebuie asigurat cu produse program principal noi ce ar permite construirea unor holograme multidimensionale (volumetrice), alcătuite în baza caracteristicilor spectrale, obținute prin diferite procedee. Chestiunea identificării este indispensabilă de toate aspectele informatizării, în caz contrar, nu este exclus că toate vămile vor fi transformate în institute de cercetări științifice. În structura vămii este binevenit doar un expres-laborator ce nu creează obstacole

10 transportului de încărcături.

Informația excesivă a procedeuului spectral de identificare a resurselor materiale exclude complet posibilitatea descifrării ei de reprezentanții economiei tenebre, cel puțin din motivul că există posibilitatea de a alege un procedeu spectral nou și de a forma un tablou fazic original al unui obiect și aceluiași obiect. Concomitent, dreptul de alegere a procedeuului spectral poate fi nu numai o atribuție administrativă, dar și o funcție a generatorului de numere aleatorii.

15 Particularitatea procedeuului propus rezidă în faptul că crearea mărcii izotopice este realizată prin malaxarea izotopilor potrivit legii numerelor aleatorii, iar obținerea caracteristicii ei este realizată prin procedeu spectral cu cofrarea ulterioară a caracteristicilor spectrale prin evidențierea sectoarelor informaționale în ele.

20 La particularitățile procedeuului propus putem raporta și faptul că la crearea mărcii izotopice sunt utilizate preferențial amestecurile de izotopi stabili. La crearea mărcii izotopice pentru identificarea resurselor materiale gazoase sunt utilizate amestecuri de izotopi în stare gazoasă. La identificarea fluxurilor gazoase, spre exemplu, în conducte, marcajul izotopic gazos este impulsionat în fluxul gazos. Pentru identificarea obiectelor lichide ale resurselor materiale, marca izotopică este creată prin malaxarea continuă cu baza lichidă cu solubilitate înaltă în resursele materiale identificate. Pentru identificarea combustibilului lichid, spre exemplu, a benzinei, marca izotopică este creată prin malaxarea prealabilă cu baza lichidă din amestecuri lipide. Pentru identificarea obiectelor solide pulverulente ale resurselor materiale, marca izotopică este creată din izotopi, aflați în fază solidă, prin malaxarea prealabilă cu o parte a resurselor materiale. Procesul introducerii mărcii izotopice în obiectul solid pulverulent al resurselor materiale este cumulat cu procesul încărcării-descărcării ori ambalării.

30 Pentru identificarea obiectelor resurselor materiale solide, spre exemplu, din metal, marca izotopică este creată prin construire în formă de electrod, iar introducerea mărcii izotopice în obiect este realizată în regimul descărcării electrice (electrice prin scânteii). Pentru identificarea obiectelor dielectrice solide ale resurselor materiale marca izotopică este introdusă în obiectul resurselor materiale prin amplasarea ei într-un flux gazodinamic de înaltă viteză. Pentru identificarea documentelor de hârtie marca izotopică este introdusă în faza lichidă la etapa fabricării ei. Pentru identificarea documentelor de hârtie marca izotopică este introdusă în colorantul pentru codul de bare perceput vizual al mărfii. La identificarea documentelor de hârtie marca izotopică este introdusă în firul „întors”. Marca izotopică este introdusă în zona filigranului. Crearea mărcii izotopice este realizată prin adăugarea a cel puțin unui izotop radioactiv la amestecul de izotopi stabili, totodată, obținerea caracteristicii spectrale a mărcii izotopice este realizată prin „compunerea” informațională a spectrelor, obținute de la izotopii stabili cu ajutorul mass-spectroscopiilor și al spectrelor de la izotopii radioactivi, obținute cu ajutorul spectroscopiilor γ și β . În calitate de izotopi radioactivi sunt aleși preferențial cei cu viață scurtă, admiși pentru utilizare în scopuri curative. La etapa cifrării caracteristicilor spectrale este realizată „compunerea” spectrelor, obținute prin procedee diferite de la izotopi stabili și radioactivi, prin cumulara lor liniară consecutivă, la „compunerea” spectrelor, obținute prin diferite procedee de la izotopi stabili și radioactivi, este realizată suprapunerea acestora. Suprapunerea caracteristicilor spectrale este realizată cu o decalare în prealabil cifrată, variabilă în timp. Perioada de semidezintegrare a izotopilor radioactivi este aleasă, în funcție de sarcinile tehnologice referitoare la resursele materiale concrete, spre exemplu, termenul aflării la vamă ori termenul de păstrare la depozitul angro. Crearea mărcii izotopice este realizată prin malaxarea izotopilor stabili și a celor cu viață scurtă, totodată, perioada de semidezintegrare a izotopilor radioactivi cu perioada maximală de semidezintegrare în amestecul concret este aleasă astfel încât să nu depășească 1/8 din termenul tehnologic de utilizare a resurselor materiale. La crearea mărcii izotopice, amestecul de izotopi stabili este suplimentar iradiat, iar caracteristica mărcii izotopice este realizată în funcție de măsurarea caracteristicii spectrale de la activitatea indusă. Transferul amestecului de izotopi activi în stare radioactivă este realizat de pe o porțiune selectată a resurselor materiale, totodată, înainte de selectarea unei porțiuni a resurselor materiale acestea sunt omogenizate. Marca izotopică este creată din resursele materiale lichide, ce conțin un amestec de izotopi, lăsând o parte a resurselor materiale să treacă printr-un filtru izotopic. Obținerea caracteristicilor spectrale de la partea radioactivă a mărcii este realizată în condițiile ecranării fondului radioactiv natural și amplasării unui detector în interiorul vasului ecranat, ce conține resursele materiale cercetate.

De notat, că procesul propriu-zis de malaxare a izotopilor, realizat potrivit legii numerelor aleatorii, este efectiv ireproductibil pentru cealaltă parte. El prezintă dificultăți și pentru executantul nemijlocit al amestecului de izotopi. Cel puțin acest factor este un indiciu prețios al procedurii de identificare propus. Chiar dacă inițial sunt utilizate câteva zeci dintre cei mai accesibili izotopi, absolut inofensivi pentru om, în baza lor pot fi create miliarde de combinații de amestecuri de izotopi, fiecare din aceste amestecuri având caracteristici spectrale unice. Repetarea unei asemenea caracteristici spectrale a amestecului de izotopi prin potrivirea izotopilor este practic imposibilă, ori, cum afirmă criptografia, în cadrul acestui procedeu lungimea cheii de cifrare este într-atât de semnificativă încât procesul descifrării caracteristicii spectrale poate dura la infinit, chiar dacă este utilizată tehnică de calcul performantă. Luând în considerație faptul că fiecare vârf în caracteristica spectrală poate fi digitalizat, sunt create toate premisele pentru orice cifrare ulterioară, ca urmare sistemul în ansamblu devine ireproductibil. Cu ajutorul acestui procedeu de identificare poate fi realizată evidența și controlul tuturor resurselor materiale, inclusiv al celor gazoase, lichide și pulverulente. Atât producerea izotopilor stabili, cât și a izotopilor radioactivi se află sub controlul strict al statului, iar aceasta, de asemenea, complică sarcina structurilor tenebre. Deoarece tehnologiile obținerii izotopilor stabili și radioactivi sunt diverse, sarcina structurilor tenebre de a repeta întocmai marca izotopică, compusă dintr-un amestec de izotopi este imposibilă cel puțin din motive economice, la care se adaugă barierele științifice și tehnologice. Insistăm repetat asupra avantajului oferit de procedeu: imposibilitatea reproducerii mărcii de către producătorii oficiali înșiși. Aceasta înseamnă că nici un șantaj, mită, presiune informațională asupra structurilor ce elaborează marca izotopică nu vor avea efect. Marca izotopică poate fi ușor obținută în urma malaxării prin generatorul de numere aleatorii, dar nici structurile oficiale nu pot reproduce repetat această marcă. Dacă în cazul unor altor tehnologii imposibilitatea repetării este un neajuns, pentru identificare este un avantaj indiscutabil.

Marca izotopică este formată preponderent cu utilizarea izotopilor stabili. Alegerea specială a izotopilor stabili este condiționată mai întâi de toate de considerentele ecologice. Marca, formată din izotopi stabili, este mai puțin informațională în raport cu marca din izotopi radioactivi din motivul că fiecare izotop radioactiv are o mulțime de vârfuri spectrale. Printre izotopii stabili trebuie aleși cei ieftini, produși pe scară industrială. Alegerea izotopilor stabili impune doar o limitare neesențială – activitatea chimică, dar deoarece cantitatea de izotop stabil, necesară pentru identificarea veridică este de ordinul 10^{-10} și chiar 10^{-12} grame, urmează că efectiv activitatea chimică poate fi ignorată. Este cazul să ne orientăm la orice izotopi stabili, obținuți prin metoda centrifugă. Aceștia sunt izotopii de cadmiu, atât în formă de metal, cât și în formă de oxid cu grad de innobilare 99,95%, toți izotopii zincului, oxizii zincului, degradat potrivit izotopului Zn^{64} în formă de praf ori pastile, izotopul siliciului-28, izotopul carbonului-13 în formă de gaz cu grad de innobilare 99,9%, izotopii sulfului-33,-34,-36 în formă de praf, izotopii gazelor inerte (xenon și kripton) în formă de gaze de puritate înaltă etc. Cerințele față de gradul de puritate a izotopului stabil pot fi mai puțin drastice decât în cazul utilizării pentru alte scopuri tehnologice, astfel că poate fi oricum redus costul executării mărcii izotopice.

La identificarea resurselor materiale gazoase, marca izotopică este formată în baza unui amestec de izotopi, aflați în stare gazoasă. Această cerință tehnologică se explică prin faptul că marca trebuie să fie unică în întregul volum al resurselor materiale. Dacă resursele materiale reprezintă un container, spre exemplu, cu gaz inert, atunci pentru identificare la acest gaz trebuie adăugată marca izotopică în stare gazoasă, pentru aceste scopuri se potrivesc mai bine izotopii altor gaze inerte. Datorită mișcării browniene a moleculelor marca izotopică gazoasă se amestecă uniform cu resursele materiale. Acest procedeu asigură faptul că orice parte a resurselor materiale, luată pentru probă, va conține marca izotopică. Dacă adăugăm la resursele materiale gazoase marca izotopică în stare lichidă ori solidă, este de așteptat ca marca obiectiv să nu fie prezentă în întregul volum al resurselor materiale și să se sedimenteze. Excepție fac cazurile, în care mărcile radioactive sunt executate cu utilizarea unor baze volatile ori sublimabile, aceasta fiind echivalent cu implementarea mărcii izotopice în stare gazoasă.

Un caz aparte reprezintă identificarea fluxurilor gazoase din conducta de gaz. Particularitatea rezidă în faptul că prin conducte sunt transportate cantități enorme de resurse materiale. Importanța soluționării acestei sarcini, mai cu seamă, la transportarea gazului natural prin teritoriile unei serii de țări și a problemei sustragerii nesancționate a resurselor materiale este evidentă și în acest caz nu este necesar de a identifica întreg volumul resurselor materiale. Există posibilitatea de a reduce cheltuielile de marcă izotopică gazoasă de mii de ori, dacă marca izotopică gazoasă este impulsionată în fluxul gazos. Implementarea prin impuls prevede introducerea în fluxul gazos a unei cantități distribuite de amestec de izotopi timp de 10...1000 s. Dacă viteza fluxului de gaz în conductă este de circa 100 m/s, marca este efectiv prezentă în „pata” fluxului de gaz pe un segment de la 1000 până la 100 000 de metri. Luând în calcul turbulența puternică a fluxului de gaz, trecerea prin stațiile de compresoare intermediare ce ridică presiunea, nu este necesar de a prevedea mijloace suplimentare pentru malaxarea mărcii în masa resurselor materiale. La transportarea fluxului de gaz pe distanța de multe mii de kilometri, „pata” fluxului de gaz cu marcă din amestec izotopic se spălăcește din contul proceselor firești în fluxul turbulent și segmentul extensiunii crește. Acest considerent nu trebuie ignorat, deoarece spălăcirea „petei” condiționează o anumită atenuare a „semnalului” specific al

mărcii izotopice. Periodicitatea implementării mărcii depinde în mare măsură de situația concretă. Nu este neapărat necesar de a implementa marca un timp îndelungat, spre exemplu, atunci, când țara, pe teritoriul căreia trece conducta, are permisiunea de a preleva anumite cantități de gaz în corespundere cu cotele, prevăzute în acordurile internaționale. După prelevarea gazului de această țară, transportarea în continuare a gazului în alte țări poate fi controlată, fără a admite prelevarea nesancționată a gazului. Marca izotopică poate fi lansată o dată în 24 de ore ori o dată în 2...3 ore. Periodicitatea este stabilită în funcție de considerentele de ordin economic – prin corelarea costului mărcii izotopice și costului gazului, transportat prin conductă în intervalul de timp între operațiile de implementare a două mărci. Posibilitățile monitorizării prelevării nesancționate a gazului din conductă în acest caz sunt suficient de solide. Iar dacă prelevarea nesancționată la nivel de stat este stabilită ușor, alta este situația cu prelevarea nesancționată la nivel local. În acest caz analiza în punctul final al consumului (inclusiv aragazul de la bucătărie) și analiza rețelei de gaz permit de a îngusta considerabil diapazonul investigațiilor în vederea depistării conectării nesancționate la conductă. Marca izotopică gazoasă poate fi formată în baza unor amestecuri absolut inofensive de izotopi stabili, spre exemplu, bioxid de carbon cu conținut de C^{13} ori amestecuri de gaze inerte. Gradul de purificare a acestor izotopi poate fi destul de înalt. Este suficient de a realiza o diferențiere de la repartizarea naturală a izotopilor și veridicitatea recepționării semnalului despre conținutul mărcii. O asemenea metodă permite de a reduce substanțial cheltuielile pentru crearea mărcii.

