

(12) **MODEL DE UTILITATE ÎNREGISTRAT**

(21) Nr. cerere: **u 2012 00064**

(22) Data de depozit: **13.11.2012**

(45) Data publicării înregistrării și eliberării modelului de utilitate: **30.05.2014** BOPI nr. **5/2014**

(73) Titular:

• **ELECTRO OPTIC SYSTEMS  
MANAGEMENT CONSULTING S.R.L.,  
STR.COMAN ION NR.7 B, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:

• **COJOCARU SORIN IOAN,  
STR.ARȚARULUI NR.33, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **JURBĂ MIHAI EMIL, STR.BUDILĂ NR.4,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **POPESCU EMIL, STR.VLAD DRACU NR.3,  
BL.B 12, SC.1, AP.21, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **STROE DĂNUȚ, STR.FOIȘORULUI NR.24,  
BL.F 14 C, AP.84, SECTOR 3, BUCUREȘTI,  
B, RO;**

• **GUIMAN DANIELA  
ROMANIȚA, STR.SÂNZIENI NR.17,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

Data publicării raportului de documentare  
întocmit conform art.18 : 30.05.2014

(54) **TESTOR PENTRU VERIFICAREA SENZORILOR LASER DIN  
COMPUNEREA SISTEMELOR DE AVERTIZARE ȘI  
PROTECȚIE LA ILUMINARE LASER CU SPECTRU EXTINS  
SAPLAR-S**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un testor pentru reglarea și verificarea senzorilor laser. Testorul conform invenției este alcătuit dintr-un bloc (1) electronic care se conectează la un senzor (7) laser de verificat, asigurându-i tensiunea de alimentare și o legătură serială pentru culegerea informațiilor legate de caracteristicile unui semnal laser recepționat, o sferă (2) integratoare care asigură, prin caracteristicile sale, o atenuare ridicată a semnalului laser, un emițător (3) laser în impuls în regim Q-switch, cu emisie pe lungimea de undă 1,06 μm, cu sursă proprie și set de filtre care să asigure atenuări în domeniul 10...0,001%, un alt emițător (4) laser în impuls în regim Q-switch, cu emisie pe lungimea de undă de 1,54 μm, cu sursă proprie și set de filtre care să asigure atenuări în domeniul 10...0,001%, un osciloscop (6) cu memorie, cu două canale, cu frecvența de lucru de cel puțin 200 MHz, și un dispozitiv (5) electronic de sincronizare a bazei de timp a osciloscopului cu impulsurile laser.

Revendicări: 1

Figuri: 3

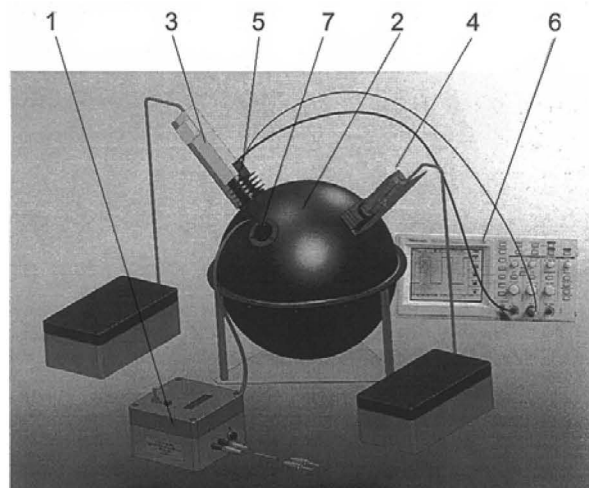


Fig. 1



**DESCRIEREA INVENȚIEI CU TITLUL:****TESTOR PENTRU REGLAJUL ȘI VERIFICAREA SENZORILOR LASER  
DIN COMPUNEREA SISTEMELOR DE AVERTIZARE ȘI PROTECȚIE LA  
ILUMINARE LASER CU SPECTRU EXTINS TIP SAPLAR-S**

Invenția se referă la un testor pentru reglajul și verificarea senzorilor laser din compunerea sistemelor de avertizare și protecție la iluminare laser cu spectru extins tip SAPLAR-S și asigură următoarele funcții:

- verificarea sensibilității senzorilor laser în domeniul spectral de lucru;
- stabilirea celor 2 praguri de sensibilitate care permit discriminarea impulsurilor laser directe de impulsurile laser reflectate și discriminarea impulsurilor laser reflectate de semnalele parazite.

