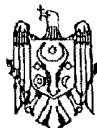




MD 1692 C2

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 1692⁽¹³⁾ C2
(51) Int. Cl.⁷: G 01 C 11/06

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: 99-0036 (22) Data depozit: 1999.01.04 (41) Data publicării cererii: 2000.10.31, BOPI nr. 10/2000	(44) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului cu examinarea în fond: 2000.06.30, BOPI nr. 6/2001
(71) Solicitant: TAMAZLICARI Mihail, MD (72) Inventator: TAMAZLICARI Mihail, MD (73) Titular: TAMAZLICARI Mihail, MD (74) Reprezentant : ȘCERBAN Pavel, MD	

(54) Metodă de determinare stereometrică a coordonatelor punctelor
suprafeței obiectului

(57) Rezumat:

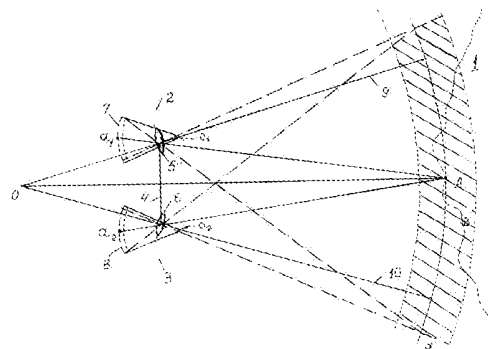
1
Invenția se referă la domeniul stereofotogrammetriei, în special, la determinarea coordonatelor punctelor obiectului după stereograma imaginilor și se poate utiliza în sistemele de vedere tehnică.

5
Esența invenției constă în fotografierea stereoscopică a obiectului (1) cu sisteme optice (2 și 3) amplasate pe bază (4). Se modelează suprafața sferică prin orientarea axelor optice (9 și 10) ale sistemelor optice (2 și 3) astfel ca ele să se intersecteze în punctul 0, aflat pe perpendiculara ce trece prin mijlocul bazei (4) și acest punct reprezintă centrul suprafeței modelate. Pe suprafața obiectului (1) se selectează punctul A, aflat pe suprafața sferică frontală și pe perpendiculara ce trece prin mijlocul bazei (4) și acest punct se proiectează în centrele fotoreceptorilor (7 și 8). Fiecare fotoreceptor (7 și 8) se execută matriceal în formă de segment de sferă și se divizează în rigle fotoreceptoare cu fotoelemente. 10
Imaginea se disipă prin deplasarea fotoreceptorilor (7 și 8) de-a lungul axelor optice (9 și 10). Pe fotoreceptori (7 și 8) se selectează două rigle fotoreceptoare, pe care se proiectează punctul B al obiectului (1). Se află diferența mărimilor intensității radiației obiectului (1) în două fotoelemente vecine ale riglei fotoreceptoare, apoi se determină diferența mărimilor obținute pentru două perechi de fotoelemente vecine în fiecare riglă fotoreceptoare. Pe fiecare riglă fotoreceptoare se

2
determină punctul, în care această mărime își modifică semnul și care va corespunde proiecției punctului B pe fiecare fotoreceptor. După diferența coordonatelor proiecției punctului B pe două rigle fotoreceptoare se determină îndepărtarea punctului obiectului de la suprafața sferică frontală modelată.

Revendicări: 1

Figuri: 4



MD 1692 C2

MD 1692 C2

Descriere:

3

Invenția se referă la domeniul stereofotogrammetriei, în special, la determinarea coordonatelor punctelor obiectului după stereograma imaginilor și se poate utiliza în sistemele de vedere tehnică.

5 Este cunoscută o metodă de determinare a coordonatelor suprafeței obiectului, care include fotografierea stereoscopică a obiectului cu sisteme optice identice, proiectarea obiectului pe fotoreceptorul fiecărui sistem, divizarea fiecărui fotoreceptor într-un număr egal de sectoare fotoreceptoare identice cu fotoelemente, selectarea din fiecare fotoreceptor a sectoarelor corespunzătoare, care au coordonate egale de la centrul fiecărui fotoreceptor, determinarea schimbării intensității radiației obiectului în punctele, care aparțin sectoarelor respective ale
10 fotoreceptorilor, determinarea coordonatelor punctelor obiectului pe fotoreceptori și a coordonatelor spațiale ale punctelor obiectului [1].