La identificarea resurselor materiale lichide cu marcă izotopică apar dificultăți de ordin tehnic, în legătură cu necesitatea repartizării uniforme a mărcii în interiorul resurselor materiale. Aceste dificultăți pot fi depășite odată cu formarea mărcii prin malaxare prealabilă cu baza lichidă cu solubilitate înaltă în resursele materiale identificate. Dacă aceste condiții nu vor fi respectate, spre exemplu, va fi utilizată o bază lichidă insolubilă în resursele materiale, marca nu va fi repartizată uniform în interiorul resurselor materiale. Totodată, sunt posibile două variante, când baza lichidă va avea o densitate mai mare ori mai mică decât resursele materiale propriu-zise. În acest caz, marca izotopică sau va forma o peliculă la suprafața resurselor materiale, sau se va sedimenta. Oricum, niciuna dintre aceste variante nu este acceptabilă. Numai solubilitatea înaltă a bazei lichide permite repartizarea uniformă a mărcii în conținutul resurselor materiale. În calitate de exemplu ne vom referi la benzinele de diferite mărci. În acest caz, în calitate de bază lichidă va servi o bază lipidă, deoarece ea asigură o solubilitate înaltă în benzină.

Deosebit de dificilă este amplasarea mărcii în resursele materiale solide pulverulente. Este necesară o malaxare prealabilă a mărcii izotopice cu o parte neînsemnată a resurselor materiale. Masa mărcii izotopice propriu-zise este extrem de mică, deci este mai rațional, din punct de vedere tehnologic (pot fi alese distribuitor primitiv de implementare a mărcii), de a adăuga la partea cea mai mare a resurselor materiale marca, malaxată într-o parte a acestor resurse. Spre exemplu, greutatea mărcii izotopice propriu-zise este de 1 g. Malaxarea preventivă a acestei mărci cu 1000 kg de resurse materiale formează materialul de marcă. Ulterior aceste 1000 kg de resurse materiale ce conțin 1 g de marcă izotopică pot fi utilizate pentru marcarea altor 10 mii tone de resurse materiale. Concomitent, ponderea mărcii într-o mie de tone va constitui 10^{-10} la sută din greutate, iar identificarea mărcii în masa resurselor materiale nu prezintă vreo dificultate pentru aparatele spectrale moderne. Fără o malaxare preventivă repartizarea a 1 g de marcă în 10000 tone de resurse materiale este practic imposibilă. Malaxarea întregii cantități de resurse materiale solide pulverulente numai cu scopul omogenizării mărcii izotopice este lipsită de sens, atât din punct de vedere economic, cât și tehnologic. O ieșire din această situație poate fi executarea concomitentă a amplasării mărcii și operațiilor de încărcare-descărcare ori ambalare a resurselor materiale. În acest scop, este suficient de a amplasa un distribuitor cu o parte din resursele materiale în care este deja implementată marca izotopică deasupra transportorului cu bandă pentru repartizarea uniformă a marcajului în resursele materiale transportate. Un asemenea procedeu permite de a evita acțiuni economice inutile și de a marca resursele materiale fără cheltuieli energetice substanțiale.

Pentru implementarea marcajului în cazul în care resursele materiale reprezintă un lingou de aur sau un lingou de metal pământ-rar de sute de ori mai scump ca aurul va fi utilă o altă tehnologie. Marca izotopică este formată în prealabil ca un electrod (electrodul propriu-zis înainte de formare este amestecat cu marca izotopică), iar aplicarea mărcii izotopice pe metal este realizată în regimul de descărcări electrice (electrice prin scântei). La descărcare o parte a electrodului ce conține marca este transmisă lingoului. În acest caz poate fi ales un regim special pentru a asigura transmiterea a $10^{-2} \dots 10^{-3}$ g. Consumul minim de izotop este obținut atunci, când ponderea lui în metalul electrodului constituie 10^{-8} din greutatea resurselor materiale. Este imposibil de a scoate marcajul cu o lovitură de ciocan. Dacă este vorba de un lingou de metal prețios, atunci aplicarea mărcii izotopice poate fi localizată, spre exemplu, pe stigmatul ce confirmă gradul de noblete a metalului.

În cazul în care este necesar de a aplica marca pe resurse materiale dielectrice foarte dure, procedăm în felul următor. Marca izotopică în stare solidă este amplasată într-un flux gazodinamic de înaltă viteză. Particulele implementate astfel sunt practic inseparabile de obiectul mărcării. Este oportun de a practica toate aceste tehnologii în încăperi închise. La aplicarea mărcii pe metale mai puțin scumpe, spre exemplu,

MD 3328 C2 2007.05.31

9

pe laminatul de folie metalică, sau armătură tehnică, oportunitatea alegerii identificării cu izotopi este dictată de considerentele de ordin economic.

Să ne referim la tehnologiile implementării mărcii izotopice în documente de hartie. Sunt, mai întâi de toate, documentele Gosznak-ului, hârtia de tip special și așa-numitele hârtii protejate, din care sunt executate acțiunile, obligațiile, pașapoartele, vizele, cecurile bancare și cecurile de voiaj, timbrele poștale și de accize, buletinele electorale, diplomele de studii, mărcile speciale regionale, etichetele protejate, biletele de intrare, cupoanele de discount și alte tipuri de producție ce asigură securitatea circulației de documente de hârtie de importanță statală. În Rusia, spre exemplu, elaborarea tehnologiilor de protecție la producerea hârtiei este prerogativa Institutului de cercetări științifice a Gosznak-ului. Spre deosebire de alte tehnologii de protecție, acest procedeu permite de a dispune oricând de un număr infinit de mărci, alcătuite în baza amestecurilor de izotopi. Aceasta permite, odată cu schimbarea fiecărei serii (lot) de hârtie, de a schimba marca izotopică de identificare. Un asemenea procedeu face imposibilă falsificarea, sub aspect tehnologic este mult mai simplu de a utiliza marcajul cu izotopi decât a produce hartie conform tehnologiilor filigranului și „firului întors”.

Cel mai simplu lucru ar fi de a forma marca izotopică în hârtie la fază lichidă a procesului tehnologic. Mai simplu, pentru că orice tehnologie de producere a hârtiei impune malaxarea intensă, iar aceasta permite repartizarea uniformă a mărcii izotopice pe întreaga suprafață a viitorului rulu de hârtie și foi aparte. Pot fi utilizate și tehnologiile de implementare a mărcii izotopice în colorantul lichid. Marca izotopică poate fi prealabil formată în așa-numita ață metalizată „înțoarsă”, aceasta din urmă fiind ulterior implementată în hârtie în baza tehnologiilor existente. Pentru simplificarea căutării mărcii izotopice ea poate fi amplasată în filigranul ce poate fi ușor vizualizat.

Este deosebit de interesant cazul în care marca izotopică este formată prin codul de bare vizualizat al mărfii. Codul de bare reprezintă o consecutivitate de dungi negre și albe comportând informație în formă mecanizabilă comodă. Există mai multe procedee de codificare a informației, numite codări prin cod de bare ori simbolice. Distingem codări simbolice liniare și bidimensionale. Codurile de bare liniare (EAN, UPS, Code 128) sunt citite într-o direcție, poartă un volum mic de informație și sunt mecanizabile cu ajutorul unor scanere ieftine.

Simbolicele bidimensionale sunt elaborate pentru codificarea unui volum mare de informație, sunt mecanizabile cu ajutorul unui scanner special de coduri bidimensionale și sunt descifrabile în două dimensiuni (pe orizontală și pe verticală). Exemplu de coduri bidimensionale sunt Maxicode, PDF417, Code 49 etc.

Codificarea prin codul de bare cu izotopi este în acest sens o tehnologie cu caracter dual. În esență este mai degrabă codificare cu bare bidimensională, dar cu unele rezerve. În primul rând, descifrarea este efectuată nu pe orizontală, ori pe verticală, ci pe diferite planuri tehnologice (cu toate că procedeul propriu-zis permite utilizarea tradițională a codului de bare); în rândul al doilea, aplicarea codului de bare cu izotopi bidimensional pe marfă ori ambalaj poate fi realizată cu ajutorul tehnologiilor standard. Cu o mică excepție. Una ori mai multe bare pot fi aplicate cu vopsea ce conține un amestec de izotopi. Cu alte cuvinte, orice cod de bare vizualizat poate fi transformat într-un cod de bare latent cu destinație specială. În acest sens el este bidimensional. Pentru utilizarea codului de bare în regimul bidimensional, este scanată caracteristica spectrală a amestecului de izotopi. Informația este cifrată și prelucrată la calculator.

Iată care sunt avantajele utilizării codului de bare bidimensional cu izotopi. Mai întâi de toate, simplitatea aplicării pe marfă, scanarea comodă și corectă, introducerea sigură a informației în calculator. Este necesară o imprimantă mai performantă (dacă vopseaua cu amestec de izotopi va fi aplicată nu pe toate barele, ci selectiv) și scanarea informației de pe amestecul de izotopi (sunt necesare noi aparate - spectrometre).

La avantajele indiscutabile ale propunerii raportăm faptul că ea transformă cel mai obișnuit cod de bare într-un instrument de identificare obiectivă.

Efectul la care ne referim este rezultatul faptului că amestecul analogic de izotopi, prezent pe codul de bare, este adăugat nemijlocit la resursele materiale. Este cazul când resursele materiale înseși și documentele de însoțire se află în relații de reciprocitate obiectivă. Excepție de la această dispoziție generală fac resursele materiale în formă de produse alimentare.

La utilizarea codului de bare izotopic unidimensional, amestecul de izotopi este, pur și simplu, adăugat la resursele materiale. Acest procedeu este deosebit de important în cazurile în care, spre exemplu, este inadmisibilă utilizarea SMART-tehnologiilor. În primul rând, la marcarea materialelor lichide, gazoase și pulverulente, când utilizarea cip-urilor este efectiv imposibilă. Să răspundem la câteva întrebări simple. Este oare posibil de a reprograma cip-ul, astfel, de a codifica repetat marfa? Se știe că cip-ul poate avea sisteme de protecție. Cu toate acestea, problema spargerii și reprogramării cip-ului nu este imposibilă, oricum, e o chestiune de timp și de bani.

La întrebarea dacă poate fi reprogramat atomul izotopului se poate răspunde – da. Dar acest proces va necesita de zeci de ori mai multe mijloace decât reprogramarea cip-ului. „Reprogramarea” unui izotop aparte este o sarcină complicată și ține de necesitatea de a modifica nucleul atomului. A schimba

caracteristica spectrală a amestecului de izotopi este o sarcină irealizabilă, deoarece fiecare izotop are câte o duzină de vârfuri spectrale. Merită a fi menționate în acest context posibilitățile tehnologice mari ale identificării izotopice. Amestecul de izotopi poate fi adăugat nu numai la vopsea pentru imprimanta ce aplică codul de bare, dar și la ambalaj, la hârtia, din care sunt executate etichete autoadezive etc.