Testorul trebuie să dea informații suficiente în ceea ce privește funcționarea corectă a senzorilor laser, sensibilitatea și tipul impulsului. Pentru obținerea acestor informații, structura testorului va conține următoarele dispozitive, conform Figurii 1:

- blocul electronic BE-TSL (1);
- sfera integratoare (2);
- emițător laser în impuls în regim de Q-switch laser care emite pe  $\lambda=1,06\mu\text{m}$ , cu sursă proprie și set de filtre care să asigure atenuări în domeniul  $10 \div 0,001 \%$  (3);
- emițător laser în impuls în regim de Q-switch laser care emite pe  $\lambda=1,54\mu\text{m}$  cu sursă proprie și set de filtre care să asigure atenuări în domeniul  $10 \div 0,001 \%$  (4);
- dispozitiv de sincronizare a bazei de timp a osciloscopului, cu impulsurile laser (5);
- osciloscop cu memorie cu 2 canale cu frecvența de lucru de cel puțin 200 MHz (6);
- receptorul laser de verificat (7).

Blocul electronic BE TSL (1) se cuplează electric cu senzorul laser de verificat prin intermediul unui cablu cu conector de tip baretă de 1x6 pini care se înfișe în conectorul pereche de pe senzorul laser.

Tensiunea de alimentare pentru senzorul laser este asigurată de BE TSL și are valoarea de  $5V_{cc} \pm 5\%V_{cc}$

Blocul electronic al testorului pentru Senzori Laser asigură:

- semnalizarea stării cuplat/decuplat;
- comunicația de tip serial cu senzorul laser pe o interfata SPI;
- afișarea informațiilor despre senzorul laser pe un display LCD alfanumeric de 2x16 caractere;

-furnizarea informațiilor legate de caracteristicile impulsurilor laser cu care este iluminat senzorul laser (monoimpuls sau impuls laser repetitiv în domeniul de frecvențe de la 5 la 200 Hz);.

BE TSL conține o placă electronică cu microcontroler care prin software-ul implementat controlează elementele mai sus menționate și să îndeplinește funcțiile aferente descrise anterior.

Sfera integratoare (2) prezentată în Figura 2, având diametrul de 300 mm, pe care sunt montați cei 2 emițători laser în impuls, pe lungimile de undă de 1064 nm și 1540 nm, asigură colectarea impulsurilor optice generate de laseri și întregirea spațială a acestora.

În procesul de măsurare al semnalelor laser sfera integratoare oferă avantajul unei atenuări de semnal foarte mari. Aceasta se datorează faptului că fracția de putere optică care ajunge pe fotodetector este dată de densitatea de putere medie generată de sferă înmulțită cu suprafața fotodetectorului și cu factorul de multiplicare al sferei.

Factorul de multiplicare  $M$  al sferei este dat de formula:

$$M = \rho / (1 - \rho(1 - f))$$

$\rho$  = reflectivitatea internă a sferei;

$$f = (A_i + A_e) / A_s;$$

$A_i$ ,  $A_e$  sunt ariile orificiilor de intrare și de ieșire a radiației din sferă;

$A_s$  este aria interioară a sferei;

Pentru o arie de  $1 \text{ mm}^2$  a fotodetectorului montat pe o sferă cu diametrul de 300 mm și care are reflectivitatea internă  $\rho = 0.95$  atenuarea optică a semnalelor laser de intrare în sferă ajunge la valoarea de  $6 \cdot 10^{-5}$ .