Dezavantajul metodei cunoscute constă în necesitatea efectuării unor calcule anevoioase ale coordonatelor punctelor obiectului și posibilitatea erorilor la identificarea punctelor învecinate ale obiectului pentru care se determină coordonatele.

15 Identificarea punctelor obiectului se realizează în procesul prelucrării la computer a semnalului recepționat al luminozității punctelor pe fotoreceptor. Punctele de lectură a semnalului luminozității se deplasează pe fotoreceptori de-a lungul unui rând sincron cu o diferență, care corespunde constantei diferenței paralaxelor. Însă, la prelevarea datelor de pe suprafața reală a obiectului (curbă linie), metoda menționată de lectură și prelucrare a informației recepționate va admite erori în
20 determinarea coordonatelor obiectului, deoarece două puncte învecinate ce se identifică pe imaginile obiectului în diferiți fotoreceptori pot aparține complet altor puncte pe obiectul real.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în majorarea preciziei de determinare a coordonatelor suprafeței obiectului în baza identificării sigure a punctelor respective ale obiectului pe stereograma imaginilor lui pe fotoreceptori și reducerea duratei de prelucrare a imaginilor datorită prelucrării primare a semnalului la nivel analogic.

25 Metoda, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include fotografierea stereoscopică a obiectului cu sisteme optice identice, proiectarea obiectului pe fotoreceptorul fiecărui sistem, divizarea fiecărui fotoreceptor într-un număr egal de sectoare fotoreceptoare identice cu fotoelemente, selectarea din fiecare fotoreceptor a sectoarelor corespunzătoare, care au coordonate egale de la centrul fiecărui fotoreceptor, determinarea schimbării intensității radiației obiectului în punctele, care aparțin sectoarelor respective ale
30 fotoreceptorilor, determinarea coordonatelor punctelor obiectului pe fotoreceptori și a coordonatelor spațiale ale punctelor obiectului. Noutatea constă în aceea că se utilizează fotoreceptori matriceali în formă de segment al unei sfere cu centrul aflat pe axa optică a fiecărui sistem optic, se divizează fotoreceptorii în rigle fotoreceptoare, întinse de-a lungul bazei fotografierii stereoscopice cu fotoelemente, pe suprafața obiectului se selectează punctul, care este situat pe perpendiculara ce trece prin mijlocul bazei fotografierii stereoscopice, se modelează suprafața sferică frontală, care trece prin punctul selectat al obiectului, prin orientarea axelor optice ale sistemelor astfel încât ele
35 să se intersecteze în punctul aflat pe perpendiculara ce trece prin mijlocul bazei și punctul lor de intersecție să reprezinte centrul suprafeței modelate, se proiectează punctul selectat al obiectului în centrele fotoreceptorilor prin rotirea lor în jurul centrelor care formează sferele lor, se disipă imaginea obiectului pe fotoreceptori prin deplasarea lor identică de-a lungul axelor optice ale sistemelor optice cu o mărime ce nu depășește lungimea riglei fotoreceptoare sau modificând distanța focală a obiectivelor cu o mărime echivalentă acestei deplasări, se efectuează determinarea
40 modificării intensității radiației obiectului prin determinarea diferenței mărimilor intensității radiației în două fotoelemente vecine ale riglei fotoreceptoare, se determină diferența mărimilor obținute pentru două perechi vecine de fotoelemente ale riglei fotoreceptoare și după punctul de intersecție de către semnal a nivelului nul se determină coordonatele punctului obiectului pe fotoreceptor, comparând coordonatele obținute ale punctului obiectului pe două rigle fotoreceptoare
50 corespunzătoare, se determină îndepărtarea punctului obiectului de la suprafața modelată.