5 Care este modalitatea de identificare a mărcii izotopice propuse? Este mass-spectroscopia clasică. Procesul obținerii caracteristicii spectrale a resurselor materiale solide și lichide este realizat prin volatilizarea lor cu ionizarea ulterioară și separarea în vacuum a ionilor amestecului cu diferite raporturi dintre masă și sarcina atomilor sub acțiunea câmpurilor electrice și magnetice. Este o metodă cunoscută, aparatele (mass-spectrometrele) pentru separarea moleculelor ionizate și atomilor în funcție de masele lor sunt bazate pe acțiunea câmpurilor magnetice și electrice asupra jeturilor de ioni ce zboară în vacuum. 10 Mass-spectrometrele conțin, de regulă, un dispozitiv pentru pregătirea setului de izotopi cercetați, sursa ce generează jetul de ioni, mass-analizatorul, în care are loc separarea ionilor în funcție de mărimea raportului dintre masa ionului și sarcina lui, recipientul pentru ioni, în care curentul ionic se transformă în semnal electric, amplificat și înregistrat. La necesitate, mass-spectrometrul este dotat cu un complex de calcul pentru construirea grafică a dependenței curentului ionic de raportul dintre masa atomilor și sarcina lor. 15 În acest mass-spectru fiecare dintre vârfurile curentului ionic corespunde propriului izotop. Înălțimea fiecărui vârf este proporțională conținutului izotopului. Forma varfului izotopic depinde de o serie de factori. Asigurarea cu echipament poate fi realizată cu utilizarea mass-analizoarelor statice și dinamice, la fel, a celor cvadripoluri, timp-zbor etc. De notat că avantajul principal al mass-spectroscopiei este înregistrarea izotopilor în cantități de până la 10^{-13} g. Deci, 1 g de izotop poate servi pentru a marca efectiv până la 10^7 t de resurse materiale. Dacă în țară este importat 1 mil. de tone de combustibil, atunci odată cu soluționarea eficientă a aspectului chimic al sarcinii și repartizarea uniformă a izotopului în combustibil, pentru 20 marcarea întregului volum sunt necesare numai 0,1 g de izotop de puritate înaltă. Desigur, la utilizarea amestecului de izotopi masa totală de izotopi crește proporțional cu numărul de izotopi.

25 În afară de izotopii stabili, procedeul propus permite de a utiliza în amestec cel puțin un izotop radioactiv. Utilizarea izotopului radioactiv pentru marca resurselor materiale pune în prim plan chestiunea securității ecologice. În acest sens, o soluție ar fi utilizarea exclusivă a izotopilor radioactivi cu viață scurtă, aprobați spre utilizare în scopuri curativ-medicale. Utilizarea izotopilor radioactivi cu viață scurtă rezolvă mai multe probleme. Este permisă transportarea acestei categorii de izotopi pe calea aerului, în privința lor nu sunt stabilite restricții vamale etc. Din punct de vedere al tematicii abordate, un asemenea izotop radioactiv, ori amestec de izotopi radioactivi prezintă un interes deosebit. Mai întâi de toate, prin posibilitățile informaționale. Fiecare izotop radioactiv poate avea câteva vârfuri spectrale, iar amestecul de izotopi are o multitudine de vârfuri, parțial suprapuse. O asemenea caracteristică spectrală complicată poate fi ușor divizată pe sectoare informaționale aparte, pentru a raporta fiecăruia o anumită informație. Spre 30 exemplu, dacă este vorba despre benzină, atunci uzinele producătoare primesc din timp seturile de amestecuri de izotopi, astfel că la frontieră este ușor de a stabili uzina producătoare, marca benzinei, orice informație suplimentară. În funcție de tipul dezintegrării izotopului, sunt utilizate spectroscopiile γ ori β . Cea mai frecvent utilizată este spectroscopia γ . De notat că caracteristicile spectrale de la izotopii stabili și radioactivi diferă principal, ele sunt obținute de la un aparat ce funcționează în baza unor principii diferite. Diferă și aparatul spectroscopilor γ și β . Cu toate acestea, în sens informațional, putem spune că informația sumară de la toate spectrele reprezintă o informație unică despre resursele materiale. „Compunerea” spectrelor, obținute prin diferite procedee de la izotopi stabili și radioactivi, poate fi realizată atât prin cumulare liniară consecutivă, cât și prin suprapunere. Al doilea procedeu permite de a obține o caracteristică spectrală complicată, iar dacă recurgem și la decalarea unui sector ori a unei părți a 40 spectrului, atunci sarcina structurilor tenebre de a reproduce un asemenea rezultat devine foarte complicată.

45 Iată câteva exemple concrete de procesare informațională (cifrare) a caracteristicilor spectrale ale izotopilor.

Să examinăm două caracteristici spectrale convenționale: și a izotopului A, și a izotopului B (fig. 7 și fig. 8).

50 Evidențiem pe caracteristica spectrală a izotopului A vârfurile și le marcăm cu cifre convenționale, spre exemplu, 1, 2, 3 etc. și pe caracteristica spectrală a izotopului B – varfurile 1*, 2*, 3*.

Caracteristicile spectrale reale ale izotopilor permit de a evidenția de la 5 până la 15 și mai multe vârfuri spectrale (în funcție de sensibilitatea detectorului și de timpul înregistrării).

55 În acest caz sunt posibile următoarele variante. Varianta 1 – când spectrele se află în diapazoane energetice diferite. În acest caz nu prezintă dificultăți cumularea lor liniară consecutivă, astfel încât caracteristica spectrală a amestecurilor de izotopi apare ca o consecutivitate a vârfurilor unui și altui izotop (fig. 9).

60 Cel mai des caracteristicile spectrale ale izotopilor se suprapun reciproc, astfel obținem o aglomerație haotică a vârfurilor spectrale (fig. 10). În acest caz este cu mult mai complicat să stabilești tipul izotopului utilizat, dar aceasta nu este imposibil, dacă aplicăm programe speciale, în care este preventiv introdusă informația despre amplasarea varfurilor spectrale ale unor izotopi aparte.

MD 3328 C2 2007.05.31

11

Deoarece informația despre caracteristicile spectrale ale amestecurilor de izotopi este specificată în documentele de însoțire a resurselor materiale, economia tenebră are posibilitatea de a descifra care anume izotopi sunt utilizați. Anume din acest motiv una ori câteva caracteristici spectrale pot fi decalate de-a lungul cadranelui energetic (aplicate cu un decalaj prealabil cifrat) (fig. 11). Deosebit de derutant este decalajul, programat exact la distanța la care varful spectral se suprapune cu cele mai frecvente varfuri ale celor mai utilizați izotopi (dar care sunt lipsă în amestecul utilizat) și numai datorită produselor program cu informația prealabilă despre decalajul în caracteristica spectrală poate fi efectiv confirmată suprapunerea caracteristicilor în documente și caracteristicii spectrale reale a amestecului, deci, poate fi realizată identificarea resurselor materiale. Desigur, decalajul este cel mai simplu procedeu de cifrare, poate fi decalată nu toată caracteristica spectrală a unui izotop aparte, ci numai un anumit sector ori vârf aparte. În afară de decalările simple, pot fi efectiv utilizate orice procedee de cifrare, bazate, spre exemplu, pe aceeași malaxare arbitrară a unor sectoare aparte ale caracteristicilor spectrale etc.

Se știe că toți izotopii se deosebesc unul de altul prin scheme concrete de dezintegrare. Aceasta înseamnă că fiecare izotop se deosebește de altul prin raportarea strictă a vârfurilor spectrale la o energie concretă.

Exemplu de realizare a procedurii

Fie că baza caracteristicii spectrale a amestecului este izotopul de gadolinu (o parte a spectrului) radiației γ Gd^{156} , ce însoțește captura neutronului lent în gadolinu, înobilat cu izotopul Gd^{155} . Caracteristica spectrală a acestui izotop este reprezentată de dependența numărului de impulsuri recepționate de detector într-un minut de energia acestor impulsuri. Pentru acest izotop concret putem distinge 4 vârfuri corespunzătoare energiei concrete, și anume 960, 1038, 1066 și cu un anumit grad de aproximație 1154 keV (fig. 12).

În documentele de însoțire această parte a caracteristicii spectrale va fi reprezentată cu denaturări (decalaje), spre exemplu, ca în fig. 13.

Caracteristicile spectrale vor fi concomitent denaturate, varfurile vor corespunde altor energii, ce nu corespund izotopului aplicat. În condițiile unor asemenea denaturări informaționale produsele program nu realizează diagnosticarea aplicării izotopului de gadolinu.

La alegerea izotopilor radioactivi cu viață scurtă, perioada de semidezintegrare a acestora este aleasă în corespundere cu sarcinile tehnologice, spre exemplu, cu termenul de trecere a frontierei ori cu termenul de păstrare. Spre exemplu, la introducerea mărcii izotopice în baza amestecului de izotopi stabili și radioactivi perioada de semidezintegrare a izotopului radioactiv este aleasă egală cu 10 ore. La introducerea acestei mărci în combustibil (benzină) la rafinăria de petrol și reieșind din timpul util pentru transportarea eșalonului cu combustibil până la hotar (să presupunem că sunt necesare 2...3 zile), avem siguranța că nemijlocit la frontieră această marcă va fi descifrată ușor de aparatajul din dotare și resursele materiale vor fi identificate. Semnalul de la partea radioizotopice a mărcii izotopice după trecerea frontierei va fi lizibil încă timp de două zile. Rămâne timp pentru descărcarea eșalonului la baza petrolieră și pentru identificarea repetată. Poate fi prevăzut termenul de temporizare a combustibilului la baza angro, suficient, pentru ca el să-și piardă definitiv marca radioactivă. Însoțirea în continuare a benzinei de la bazele angro spre unitățile de desfacere este realizată cu ajutorul acelei părți a mărcii care este formată în baza izotopilor stabili. Oricum, utilizarea izotopilor radioactivi este posibilă odată cu respectarea următoarei reguli – resursele materiale trebuie să ajungă la consumatorul final efectiv fără partea radioizotopice a mărcii. Practica utilizării radioizotopilor cu viață scurtă este următoarea – dacă perioada de semidezintegrare a izotopului ales este egală cu N ore (pe zi), atunci peste $7...8 N$ ore (zile) acest izotop radioactiv în resursele materiale dispăre. Anume reieșind din acest considerent este formulată cerința – perioada de semidezintegrare în acest amestec este aleasă nu mai mare de $1/8$ din termenul tehnologic de utilizare a resurselor materiale. Termenul utilizării resurselor materiale este calculat din momentul introducerii părții radioizotopice a mărcii până la intrarea acestor resurse materiale la depozitele angro.

Sunt cunoscute și procedee tehnologice mai fine, legate de transferul temporar al amestecului de izotopi stabili, ce formează marca izotopice, în stare radioactivă prin iradierea lor suplimentară. Totodată, identificarea este realizată în funcție de măsurarea caracteristicii spectrale a activității induse. Transferul izotopilor stabili în stare radioactivă poate fi realizat prin diferite procedee – prin iradiere cu raze roentgen, printr-un flux de particule încărcate, printr-un flux de neutroni, prin alt procedeu cunoscut. Printre procedeele de activare cel mai atractiv pare a fi procedeul de iradiere printr-un flux de neutroni, deoarece permite de a elabora instalații de gabarit redus pentru instalare pe mijloacele de transport. Principiul funcționării oricărei surse de neutroni este bazat pe reacțiile nucleare cu emisia neutronilor. Prioritatea analizei neutronice prin activare este de asemenea sensibilitatea mai înaltă a ei în raport cu analiza γ prin activare și alte tipuri de analiză.