Emițătorul laser în impuls în regim de Q-switch laser care emite pe  $\lambda = 1,064 \text{ } \mu\text{m}$  (3) este montat pe suprafața sferei integratoare împreună cu o montură care conține un set de filtre care să asigure atenuări în domeniul  $10 \div 0,001 \%$ . Sursa laser care asigură tensiunile de lucru ale emițătorului laser este conectată cu emițătorul laser cu un cablu de legătură. Aceasta are pe panoul frontal elementele de comandă a declanșării impulsurilor laser și de măsurare a tensiunii de lucru a laserului.

Emițătorul laser în impuls în regim de Q-switch laser care emite pe  $\lambda = 1,54 \text{ } \mu\text{m}$  (4) este montat pe suprafața sferei integratoare împreună cu o montură care conține un set de filtre care să asigure atenuări în domeniul  $10 \div 0,001 \%$ . Sursa laser care asigură tensiunile de lucru ale emițătorului laser este conectată cu emițătorul laser cu un cablu de legătură. Aceasta are pe panoul frontal elementele de comandă a declanșării impulsurilor laser.

Dispozitivul de sincronizare a bazei de timp a osciloscopului, cu impulsurile laser (5) conține o fotodiodă rapidă tip PIN care preia radiația laser parazită reflectată de filtrele optice generând un impuls electric sincron cu impulsul laser emis. Acest impuls electric este folosit pentru a sincroniza osciloscopul cu memorie cu 2 canale cu frecvența de lucru de cel puțin 200 MHz (6) astfel încât pe acesta să poată fi înregistrată amplitudinea semnalelor generată de senzorul laser.

Senzorul laser de verificat (7) prezentat în Figura 3 se montează pe un port de ieșire al sferei astfel încât fotodetectorii senzorului să preia radiația din interiorul sferei.

“Testorul pentru reglajul și verificarea senzorilor laser din compunerea sistemelor de avertizare și protecție la iluminare laser cu spectru extins tip SAPLAR-S” permite verificarea sensibilității senzorilor laser în domeniul spectral de lucru precum și stabilirea celor 2 praguri de sensibilitate care asigură discriminarea impulsurilor laser directe de impulsurile laser reflectate și discriminarea impulsurilor laser reflectate de semnalele parazite.

Verificarea sensibilității senzorilor laser se face prin montarea pe o sferă integratoare a senzorului de verificat. Ca sursă de radiație laser se folosesc 2 laseri, în impuls în regim de Q-switch, unul cu mediu activ YAG:Nd cu radiație pe lungimea de undă de 1064 nm și unul cu mediu activ Sticlă:Er cu lungimea de undă de 1540 nm.

Aceste 2 tipuri de radiație laser constituie principalele surse de laser la care senzorii laser din compunerea sistemelor de avertizare și protecție la iluminare laser trebuie să răspundă.

Datorită faptului că sistemele de avertizare la iluminare laser trebuie să detecteze radiația laser incidentă provenind de la laseri aflați la distanțe cuprinse între 500 m și peste 5000 m precum și

această radiație reflectată de diferite obiecte din jur, senzorii laser folosiți trebuie să asigure o sensibilitate ridicată și de asemenea o gamă dinamică mare.

Sfera integratoare asigură prin calitățile sale atenuări foarte mari, care cumulate cu atenuările unor filtre optice montate în calea fasciculelor laser asigură puteri optice comparabile cu cele ale fasciculelor laser directe sau reflectate provenind de la distanțe de până la 5000 m iar prin folosirea alternativă a celor 2 laseri se asigură verificarea senzorilor laser pe 2 din cele mai importante lungimi de undă la care acești senzori laser sunt folosiți.

Pentru fiecare laser se folosește un set de 5 filtre optice neutre cu transmitanța de 10%. Atenuarea dorită se face prin montarea succesivă a acestor filtre în monturile dintre emițătorii laser și sfera integratoare, transmitanța setului de filtre folosit fiind egală cu produsul transmitanțelor filtrelor individuale.

În acest mod se obțin cu aceste seturi de filtre transmitanțe de la 100% la 0,001%.