Utilizarea fotoreceptorilor matriceali în formă de segment de sferă cu centrul aflat pe axa optică a fiecărui sistem și divizarea fotoreceptorului în rigle fotoreceptoare, întinse de-a lungul bazei fotografierii stereoscopice, cu fotoelemente permite apropierea procesului de vedere și studierea obiectului de percepție a spațiului tridimensional și limitarea ariei sectoarelor respective ale
55 fotoreceptorilor, ceea ce oferă posibilitatea unei identificări mai exacte a punctelor obiectului real, proiectate pe fotoreceptori.

Modelarea suprafeței sferice frontale prin orientarea corespunzătoare a sistemelor optice permite obținerea unei suprafețe, toate punctele căreia vor avea coordonate identice pe fotoreceptorii

MD 1692 C2

4

ambelor sisteme și care va servi drept suprafață pentru calcularea îndepărtării punctului obiectului de la suprafața dată.

Proiectarea punctului selectat al obiectului, aflat pe perpendiculară pe mijlocul bazei fotografierii stereoscopice, în centrele fotoreceptorilor prin rotirea lor în jurul centrelor ce formează sferele lor permite obținerea monoproportionalității imaginilor obiectului pe fotoreceptori, ceea ce mărește precizia măsurării coordonatelor obiectului. În plus, imaginea oricărui punct al obiectului, aflat pe suprafața modelată, va avea coordonate identice pe ambii fotoreceptori, ceea ce, de asemenea, facilitează identificarea punctelor obiectului pe imagini.

Disiparea imaginii obiectului pe fotoreceptori prin deplasarea lor identică de-a lungul axelor optice ale sistemelor cu o mărime ce nu depășește lungimea riglei fotoreceptoare sau prin modificarea distanței focale a obiectivelor permite de a atenua timpul de modificare a intensității radiației, de a reduce numărul de puncte identificate ale obiectului, care se proiectează pe oarecare din riglele fotoreceptoare ale fotoreceptorului, până la un punct, astfel sporind fiabilitatea identificării punctelor obiectului pe imagine și precizia de determinare a coordonatelor.

Ordinea propusă de determinare a modificării intensității radiației obiectului permite obținerea pe rigla fotoreceptoare a unui singur punct al punctului real observat al obiectului și, cu un grad înalt de precizie, determinarea coordonatelor lui și reduce timpul cheltuit pentru determinarea coordonatelor. Compararea coordonatelor obținute ale punctelor obiectului pe două rigle fotoreceptoare corespunzătoare permite determinarea îndepărtării punctului obiectului de la suprafața modelată.

Rezultatul constă în creșterea preciziei de determinare a coordonatelor obiectului datorită fiabilității identificării punctelor obiectului pe stereoperechea imaginilor lor pe fotoreceptori sistemului stereoscopic.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-4, care reprezintă:

- fig. 1, schema orientării sistemelor optice cu fotoreceptori concavi;
- fig. 2, schema orientării sistemelor optice cu fotoreceptori convecși;
- fig. 3, vederea frontală a fotoreceptorilor (stilizată);
- fig. 4, vederea frontală a riglei fotoreceptoare cu punctul proiectat al obiectului B (stilizată).

Metoda se realizează în modul următor. Se efectuează fotografierea stereoscopică a obiectului 1 cu două sisteme optice identice 2, 3, amplasate pe baza 4. Prin obiectivele 5, 6 ale sistemelor imaginea obiectului 1 se proiectează pe fotoreceptorii 7, 8. Pe suprafața obiectului 1 se selectează punctul A, care trebuie să se afle pe perpendiculara pe mijlocul bazei 4 și, de exemplu, cu un telemetru cu laser se determină distanța până la el. Se modelează suprafața sferică, care trece prin punctul A, prin orientarea axelor optice 9, 10 astfel ca ele să se intersecteze în punctul O, aflat pe perpendiculara pe mijlocul bazei 4 a fotografierii stereoscopice și acest punct reprezintă centrul suprafeței modelate. Fotoreceptorii 7, 8 se rotesc în jurul centrelor O_1 , O_2 , ce formează sferele lor, astfel ca proiecțiile a_1 , a_2 ale punctului A să nimerească în centrele fotoreceptorilor. Se disipă imaginea obiectului prin deplasarea identică a fotoreceptorilor 7, 8 de-a lungul axelor optice 9, 10 cu o mărime ce nu depășește lungimea riglei fotoreceptoare sau prin defocalizarea obiectivelor cu o mărime echivalentă. Sistemul stereoscopic este pregătit pentru lucru.