Ținând cont de necesitatea prelucrării unor fluxuri considerabile de resurse materiale (milioane de tone) este justificat din punct de vedere economic de a activa doar o parte a resurselor materiale. Pentru ca această parte a resurselor materiale să conțină o cantitate medie de izotopi stabili, înainte de selectarea unei părți a resurselor materiale acestea sunt omogenizate. La iradierea acestei părți a resurselor materiale cu un

flux de neutroni, izotopii stabili temporar sunt trecuți în stare radioactivă. Este rezultatul faptului că atomii mărcii captează neutronii radioactivi. Rezonanțele înregistrate ale neutronilor corespund stărilor excitate ale atomilor mărcii izotopice. Un asemenea procedeu permite de a stabili cu ajutorul spectrometrelor neutronice nivelurile de excitație, energia și lățimile depline și parțiale și de a stabili astfel corespunderea mărcii unei resurse materiale concrete. Alegerea optimală a mărcii izotopice permite de a potrivi regimurile, în care perioada de semideintegrare durează de la câteva minute până la câteva ore, timpul fiind suficient pentru realizarea unei identificări obiective. După ce aceste câteva ore ori câteva zile stabilite expiră, activitatea indusă a mărcii dispare complet și resursele materiale ajung la consumator fără să conțină izotopi radioactivi, prin urmare, sunt un produs ecologic pur. Izotopii stabili rămași în marcă sunt suficienți pentru monitorizarea mărfii în procesul comercializării.

Contradicția substanțială între necesitatea de a utiliza o marcă ecologică pură cu un conținut minim de izotopi și dorința de a dispune de cantități suficiente de izotopi pentru optimizarea procesului de obținere a unei caracteristici spectrale veridice, este soluționată parțial din contul utilizării filtrului izotopic. Spre exemplu, la obținerea caracteristicii spectrale a combustibilului, se admite pomparea repetată a acestui combustibil (a unei părți de combustibil) printr-un filtru izotopic. Marca izotopică acumulată în filtru permite în continuare de a stabili ușor amestecul de izotopi, identificarea căruia în combustibil prezintă dificultăți. Toate aceste procedee permit utilizarea efectivă a mărcilor fără efecte negative pentru ecologie.

Prin procedeul propus, utilizarea părții radioactive a mărcii poate fi acceptată și ca o măsură temporară. Concomitent, concentrația radioactivă este infimă, pe când semnalul de la radioactivitatea naturală a mediului înconjurător este de multe ori mai mare. Pentru a separa semnalul general de marcă și a nu-l confunda cu semnalul fondului radioactiv natural, resursele materiale cu marcă sunt ecranate de la fondul radioactiv natural. În prealabil sunt măsurate nivelul și particularitățile radioactivității naturale a vasului ce îndeplinește funcțiile ecranului, pentru a le lua în calcul (prin scădere) în raport cu caracteristica spectrală generală, compusă din radioactivitatea mărcii și radioactivitatea vasului-ecran.

Să ne referim la instalația cu ajutorul căreia obținem marca izotopică.

Fig. 14 reprezintă schematic instalația propusă. Ea conține rezervoarele 1 pentru păstrarea substanțelor izotopice și rezervorul 2 pentru mărcile izotopice obținute. Rezervoarele sunt cuplate prin conductele 3, pe fiecare dintre aceste conducte, conectate la blocul de comandă automată 5, este montată o supapă de dozare 4. Instalația este dotată suplimentar cu un generator de numere aleatorii 6, conectat la blocul de comandă automată 5 și la fiecare supapă de dozare 4, precum și al doilea rezervor 2 (dar pot fi și mai multe) pentru mărcile izotopice obținute, cuplat (cuplate) cu rezervoarele 1, analogice primului rezervor, pentru păstrarea substanțelor izotopice.

Pentru obținerea mărcii izotopice gazoase, fiecare rezervor pentru păstrarea izotopilor 1 și rezervoarele pentru păstrarea mărcilor obținute din amestecuri de izotopi 2 sunt dotate cu compresoare ermetice 7 (fig. 15), iar supapele de dozare 4 sunt executate în formă de distribuitoare de gaz.

Fig. 16 reprezintă instalația pentru obținerea mărcii izotopice lichide. Supapele de dozare 4 sunt executate în formă de distribuitoare de substanțe lichide, iar rezervoarele de mărci izotopice sunt dotate cu malaxoarele 8. La fel este concepută și instalația pentru obținerea mărcii izotopice din materiale pulverulente.

Fig. 17 reprezintă o instalație, montată într-un corp ermetic 9, iar generatorul de numere aleatorii 6 este dotat cu un sistem de demarare sincronică 10, dirijat de câțiva operatori. Corpul ermetic 9 este dotat cu mijloacele de protecție biologică 11.

Fig. 18 reprezintă instalația cu generatorul de numere aleatorii 6, montat în safeul 12, dotat cu un sistem de protecție biologică 13. Ușa safeului 12 este de asemenea dotată cu un sistem de închidere sincronică 14, administrat de câțiva operatori.

Fig. 19 reprezintă instalația cu safeul 12 ce se află în afara corpului ermetic 9, iar corpul propriu-zis 9 și partea metalică a mijloacelor de protecție biologică 11 sunt legate la pământ.

Fig. 20 reprezintă aparte safeul 12 dotat cu un dispozitiv de identificare a persoanelor 15 și un bloc de memorie 16, cuplat cu mecanismul de închidere 17 a safeului 12.

Fig. 21 reprezintă dispozitivul dotat cu un container de decantare ermetic 18, conectat cu rezervoarele 2 pentru păstrarea mărcilor izotopice și cu pompele rotative 19. Containerul de decantare este instalat în afara corpului ermetic și de asemenea este dotat cu corpul ermetic 9 și cu un sistem de protecție biologică contra radiației 20.

Fig. 21 reprezintă dispozitivul cu un container de decantare ermetic 18, dotat cu o conductă suplimentară 21, conectată cu unul din rezervoarele 1 pentru păstrarea substanțelor izotopice. Instalația este dotată suplimentar cu o sursă de alimentare autonomă 22, amplasată preponderent în interiorul corpului metalic 9.

Această instalație funcționează în felul următor. Din secția de producere a izotopilor (ori din depozitul pentru producția achiziționată) sunt transportate rezervoarele 1 cu substanțe izotopice. Este de dorit identitatea deplină a acestor rezervoare 1. Înainte de instalare, conținutul acestor rezervoare 1 poate fi suplimentar malaxat. Astfel va rezulta „cifra” suplimentară a mărcii izotopice obținute. După ce

rezervoarele 1 sunt amplasate în instalație, corpul 9 este etanșat. Cel puțin două persoane (pentru o siguranță mai mare aceste două persoane pot reprezenta curente sociale ostile, incapabile să ajungă la un consens), întorc sincronic două chei individuale în sistemul 10, demarând generatorul de numere aleatorii 6. Concomitent cu ajutorul supapelor de dozare 4, blocului de comandă automată 5 este realizată malaxarea potrivit legii numerelor aleatorii. Amestecul izotopic obținut va avea proprietăți unice, caracteristici spectrale irepetabile.

La producerea mărcii izotopice, prezența compresoarelor ermetice 7 se explică prin necesitatea de a transporta izotopii gazoși din rezervoarele 1 pentru păstrarea substanțelor izotopice în rezervoarele 2 pentru mărcile izotopice obținute. Cerința ca compresoarele 7 să fie ermetice este dictată de imperativul securității, mai cu seamă la utilizarea izotopilor radioactivi. La obținerea mărcii izotopice lichide în interiorul rezervoarelor 2 pentru mărcile izotopice obținute sunt instalate malaxoarele 8. Ele sunt necesare pentru obținerea mărcii izotopice cu un conținut de izotopi omogen repartizați. Sistemul 10 de demarare sincronică de câțiva operatori exclude producerea nesancționată a mărcii izotopice. Pentru asigurarea securității ecologice corpul ermetic 9 este dotat cu mijloacele de protecție radioactivă biologică 11. Deoarece izotopii utilizați au diferite scheme de semidezintegrare și sunt însoțiți de emiterea unui flux de neutroni, a cuantelor γ și particulelor încărcate, urmează că și sistemul radioactiv trebuie să fie combinat – pentru protecția contra fluxului de neutroni – acoperire de polimer apoasă. O protecție deosebită necesită elementul de bază al instalației – generatorul de numere aleatorii 6 al safeului 13 este prevăzut pentru a evita dereglarea electronicii din cauza radioactivității. Pentru a evita necesitatea instalării unor blocuri electronice suplimentare, pentru „corectarea” funcționării generatorului de numere aleatorii 6, ușa safeului 12 este de asemenea dotată cu un sistem 14 de deschidere sincronică de câțiva operatori. În plus, safeul 12, mai cu seamă dacă este asigurată o suficientă protecție informațională, poate fi instalat în afara corpului ermetic 9. În caz contrar este oportună amplasarea safeului în interiorul corpului ermetic 9. Dacă este asigurată priza de pământ a corpului 9 și a părții metalice a protecției biologice, atunci poate fi evitat impactul câmpurilor magnetice asupra generatorului de numere aleatorii 6. La safeul 12 („inima” instalației) au acces numai persoane abilitate de conducere (Parlament, Președinte etc.). Pentru a spori fiabilitatea sistemului în ansamblu este oportun de a schimba periodic componența grupului de persoane cu drept de acces la instalație. Accesul persoanelor de încredere la safeul 12 este realizat în baza informației lor biometrice, păstrate în blocul memoriei 16. Instalația 15 pentru identificarea persoanelor (poate fi bazată pe controlul punctelor biometrice ale feței, pe controlul irisului, amprentelor digitale etc.) confruntă caracteristicile persoanei care s-a apropiat de safeul 12 cu cele conținute în blocul memoriei 16 și dacă ele coincid, atunci sistemul deschide mecanismul de închidere 17 al safeului 12. Dacă generatorul de numere aleatorii 6 este instalat în interiorul corpului 9, ușa corpului ermetic (nu este reprezentată în figură) trebuie să fie protejată prin analogie.

În cazul în care în unul din rezervoarele 2 se va conține un amestec de izotopi, compus dintr-un număr insuficient de izotopi (pot fi și alte cauze, spre exemplu, spălarea generală a întregului sistem), un asemenea amestec este evacuat în containerul de decantare 18. Amestecul de izotopi conținut în decantorul 18 nu poate fi calificat ca deșeu, pentru că aceste „deșeuri” reprezintă deja un compus din câțiva izotopi ce poate fi evacuat prin conducta suplimentară 21 în unul dintre rezervoarele 1 pentru păstrarea izotopului și utilizat pentru compunerea unei noi mărci izotopice destul de complicate. Instalarea unei surse autonome de alimentare 22, amplasate preponderent în interiorul corpului ermetic 9, va asigura funcționarea normală a instalației în ansamblu, o va proteja în fața impactului din exterior.

În baza procedurii propus de identificare și instalației de referință poate fi creat un sistem unic de stat de identificare a tuturor resurselor materiale, în orice stare de agregare.

(57) Revendicări:

1. Procedeu de identificare spectrală a obiectelor resurselor materiale, care constă în obținerea caracteristicilor spectrale de la marca introdusă în obiect și confruntarea lor cu cele etalon, păstrate în baza de date centrală, **caracterizat prin aceea că** se utilizează concomitent cel puțin două procedee independente de obținere a caracteristicilor spectrale ale obiectului în diferite game de frecvențe, informația despre două sau mai multe caracteristici spectrale este procesată în formă de hologramă multidimensională, iar identificarea obiectului este realizată prin confruntarea hologramei multidimensionale etalon, păstrate în baza de date centrală a obiectului cu holograma multidimensională, obținută de la obiect.

2. Procedeu de identificare conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** holograma multidimensională este procesată în baza caracteristicilor spectrale de la obiectul resurselor materiale.

3. Procedeu de identificare conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** holograma multidimensională este procesată în baza caracteristicilor spectrale de la marcă.

MD 3328 C2 2007.05.31

14

4. Procedeu de identificare conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** holograma multidimensională este procesată în baza caracteristicilor spectrale atât de la obiect, cât și de la marcă.

5. Procedeu de identificare conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** marca este creată prin amestecarea izotopilor.

5 6. Procedeu de identificare conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** marca este creată prin iradierea cu raze roentgen și înregistrarea caracteristicilor ei spectrale.

7. Procedeu de identificare conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** marca este creată prin iradierea cu raze roentgen a unei părți a obiectului resursei materiale.

10 8. Procedeu de identificare conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** holograma multidimensională este procesată și prezentată pentru analiza vizuală comparativă în formă de seturi de holograme bidimensionale.

9. Procedeu de identificare conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** holograma multidimensională este procesată și prezentată pentru analiză vizuală comparativă în formă de seturi de holograme tridimensionale.