În Tabelul 1 sunt date puterile optice obținute prin folosirea setului de filtre optice cumulate cu atenuarea sferei integratoare, pentru cei doi laseri.

Tabelul 1

Wavelength nm	Pin (KW)	Pout (W) T=100%	Pout (W) T=10%	Pout (W) T=1%	Pout (W) T=0.1%	Pout (W) T=0.01%	Pout (W) T=0.001%
1064	2000	120	12	1,2	0,12	0,012	0,0012
1540	200	12	1,2	0,12	0,012	0,0012	0,00012

Experimental s-a stabilit limita de putere optică incidentă pe suprafața fotodiodei PIN din componența senzorului laser care face discriminarea dintre fasciculele laser directe și cele reflectate de 0,012 W.

Din tabelul 1 rezulta ca aceasta valoare este inclusă în setul de puteri optice obținut cu cele 5 filtre combinate cu atenuarea asigurată de sfera integratoare.

## **TESTOR PENTRU REGLAJUL ȘI VERIFICAREA SENZORILOR LASER DIN COMPUNEREA SISTEMELOR DE AVERTIZARE ȘI PROTECȚIE LA ILUMINARE LASER CU SPECTRU EXTINS TIP SAPLAR-S**

### **REVENDICARE**

Testor pentru reglajul și verificarea senzorilor laser conform prezentei invenții caracterizat prin aceea că prin structura sa alcătuită conform Figurii 1 din; blocul electronic BE-TSL (1) care se conectează la senzorul laser de verificat asigurându-i tensiunea de alimentare și o legătură serială pentru culegerea informațiilor legate de caracteristicile semnalului laser recepționat, o sferă integratoare (2) care asigură prin caracteristicile sale o atenuare ridicată a semnalului laser, un emițător laser în impuls în regim de Q-switch laser cu emisia pe lungimea de undă  $\lambda=1,06\mu\text{m}$ , cu sursă proprie și set de filtre care să asigure atenuări în domeniul  $10 \div 0,001 \%$  (3), un emițător laser în impuls în regim de Q-switch laser cu emisia pe lungimea de undă  $\lambda=1,54\mu\text{m}$  cu sursă proprie și set de filtre care să asigure atenuări în domeniul  $10 \div 0,001 \%$  (4), un dispozitiv electronic de sincronizare a bazei de timp a osciloscopului, cu impulsurile laser (5), un osciloscop cu memorie cu 2 canale cu frecvența de lucru de cel puțin 200 MHz (6), în sine cunoscute și senzorul laser de verificat (7), asigură verificarea sensibilității senzorilor laser în domeniul spectral de lucru precum și stabilirea celor 2 praguri de sensibilitate caracteristice senzorilor laser din compunerea sistemelor de avertizare și protecție la iluminare laser cu spectru extins tip SAPLAR-S, permițând astfel discriminarea impulsurilor laser directe de impulsurile laser reflectate și discriminarea impulsurilor laser reflectate de impulsurile parazite.

**TESTOR PENTRU REGLAJUL ȘI VERIFICAREA SENZORILOR LASER  
DIN COMPUNEREA SISTEMELOR DE AVERTIZARE ȘI PROTECȚIE LA  
ILUMINARE LASER CU SPECTRU EXTINS SAPLAR-S**