Regiunea stereoscopică de lucru, în care coordonatele ce se determină ale punctelor obiectului se vor afla exact, se situează în zona S, limitată de intersecția zonelor de vizibilitate ale sistemelor optice și suprafețele sferice cu centrele, care coincid cu centrul O al suprafeței modelate (în fig. 1 - zona hașurată). Diferența razelor, care limitează regiunea stereoscopică de lucru a suprafețelor sferice, este echivalentă cu lungimea riglei fotoreceptoare. Oricare punct al obiectului aflat în zona S se va proiecta numai pe riglele fotoreceptoare respective, ceea ce permite o identificare fiabilă a acestor puncte și determinarea coordonatelor lor. În cazul în care punctul obiectului este amplasat în afara zonei S, imaginea acestui punct se va proiecta pe variate rigle fotoreceptoare, ceea ce nu oferă posibilitatea de a identifica punctele pe două imagini.

Coordonatele oricărui punct al obiectului B, aflat în zona S, se determină în modul următor. Se selectează pe fotoreceptorii 7, 8 două rigle fotoreceptoare respective, pe care se proiectează punctul B al obiectului. Se află diferența mărimilor intensității radiației obiectului în două fotoelemente vecine 11 în fiecare riglă fotoreceptoare. Apoi se află diferența mărimilor obținute a două perechi vecine de fotoelemente în fiecare riglă fotoreceptoare. Se determină pe fiecare riglă fotoreceptoare punctul, în care această mărime își schimbă semnul. Acest punct va corespunde poziției proiecțiilor b_1 și b_2 ale punctului B al obiectului pe fotoreceptorii respectivi.

Diferența coordonatelor b_1 și b_2 ale punctelor proiecției va fi proporțională măririi îndepărtării punctului B în raport cu suprafața sferică modelată.

MD 1692 C2

5

După coordonatele unghiulare ale proiecției punctului pe fotoreceptori se determină coordonatele reale ale punctului obiectului, reieșind din distanța măsurată până la punctul A al obiectului și stereometria sistemelor optice. Deplasând succesiv regiunea stereoscopică de lucru pe suprafața obiectului prin orientarea corespunzătoare a sistemelor optice, cum s-a menționat anterior, se

5 determină coordonatele punctelor suprafeței vizibile a obiectului.
Realizarea metodei în sisteme cu fotoreceptori convecși este oportună la o amplasare apropiată a obiectului de măsurare.

Utilizarea metodei, conform prezentei invenții, va permite creșterea considerabilă a preciziei de determinare a coordonatelor obiectelor, simplificarea calculului, deoarece se folosește prelucrarea

10 primară a semnalelor de pe fotoreceptori la nivel analog și, astfel, reducerea timpului necesar pentru determinarea coordonatelor obiectului. Metoda poate fi utilizată la crearea aparatelor optoelectronice de vedere tehnică.

15 (57) Revendicare:

Metodă de determinare stereometrică a coordonatelor punctelor suprafeței obiectului, care include fotografierea stereoscopică a obiectului cu sisteme optice identice, proiectarea obiectului pe fotoreceptorul fiecărui sistem, divizarea fiecărui fotoreceptor într-un număr egal de sectoare foto-

20 receptoare identice cu fotoelemente, selectarea din fiecare fotoreceptor a sectoarelor corespunzătoare, care au coordonate egale de la centrul fiecărui fotoreceptor, determinarea schimbării intensității radiației obiectului în punctele, care aparțin sectoarelor respective ale fotoreceptorilor, determinarea coordonatelor punctelor obiectului pe fotoreceptori și a coordonatelor spațiale ale punctelor obiectului, **caracterizată prin aceea că** se utilizează fotoreceptori matriceali în formă de segment al unei sfere cu centrul aflat pe axa optică a fiecărui sistem optic, se divizează fotoreceptorii în rigle