15 10. Procedeu de identificare conform rev. 1, 2, **caracterizat prin aceea că** în timpul procesării informaționale și construirii hologramei volumetrice, pentru fiecare diapazon de caracteristici spectrale este stabilită o anumită culoare.

11. Procedeu de identificare conform rev. 1, **caracterizat prin aceea că** pentru fiecare varf al caracteristicii spectrale, în funcție de înălțimea lui este stabilită intensitatea culorii.

20 12. Procedeu de identificare spectrală a obiectelor resurselor materiale, care include introducerea mărcii izotopice în obiectul resurselor materiale și confruntarea ulterioară a caracteristicii obținute a mărcii izotopice cu caracteristica documentată a obiectului resurselor materiale, **caracterizat prin aceea că** crearea mărcii izotopice este efectuată prin amestecarea izotopilor potrivit legii numerelor aleatorii, obținerea caracteristicii ei este realizată în baza metodei spectrale cu cifrarea ulterioară a caracteristicilor spectrale prin evidențierea sectoarelor informaționale.

25 13. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, **caracterizat prin aceea că** pentru crearea mărcii izotopice sunt utilizate preponderent amestecuri de izotopi stabili.

14. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, **caracterizat prin aceea că** la crearea mărcii izotopice pentru identificarea resurselor materiale gazoase sunt utilizate amestecuri de izotopi în stare gazoasă.

30 15. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, 14, **caracterizat prin aceea că** pentru identificarea fluxurilor gazoase, spre exemplu, în conducte, marca izotopică gazoasă este impulsionată în fluxul gazos.

16. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, **caracterizat prin aceea că** pentru identificarea obiectelor resurselor materiale lichide, marca izotopică este creată prin malaxarea prealabilă cu o bază lichidă cu solubilitate înaltă în resursa materială identificată.

35 17. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, 16, **caracterizat prin aceea că** pentru identificarea combustibilului lichid, spre exemplu, a benzinei, marca izotopică este creată prin malaxarea prealabilă cu o bază lichidă din amestecuri lipide.

18. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, **caracterizat prin aceea că** pentru identificarea obiectelor solide pulverulente ale resurselor materiale, marca izotopică este creată din izotopi în fază solidă, cu malaxarea ulterioară cu o porțiune a resursei materiale.

40 19. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, 18, **caracterizat prin aceea că** procesul implementării mărcii izotopice în obiectul solid pulverulent al resursei materiale este cumulat cu procesul de încărcare-descărcare sau de ambalare.

45 20. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, **caracterizat prin aceea că** pentru identificarea obiectelor resurselor materiale solide, spre exemplu, din metal, marca izotopică este creată prin formarea unui electrod, iar introducerea mărcii izotopice în obiect este realizată în regim de descărcare electrică.

21. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, **caracterizat prin aceea că** pentru identificarea obiectelor dielectrice solide ale resurselor materiale marca izotopică este introdusă în obiectul resursei materiale prin amplasarea ei într-un flux gazodinamic de înaltă viteză.

50 22. Procedeu de identificare conform rev.1, 12, **caracterizat prin aceea că** pentru identificarea documentelor de hârtie marca izotopică este introdusă în faza lichidă a procesului de fabricare a hârtiei.

23. Procedeu de identificare conform rev.1, 12, 22, **caracterizat prin aceea că** marca izotopică este introdusă în colorantul pentru codul de bare perceput vizual al mărfii.

55 24. Procedeu de identificare conform rev.1, 12, 22, **caracterizat prin aceea că** pentru identificarea documentelor de hârtie marca izotopică este introdusă în firul „întors”.

25. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, 22, **caracterizat prin aceea că** marca izotopică este introdusă în zona filigranului.

60 26. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, **caracterizat prin aceea că** crearea mărcii izotopice este realizată prin adăugarea a cel puțin unui izotop radioactiv la amestecul de izotopi stabili, totodată, obținerea caracteristicii spectrale a mărcii izotopice este realizată prin compunerea informațională a

MD 3328 C2 2007.05.31

15

spectrelor, obținute de la izotopii stabili cu ajutorul mass-spectroscopiilor și a spectrelor de la izotopii radioactivi, obținute cu ajutorul γ și β -spectroscopiilor.

27. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, 26, **caracterizat prin aceea că** în calitate de izotopi radioactivi sunt aleși preferențial cei cu viață scurtă, admiși pentru utilizare în scopuri curative.

5 28. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, 26, **caracterizat prin aceea că** la etapa cifrării caracteristicilor spectrale este realizată compunerea spectrelor, obținute prin diferite procedee de la izotopi stabili și radioactivi, prin cumulara lor liniară consecutivă.

29. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, 26, **caracterizat prin aceea că** la compunerea spectrelor, obținute prin diferite procedee de la izotopi stabili și radioactivi, este realizată suprapunerea acestora.

10 30. Procedeu de identificare conform rev. 12, **caracterizat prin aceea că** suprapunerea caracteristicilor spectrale este realizată cu o decalare prealabil cifrată, variabilă în timp.

31. Procedeu de identificare conform rev. 12, **caracterizat prin aceea că** perioada de semidezintegrare a izotopilor radioactivi este aleasă, în funcție de sarcinile tehnologice referitoare la resursa materială concretă, spre exemplu, termenul controlului valmal sau termenul păstrării la depozit.

15 32. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, 31, **caracterizat prin aceea că** crearea mărcii izotopice este realizată prin amestecarea izotopilor stabili și a celor cu viață scurtă, totodată, perioada de semidezintegrare a izotopilor radioactivi cu perioada maximă de semidezintegrare în acest amestec este aleasă nu mai mare de 1/8 a termenului tehnologic de utilizare a resursei materiale.

20 33. Procedeu de identificare conform rev. 1, 6, 7, 12, **caracterizat prin aceea că** la crearea mărcii izotopice amestecul de izotopi stabili este transferat în stare radioactivă prin iradiere suplimentară, iar caracteristica mărcii izotopice este realizată în funcție de măsurarea caracteristicii spectrale de la activitatea indusă.

34. Procedeu de identificare conform rev. 1, 7, **caracterizat prin aceea că** transferul amestecului de izotopi activi în stare radioactivă este realizat de pe o porțiune selectată a resursei materiale, totodată, înainte de selectarea unei porțiuni a resursei materiale ea este omogenizată.

25 35. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, **caracterizat prin aceea că** marca izotopică este creată din obiectul lichid al resursei materiale, ce conține un amestec de izotopi, prin trecerea unei porțiuni a resursei materiale printr-un filtru izotopic.

30 36. Procedeu de identificare conform rev. 1, 12, **caracterizat prin aceea că** obținerea caracteristicilor spectrale de la partea radioactivă a mărcii este realizată în condițiile ecranării fondului radioactiv natural și amplasării unui detector în interiorul vasului ecranat, ce conține resursa materială cercetată.

37. Instalație pentru obținerea mărcii izotopice, care conține rezervoare pentru păstrarea substanțelor izotopice, rezervor pentru mărcile izotopice obținute, care sunt cuplate prin conducte, pe fiecare dintre aceste conducte este montată o supapă de dozare, conectată la un bloc de comandă, **caracterizată prin aceea că** instalația este dotată suplimentar cu un generator de numere aleatorii, conectat la blocul de comandă și la fiecare supapă de dozare, precum și cu cel puțin un al doilea rezervor pentru mărcile izotopice obținute, cuplat cu rezervoarele pentru păstrarea substanțelor izotopice analogice cu primul rezervor.

40 38. Instalație conform rev. 37, **caracterizată prin aceea că** pentru obținerea mărcii izotopice gazoase, fiecare rezervor pentru păstrarea izotopilor și rezervoarele pentru păstrarea amestecurilor de izotopi sunt dotate cu compresoare ermetice, iar supapele de dozare sunt executate în formă de distribuitoare de gaze.

39. Instalație conform rev. 37, **caracterizată prin aceea că** pentru obținerea mărcii izotopice lichide supapele de dozare sunt executate în formă de distribuitoare de substanțe lichide, iar rezervoarele pentru mărcile izotopice obținute sunt dotate cu malaxoare.

45 40. Instalație conform rev. 37, **caracterizată prin aceea că** la producerea mărcii izotopice solide, supapele de dozare sunt executate în formă de distribuitoare de materiale pulverulente.

41. Instalație conform rev. 37, **caracterizată prin aceea că** este montată într-un corp ermetic, iar generatorul de numere aleatorii este dotat cu un sistem de demarare sincronică.

50 42. Instalație conform rev. 37, 41 **caracterizată prin aceea că** corpul ermetic este dotat cu mijloace de protecție biologică.

43. Instalație conform rev. 37, **caracterizată prin aceea că** generatorul de numere aleatorii este instalat într-un safeu, dotat cu mijloace de protecție biologică.

55 44. Instalație conform rev. 37, 43, **caracterizată prin aceea că** ușa safeului, de asemenea, este dotată cu un sistem de deschidere sincronică.

45. Instalație conform rev. 43, **caracterizată prin aceea că** safeul protejat se află în afara corpului ermetic, iar corpul propriu-zis și partea metalică a protecției biologice sunt legate la pământ.

46. Instalație conform rev. 37, 43, **caracterizată prin aceea că** safeul este dotat cu un dispozitiv de identificare a persoanelor și un bloc de memorie, cuplat cu mecanismul de închidere a safeului.

MD 3328 C2 2007.05.31

16

47. Instalație conform rev. 37, **caracterizată prin aceea că** este dotată cu un container de decantare ermetic, conectat cu containerele pentru păstrarea amestecurilor de izotopi și cu pompe rotative, cuplate cu rezervoarele pentru mărcile izotopice obținute.

5 48. Instalație conform rev. 37, 47, **caracterizată prin aceea că** containerul de decantare este instalat în afara corpului ermetic și, de asemenea, este dotat cu protecție biologică radioactivă.

49. Instalație conform rev. 37, 48, **caracterizată prin aceea că** containerul de decantare este dotat cu o conductă suplimentară, prin intermediul căreia este conectat la unul dintre rezervoarele pentru păstrarea substanțelor izotopice.

10 50. Instalație conform rev. 37, **caracterizată prin aceea că** este dotată suplimentar cu o sursă de alimentare autonomă, amplasată preponderent în interiorul corpului metalic.

(56) Referințe bibliografice:

1. SU 3902617 A 1970.01.31
2. SU 507265 A 1976.03.15
3. Под редакцией К. Зигбана. Альфа-, бета- и гамма-спектроскопия. Перевод с английского. Москва, Атомиздат, 1969, с. 566
4. Блохин М.А. Рентгеноспектральная аппаратура «ПТЭ». Москва, 1970, № 2
5. Блохин М.А. Методы рентгеноспектральных исследований. Москва, 1959
6. Плотников Р.И., Пшеничный Г.А. Флуоресцентный рентгенорадиометрический анализ. Москва, 1973
7. Пейсахсон И.В. Оптика спектральных приборов. 2-ое издание, Ленинград, 1975
8. Инфракрасная спектроскопия высокого разрешения. Сб. статей (пер. с франц. и англ.) под ред. Г.Н. Жижина. Москва, 1972
9. Модуляционная спектроскопия. Перевод с английского. Москва, 1972
10. US 33566124 C2 1971.02.23
11. SU 528885 A 1976.11.09

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

GULPA Alexei

Redactor:

CANȚER Svetlana

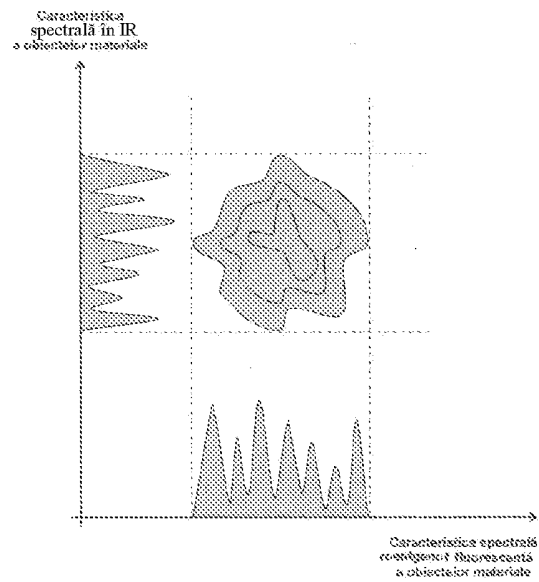


Fig. 1

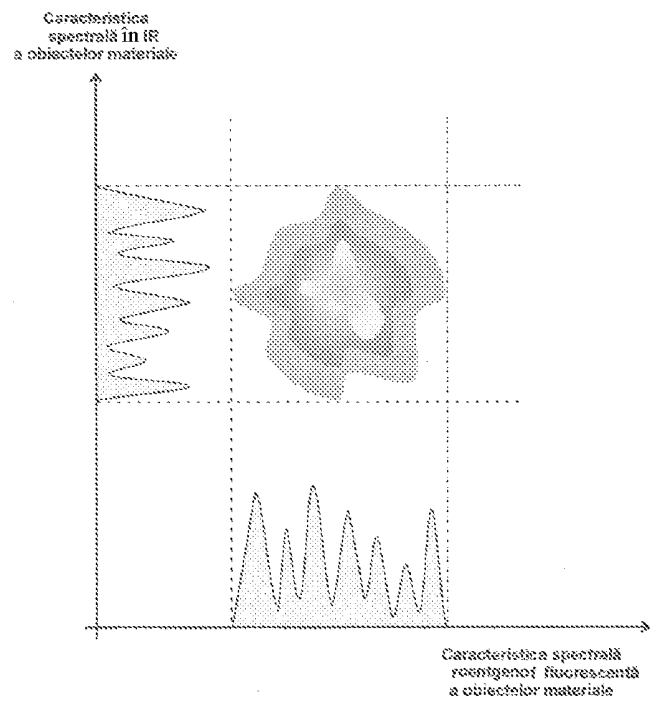


Fig. 2

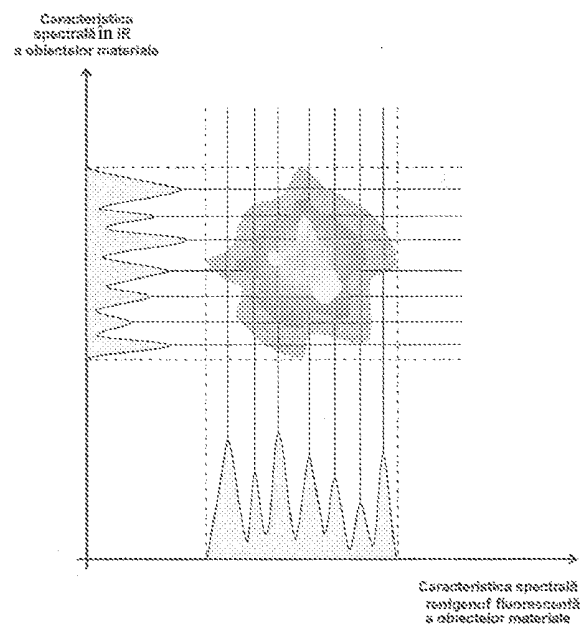


Fig. 3

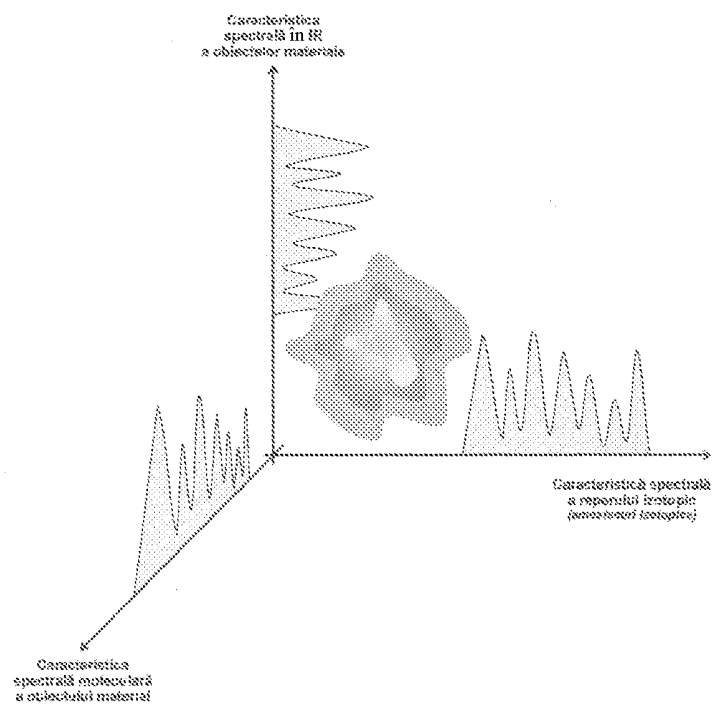


Fig. 4

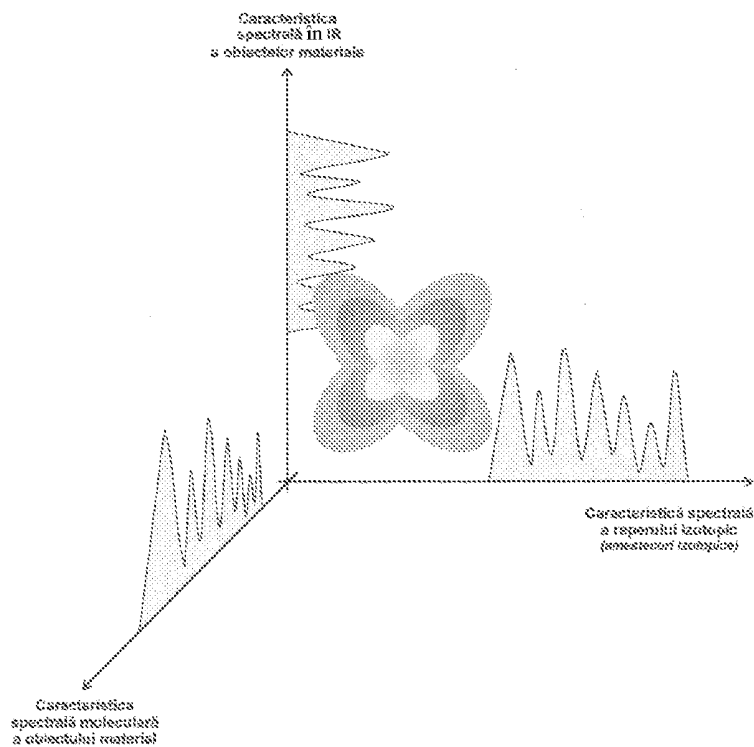


Fig. 5

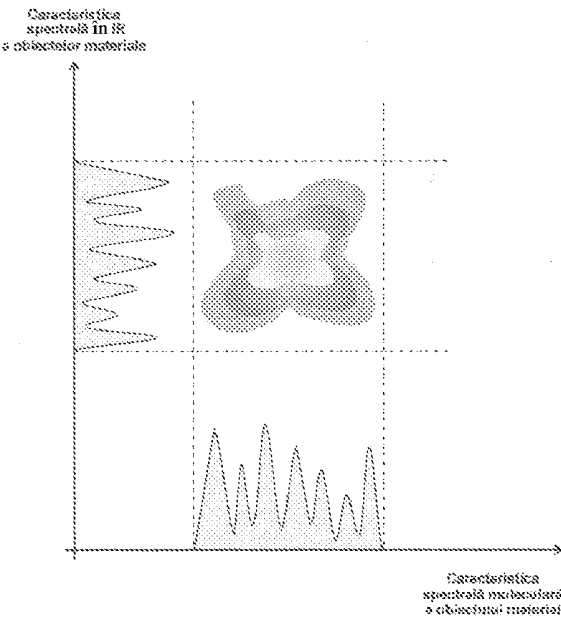


Fig. 6

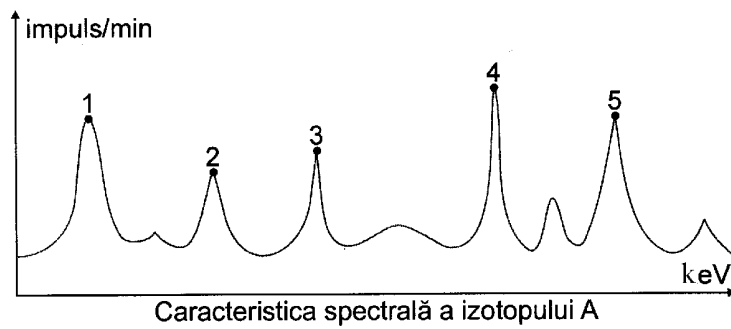


Fig. 7

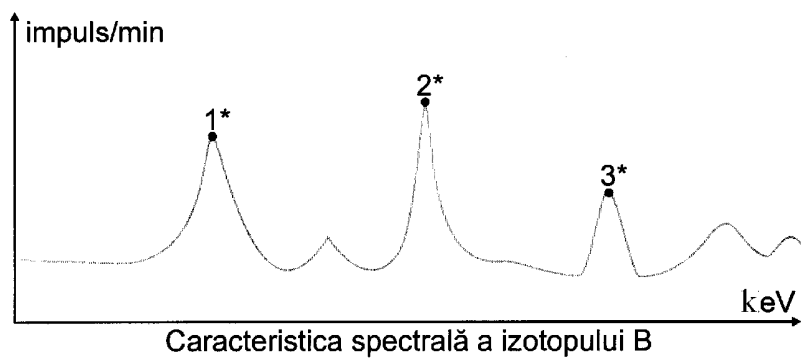


Fig. 8

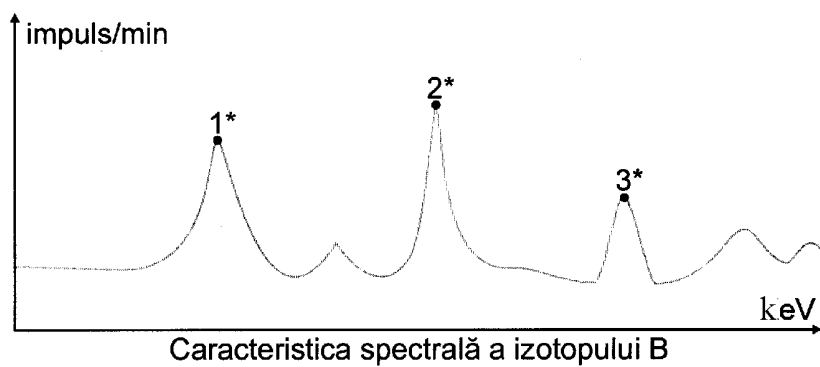


Fig. 9

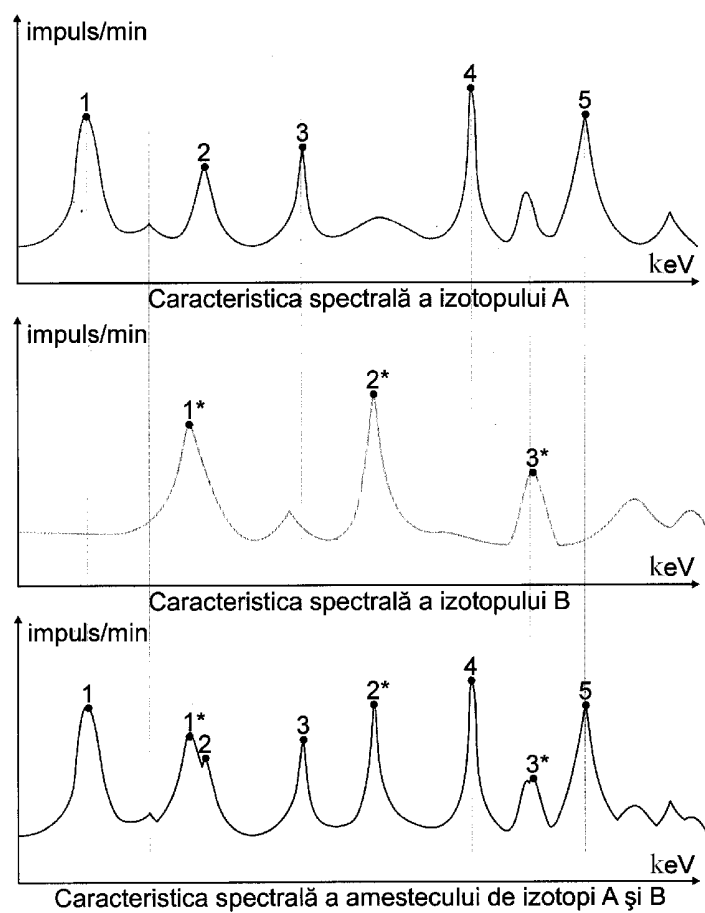


Fig. 10

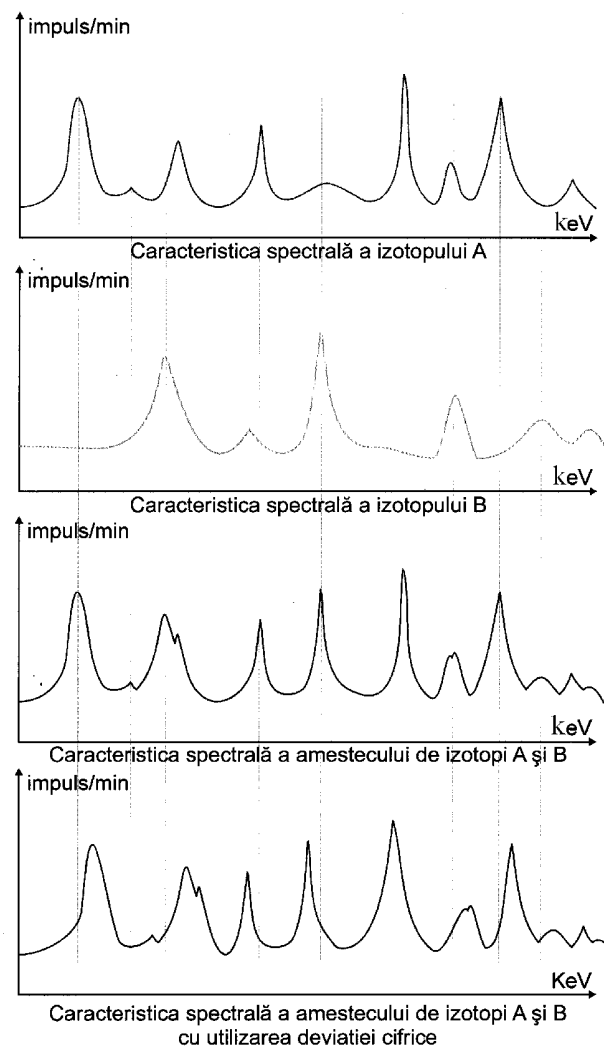


Fig. 11

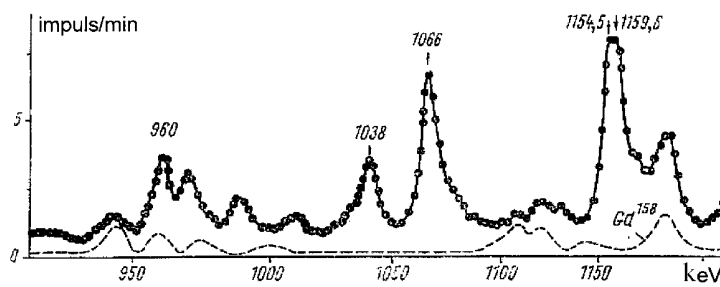


Fig. 12

MD 3328 C2 2007.05.31

23

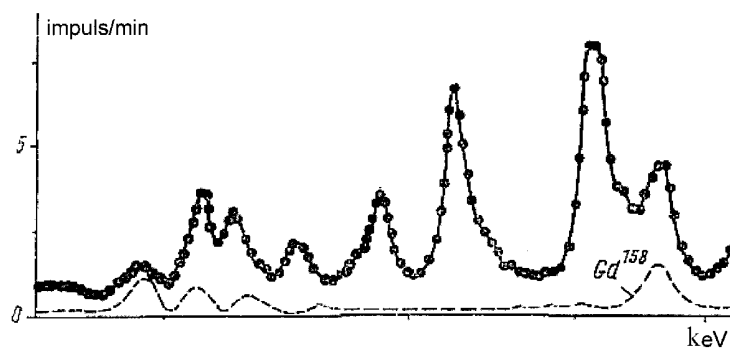


Fig. 13

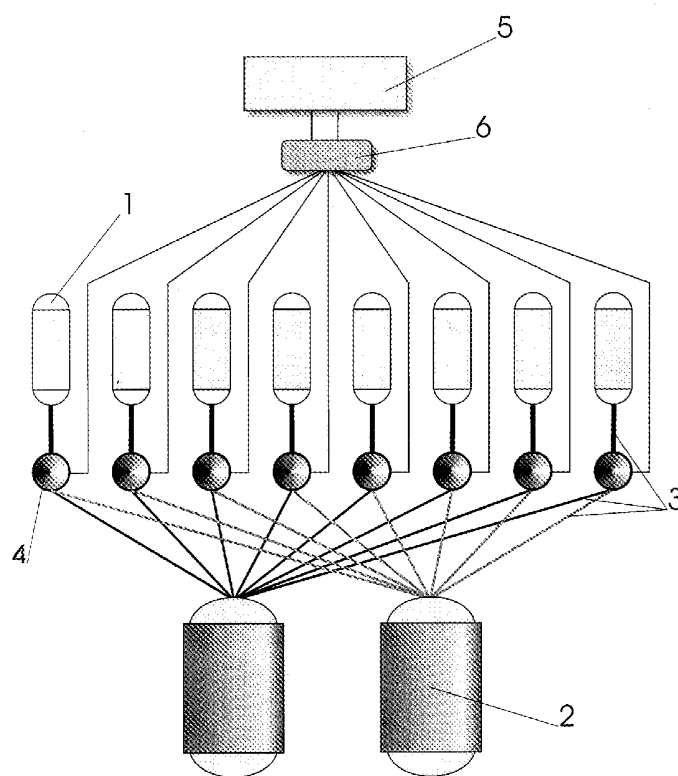


Fig. 14

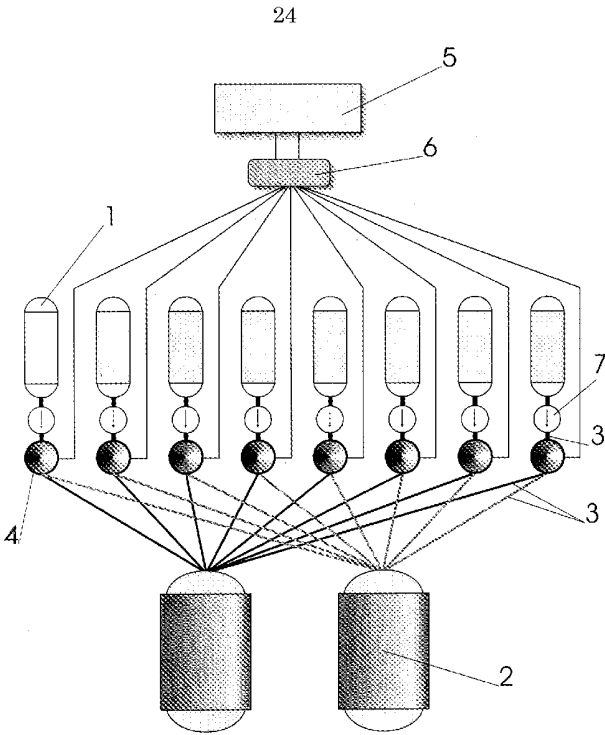


Fig. 15

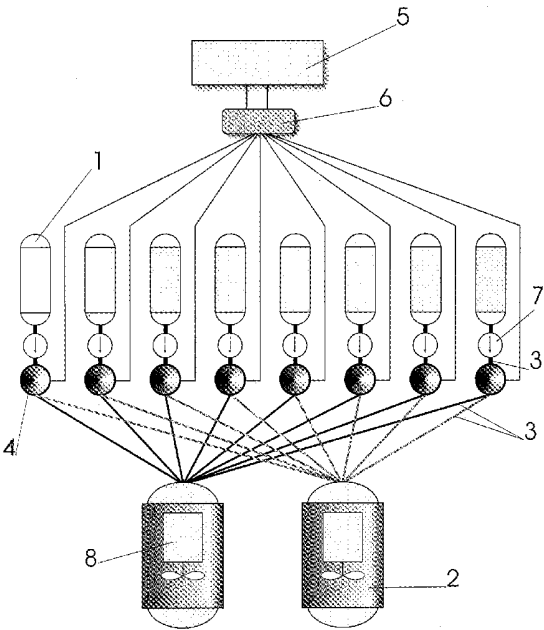


Fig. 16

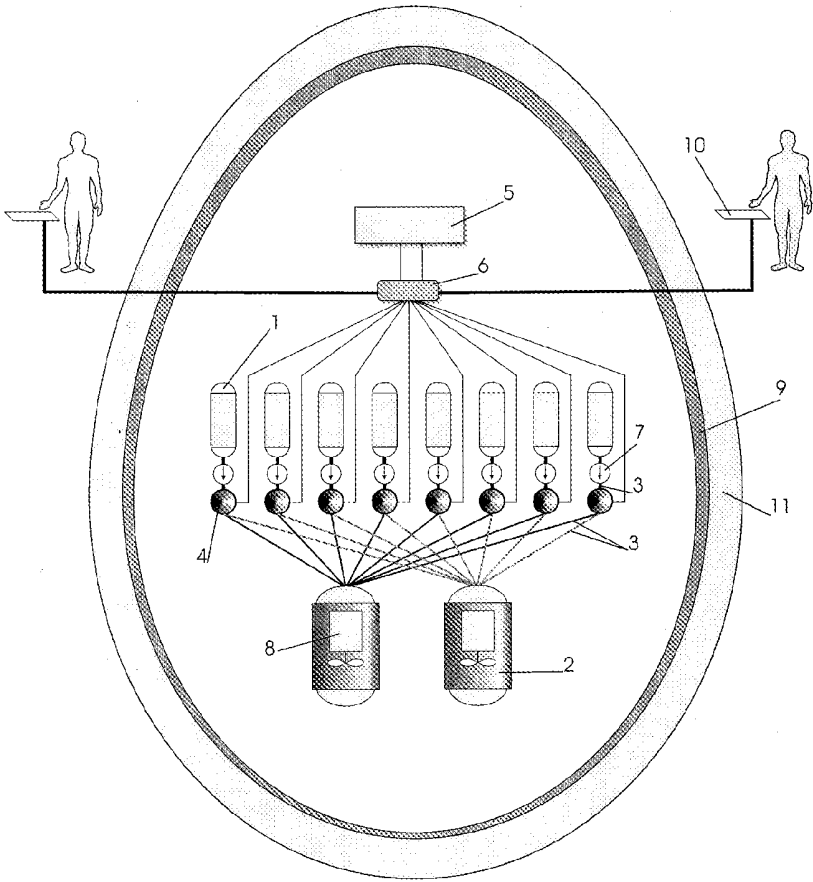


Fig. 17

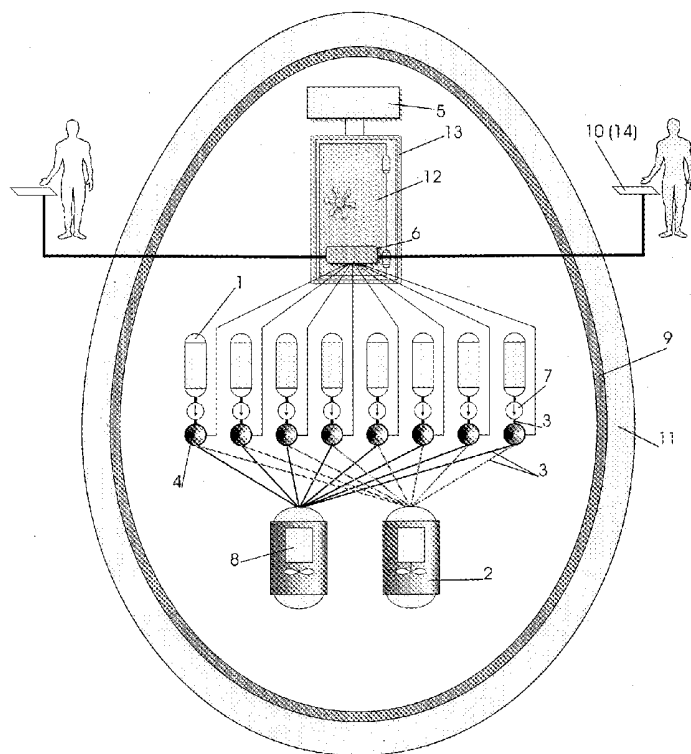


Fig. 18

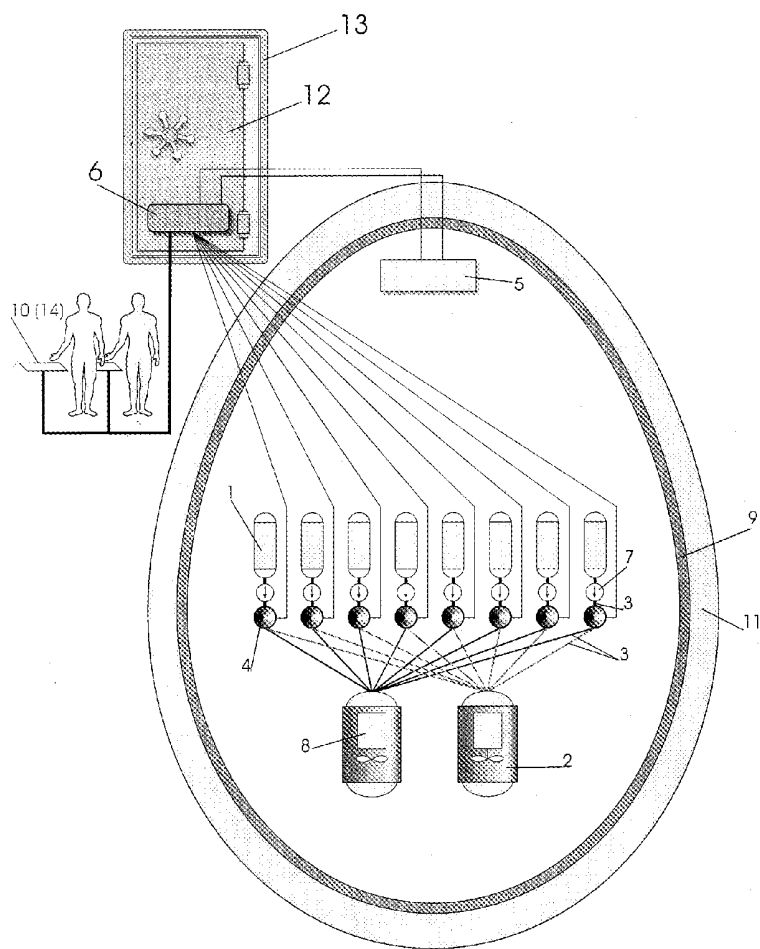


Fig. 19

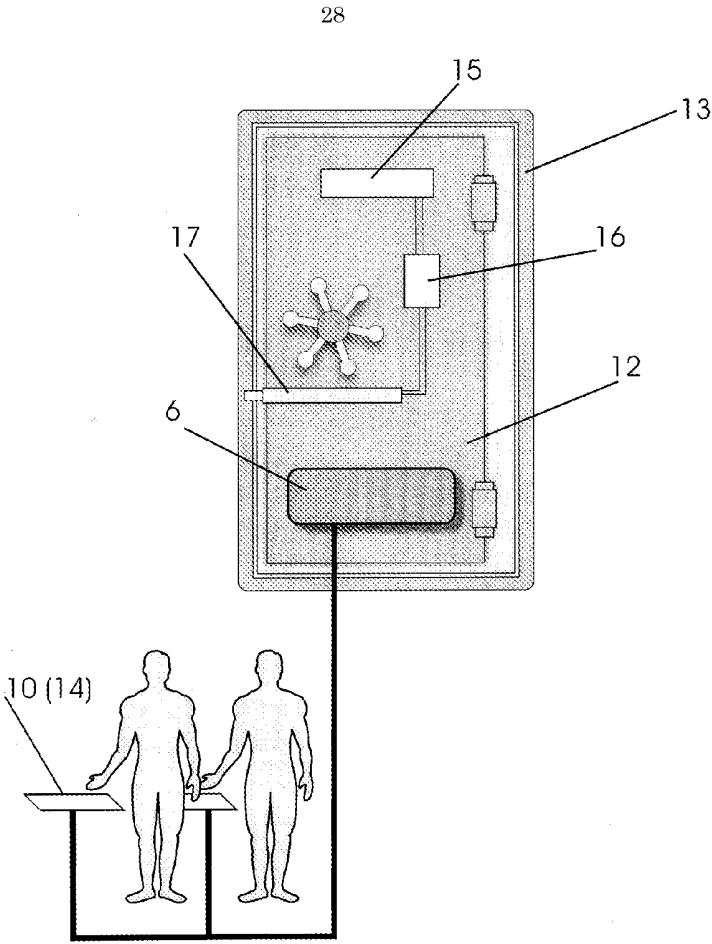


Fig. 20

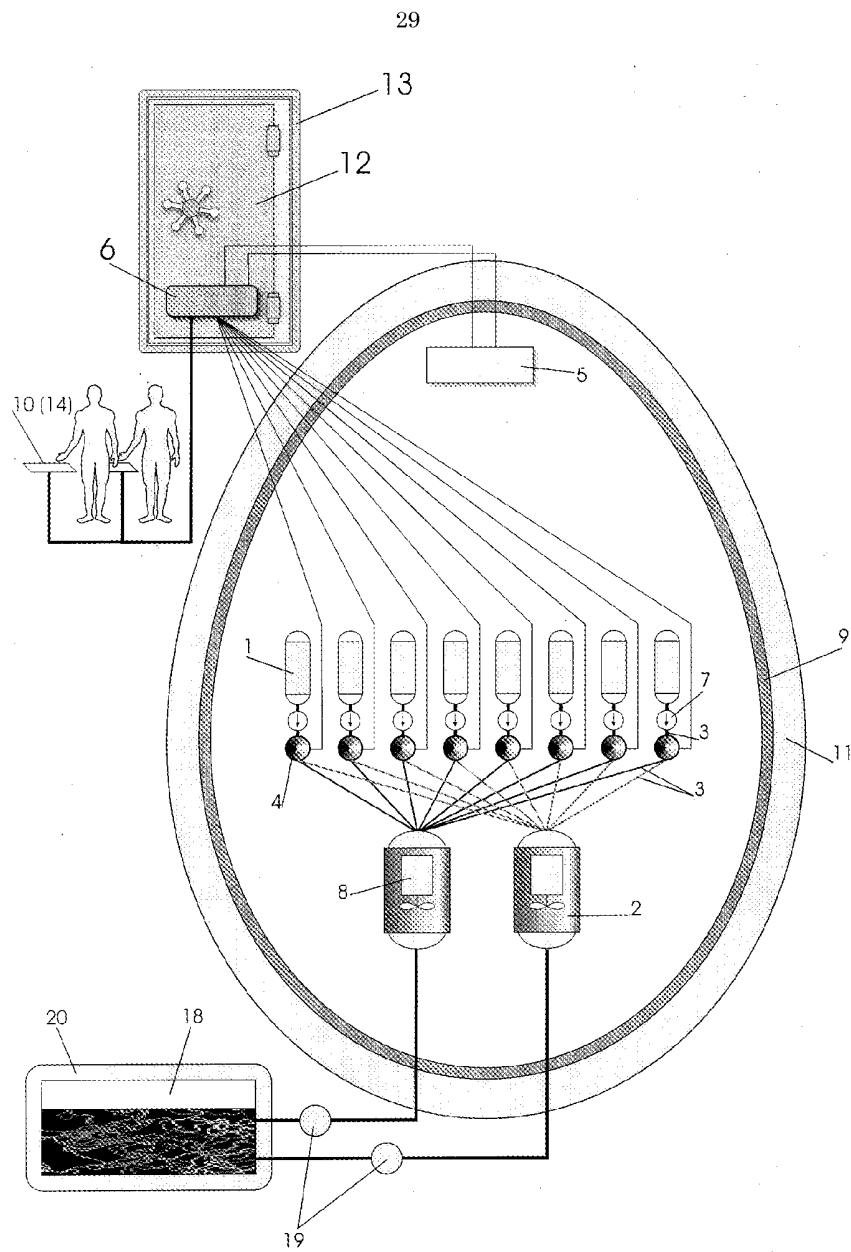


Fig. 21