**FIGURI**

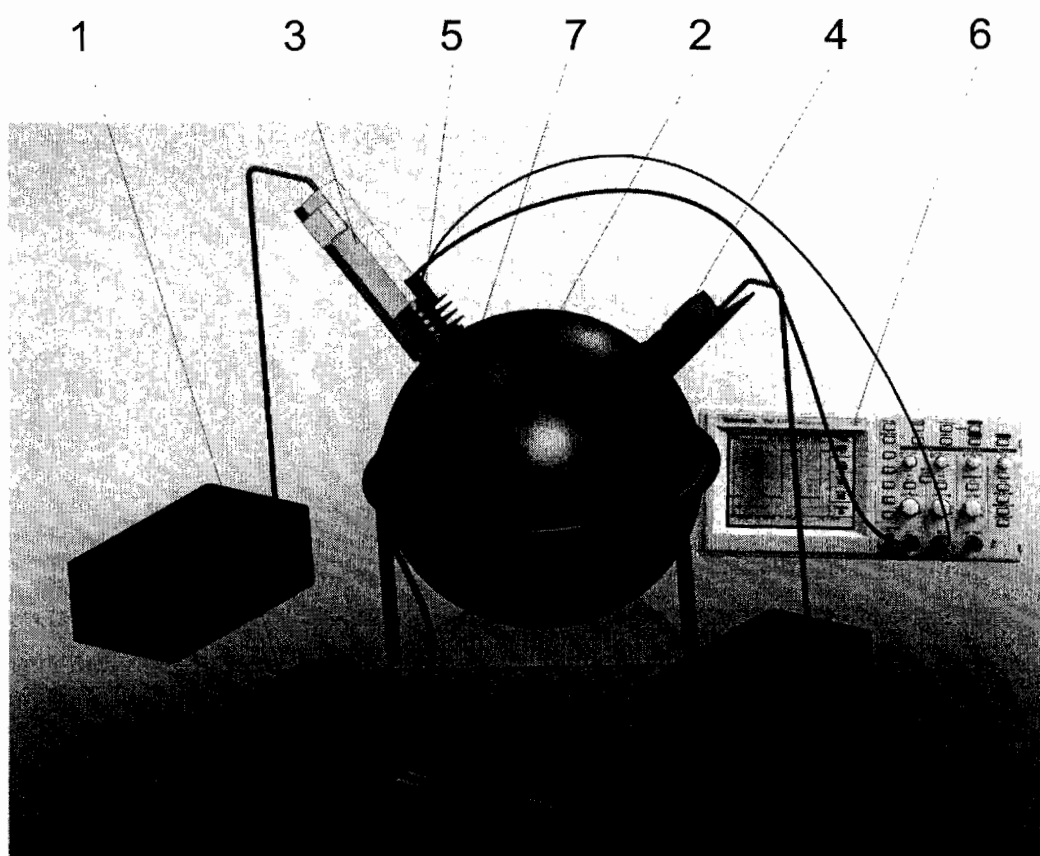


Figura 1

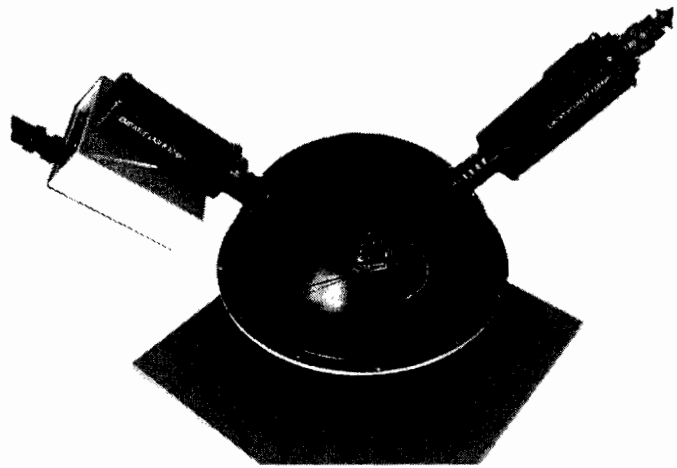
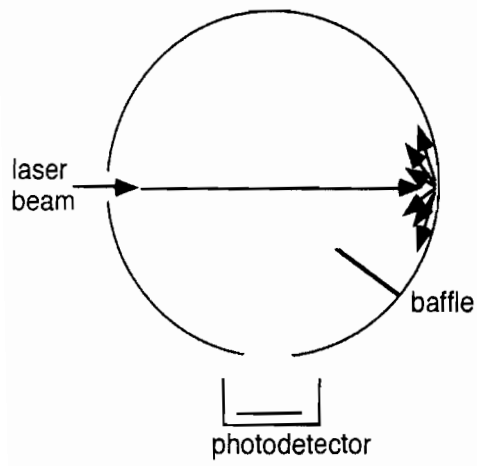