25 fotoreceptoare, întinse de-a lungul bazei fotografierii stereoscopice cu fotoelemente, pe suprafața obiectului se selectează punctul, care este situat pe perpendiculara ce trece prin mijlocul bazei fotografierii stereoscopice, se modelează suprafața sferică frontală, care trece prin punctul selectat al obiectului, prin orientarea axelor optice ale sistemelor astfel încât ele să se intersecteze în punctul aflat pe perpendiculara ce trece prin mijlocul bazei și punctul lor de intersecție să reprezinte centrul suprafeței modelate, se proiectează punctul selectat al obiectului în centrele fotoreceptorilor prin

30 rotirea lor în jurul centrelor care formează sferele lor, se dispă imaginea obiectului pe fotoreceptori prin deplasarea lor identică de-a lungul axelor optice ale sistemelor optice cu o mărime ce nu depășește lungimea riglei fotoreceptoare sau modificând distanța focală a obiectivelor cu o mărime echivalentă acestei deplasări, se efectuează determinarea modificării intensității radiației obiectului

35 prin determinarea diferenței mărimilor intensității radiației în două fotoelemente vecine ale riglei fotoreceptoare, se determină diferența mărimilor obținute pentru două perechi vecine de fotoelemente ale riglei fotoreceptoare și după punctul de intersecție de către semnal a nivelului nul se determină coordonatele punctului obiectului pe fotoreceptor, comparând coordonatele obținute ale punctului obiectului pe două rigle fotoreceptoare corespunzătoare, se determină îndepărtarea

40 punctului obiectului de la suprafața modelată.

(56) Referințe bibliografice:

1. SU 921307 A

Șef Secție: COZMA Valeriu

Examinator: SĂU Tatiana

Redactor: CANȚER Svetlana

MD 1692 C2

6

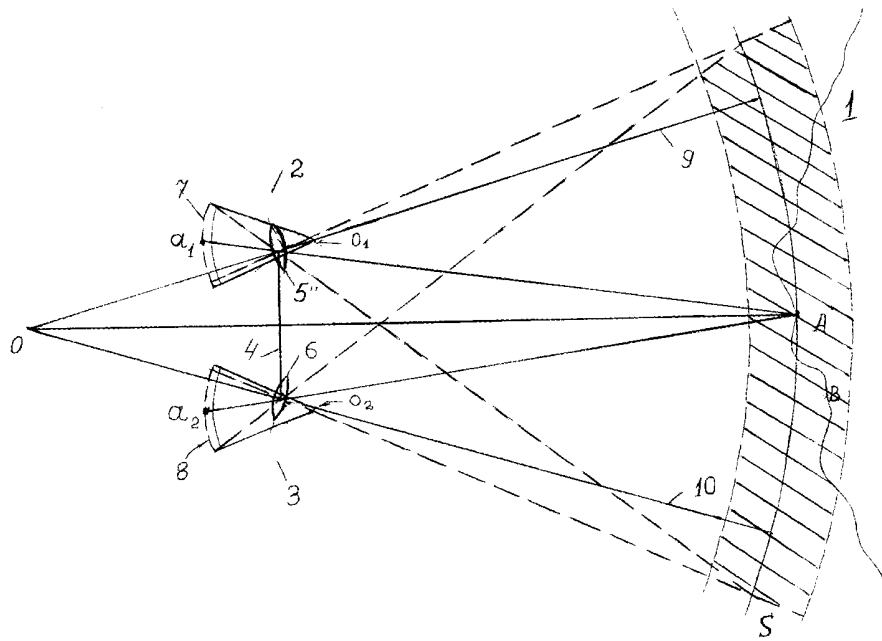


Fig. 1

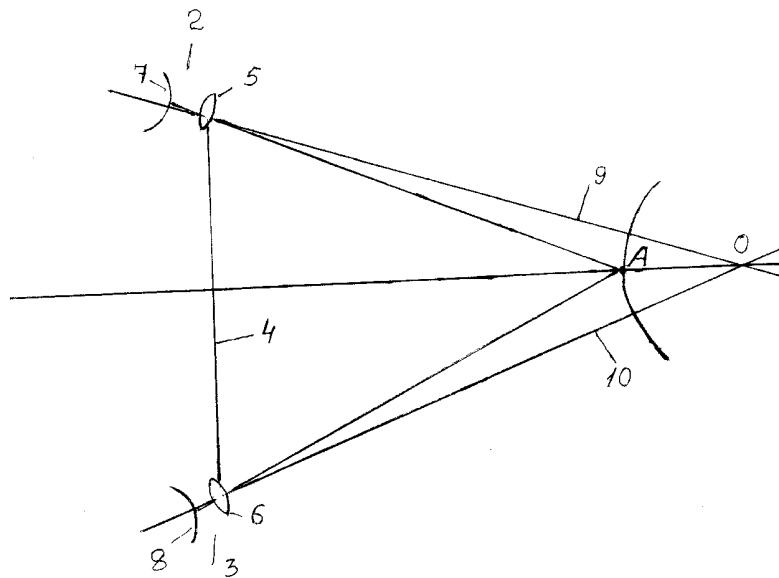


Fig. 2

MD 1692 C2

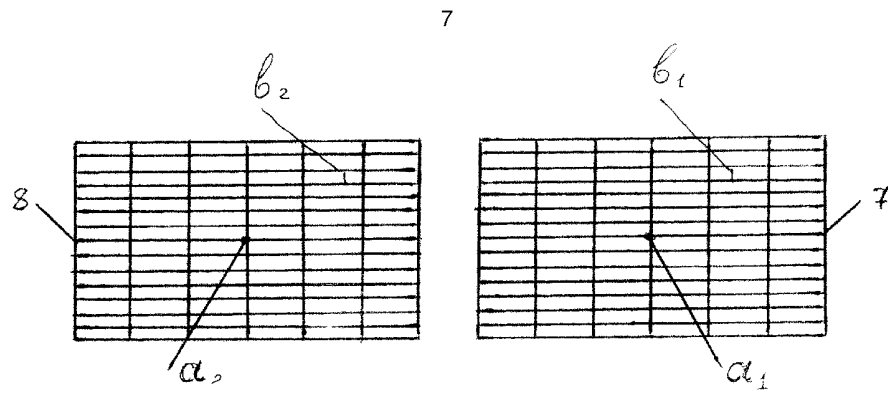


Fig. 3

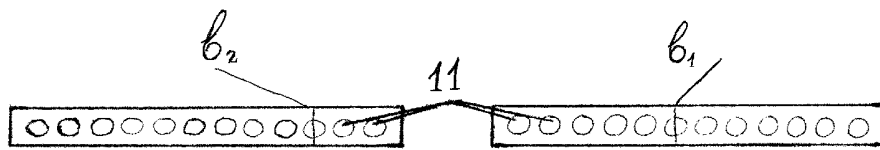


Fig. 4

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: 99-0036	(85) Data fazei naționale PCT:
(22) Data depozit: 1999.01.04	(86) Cerere internațională PCT:
Prioritatea invocată : (51) Int. Cl. (7) : G 01 C 11/06 Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Metodă de determinare stereometrică a coordonatelor punctelor suprafeței obiectului (71) Solicitantul : Tamazlicari Mihail, MD Termeni caracteristici : a) limba română: stereometrie, fotografiere stereoscopică, fotoreceptor, fotoelement b) limba engleză: stereometric, stereoscopic filming, photodetector, photocell	
I. Minimul de documente consultate (sistemul clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)	
G 01 C 11/06	
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)	
BD MD Perioada: 1993-1999 EA Perioada: 1996-1999 SU Perioada: 1972-1994 BD RU Perioada: 1994-1999 BD EP Perioada: 1978-1999	

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	SU 921307 A	

☐ Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii IV	☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:	P - document publicat înainte de data depozitului național reglementat dar după data priorității invocate
A - document care definește statutul general al tehnicii	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 care conține baza invenției
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data	X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la data 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	& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data efectuării de documentare	2001.04.19
Examinatorul	Său Tatiana