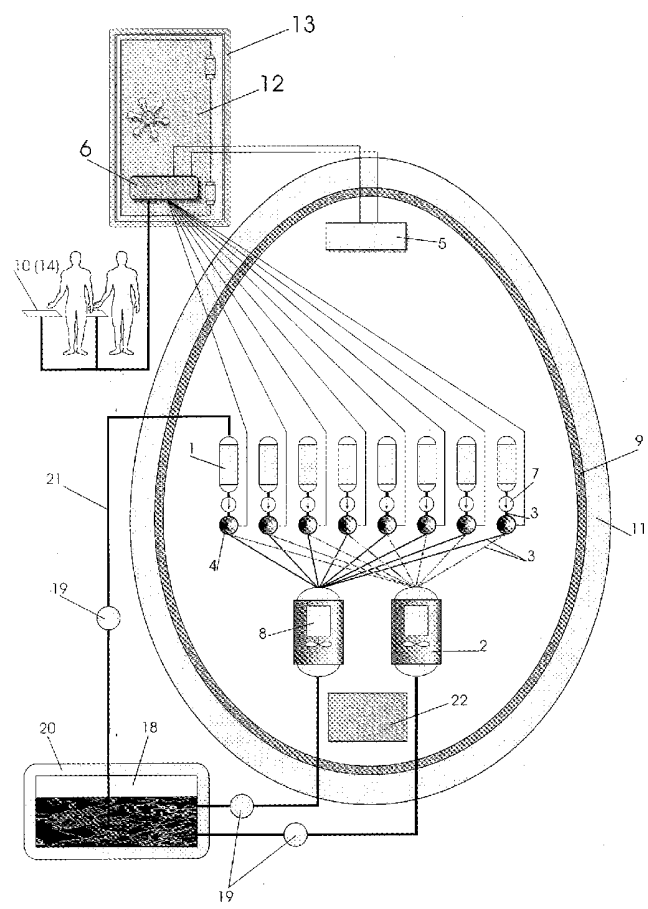


Fig. 22

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2005 0249	(85) Data fazei naționale PCT:	
(22) Data depozit: 2005.08.30	(86) Cerere internațională PCT:	
(51) : Int.Cl: G21H 5/00 (2006.01) G21H 5/02 (2006.01) G06F 7/60 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01) G06K 9/18 (2006.01) G06K 9/36 (2006.01) G06K 9/74 (2006.01) G06K 9/76 (2006.01) Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Procedeu de identificare spectrală a obiectelor resurselor materiale (variante) și instalație pentru obținerea mărcii izotopice (71) Solicitantul : ȘCHILIOV Vladimir, MD; CARANFIL Victor, MD		
I. Minimul de documente consultate (sistemă clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)		
Int. Cl. ⁷ Int.Cl: G21H 5/00 G21H 5/02 G06F 7/60 G06K 9/00 G06K 9/18 G06K 9/36 G06K 9/74 G06K 9/76		
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)		
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)		
MD Perioada: 1993-2005.08 brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU. EA Perioada: 1996-2005.08 brevete, cereri BI. SU Perioada: 1972-1993 (pe suport hartie); brevete, certificate ESP@CENET - WORLDWIDE (WO, EP, CH, DE, GB, FR, US, JP...) brevete, cereri BI.		
IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	SU 3902617 A 1970.01.31	1-50
A	SU 507265 A 1976.03.15	1-50
A	Под редакцией К. Зигбана. Альфа-, бета- и гамма-спектроскопия. Перевод с английского. Москва, Атомиздат, 1969, с. 566	1-50

A	Блохин М.А. Рентгеноспектральная аппаратура «ПТЭ». Москва, 1970, № 2	1-50
A	Блохин М.А. Методы рентгеноспектральных исследований. Москва, 1959	1-50
A	Плотников Р.И. Пшеничный Г.А. Флуоресцентный рентгенорадиометрический анализ. Москва, 1973	1-50
A	Пейсахсон И.В. Оптика спектральных приборов. 2-ое издание, Ленинград, 1975	1-50
A	Сб. статей (пер. с франц. и англ.) под ред. Г.Н. Жижина. Инфракрасная спектроскопия высокого разрешения. Москва, 1972	1-50
A	Модуляционная спектроскопия. Перевод с английского. Москва, 1972	1-50
A	US 33566124 C2 1971.02.23	1-50
A	SU 528885 A 1976.11.09	1-50
☐ Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general		T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării		2007.03.12
Examinatorul		NEKLIUDOVA Natalia