Figura 2

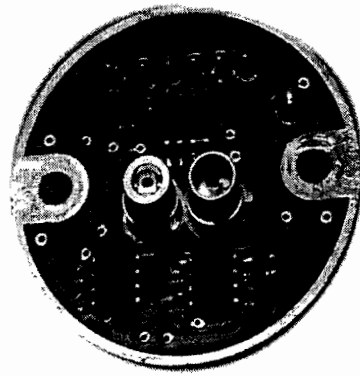


Figura 3



# OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI

Strada Ion Ghica nr.5, Sector 3, București - Cod 030044 - ROMÂNIA

Telefon centrală: +40-21-306.08.00/01/02/.../28/29

Telefon Director: +40-21-315.90.66

e-mail: [office@osim.ro](mailto:office@osim.ro)

Cont OSIM: RO89TREZ7005025XXX000278

Fax: +40-21-312.38.19

[www.osim.ro](http://www.osim.ro)

Cod fiscal: 4266081

Direcția de Trezorerie și Contabilitate Publică a Municipiului București

## DIRECȚIA BREVETE DE INVENȚIE

Serviciul Examinare de Fond: **ELECTRICITATE FIZICĂ**

### RAPORT DE DOCUMENTARE

Încadrarea documentelor relevante în categorii de documente citate este orientativă asupra stadiului tehnicii și nu reprezintă o concluzie asupra îndeplinirii condițiilor prevăzute la art.1 alin.(1) din Legea nr.350/2007 privind modelele de utilitate.

CMU nr.: u 2012 00064	Data de depozit: 13.11.2012	Data de prioritate:
-----------------------	-----------------------------	---------------------

Titlul invenției	TESTOR PENTRU VERIFICAREA SENZORILOR LASER DIN COMPUNEREA SISTEMELOR DE AVERTIZARE ȘI PROTECȚIE LA ILUMINARE LASER CU SPECTRU EXTINS SAPLAR-S
------------------	---

Solicitant	ELECTRO OPTIC SYSTEMS MANAGEMENT CONSULTING S.R.L., STR.COMAN ION NR.7B, SECTOR 5, BUCUREȘTI, RO
------------	--

Clasificarea cererii (Int.Cl.)	<b>F41G 7/00</b> (2006.01), <b>F41H 11/02</b> (2006.01), <b>G01S 7/02</b> (2006.01)
--------------------------------	---

Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	<b>F41G, F41H, G01S</b>
-------------------------------------	-------------------------

Colecții de documente de modele de utilitate cercetate	ROPATENT, EPODOC, TXTE
Baze de date electronice cercetate	
Literatură non-brevet cercetată	

Documente considerate a fi relevante		
Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A	GB 2437395 A (24.10.2007) pag.8-12, fig.1-3	1
A	US 4309746 (05.01.1982) întreg documentul	1
A	WO 2009/094979 A2 (06.08.2009) întreg documentul	1
A	US 5592850 (14.01.1997) întreg documentul	1

Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Condiția existenței unei singure invenții [art. 10alin.(6)]		
Observații:		
Notă:	O.S.I.M. nu a luat în considerare, din punctul de vedere al relevanței, cererile de brevet sau de model de utilitate având data de depozit anterioară datei de depozit a C.M.U. pentru care s-a întocmit prezentul, și care nu au fost publicate de O.S.I.M. până la data întocmirii prezentului.	

Data redactării: 18.04.2013

Examinator,

**NEGOITA LILIANA**

Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p><b>A</b> - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p><b>D</b> - Document menționat deja în descrierea cererii de model de utilitate pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p><b>E</b> - Document de brevet sau de model de utilitate având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p><b>L</b> - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p><b>O</b> - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p><b>P</b> - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p><b>T</b> - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p><b>X</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p><b>Y</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p><b>&amp;</b> - document care face parte din aceeași familie de modele de utilitate.</p>