

(12) **MODEL DE UTILITATE ÎNREGISTRAT**

(21) Nr. cerere: **U 2010 00040**

(22) Data de depozit: **06.09.2010**

(45) Data publicării înregistrării și eliberării modelului de utilitate: **30.06.2011** BOPI nr. **6/2011**

(73) Titular:

• **ELECTRO OPTIC SYSTEMS
S.R.L., STR. SLD. COMAN ION NR.7B,
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.B12, SC.1, AP.21, 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 : 30.06.2011

(54) **SISTEM DE SCANARE CU LASER PENTRU GENERAREA
IMAGINILOR TRIDIMENSIONALE ȘI VIZUALIZAREA
OBIECTELOR MASCATE DE VEGETAȚIE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de scanare cu laser pentru generarea imaginilor tridimensionale și vizualizarea obiectelor mascate de vegetație. Sistemul conform invenției este compus dintr-un emițător laser (1) în impuls, dintr-o lunetă de colimare (2), cu rolul de a reduce divergența naturală a fasciculului laser, dintr-un sistem de scanare (3) pe două direcții, compus din două scanere galvanometrice, pentru baleiajul fasciculului laser pe orizontală, respectiv, verticală, dintr-un sistem optic de recepție (4), care preia imaginea petei laser de pe țintă și o focalizează pe aria activă a unui fotoreceptor, dintr-un receptor laser (5) format dintr-un fotodetector și un sistem de amplificare, dintr-o placă de achiziție (6) montată într-un calculator (7) care preia semnalul de la receptorul laser (5), îl digitizează, pentru a putea fi prelucrat apoi pe calculator (7), dintr-un fotoreceptor (8) care preia din radiația optică parazită a impulsului laser și o transformă în impuls electric de sincronizare, pentru declanșarea achiziției semnalului de către placa de achiziție, și dintr-un sistem de acționare digital-analog (9), pentru acționarea celor două galvanoscanere.

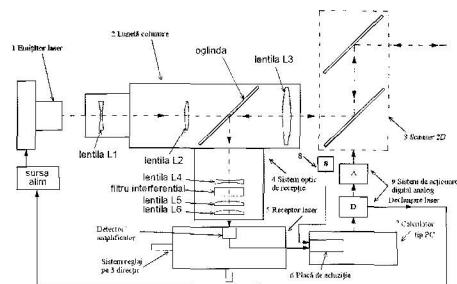


Fig. 1

Revendicări: 1
Figuri: 5



SISTEM DE SCANARE CU LASER PENTRU GENERAREA IMAGINILOR TRIDIMENSIONALE ȘI VIZUALIZAREA OBIECTELOR MASCATE DE VEGETAȚIE

DESCRIERE

Invenția se referă la un sistem complex care asigură scanarea unui fascicul laser pe o țintă din teren, sub forma unui rastru bidimensional, și recepția semnalelor optice reflectate de la fiecare punct al rastrului sub forma unui semnal temporal, din care prin calcul se obține distanța de la emițătorul laser la punctul respectiv. Datele obținute permit generarea unei imagini tridimensionale a obiectului scanat.

În scopul generării matricei de date pentru obținerea unei imagini tridimensionale a unui obiect prin scanarea unui fascicul laser pe suprafața acestuia, s-a realizat un aparat a cărui schemă este prezentată în **Figura 1**.

Aparatul este compus din următoarele subsisteme:

- un **emițător laser** (1), în impuls pompat optic cu diode laser cu frecvența de lucru de 1,3 KHz, durata impulsului laser de 0,75 ns și lungimea de undă de 1,064 μm , având sursa proprie de alimentare;
- o **lună de colimare a fasciculului laser** (2) format din lentila negativă L1, lentila pozitivă L2 și lentila pozitivă L3;
- un **sistemul de scanare pe 2 direcții** (3) compus din 2 scanere galvanometrice de tip MPower de la firma General Scanning Inc., unul pentru baleiajul fasciculului laser pe orizontală și unul pentru baleiajul pe verticală, pe axul fiecărui scanner fiind montată câte o oglindă reflectivă pe lungimea de undă a laserului;
- un **sistem optic de recepție** (4) care preia imaginea impulsului laser de pe țintă și o focalizează pe aria activă a unui fotoreceptor cu avalanșă format din lentila L3 oglinda reflectivă pe lungimea de undă a laserului și grupul de lentile L4, L5, și L6, între L5 și L5 fiind intercalat un filtru interferențial care lasă să treacă numai radiația cu lungimea de undă de 1,064 μm ;
- un **receptor laser** (5) format dintr-un fotodetector cu avalanșă cu siliciu cu diametrul ariei active de 0,5 mm și un sistem de amplificare, montat în planul focal al sistemului optic de recepție pe un sistem de reglaj mecanic pe 3 direcții pentru alinierea ariei active a fotodetectorului în punctul de focalizare;
- o **placă de achiziție** (6) de semnal tip U1069A-001 DP214 de la Firma Agilent cu banda de frecvență de 1 GHz în format PCI, montată într-un **calculator tip PC** (7) care preia semnalul de la receptorul laser și îl digitalizează pentru a putea fi prelucrat apoi de către software-ul din calculatorul PC. Pe calculatorul PC este instalat un soft de achiziție prelucrare și afișare a semnalelor recepționate din teren, care controlează și sistemul de scanare laser și afișează pe display rezultatele și imaginile obținute;
- un **fotoreceptor** (8) care preia din radiația optică parazită a impulsului laser și o transformă în impuls electric de sincronizare pentru declanșarea achiziției semnalului de către placa de achiziție;
- un **sistem de acționare digital - analog** (9) format dintr-un controler de scanare tip SC2000 (placa digitală) și un servo driver pentru 2 axe de mișcare de tip MiniSax II de la firma General Scanning Inc. (placa analogică) pentru acționarea celor 2 galvanoscanere, controlat tot de calculatorul PC.

Funcționare:

Ansamblul Sistem de Scanare cu Laser este montat pe o placă de bază rigidă care asigură păstrarea aliniierilor subansamblurilor optice din componența sa.

Principiul de lucru al acestui sistem se bazează pe măsurarea timpului (t) scurs între emisia unui impuls laser cu durată sub o nanosecundă și recepția impulsului reflectat de o țintă din teren. Distanța dintre emițătorul laser și ținta din teren se calculează după formula $D=c*t/2$, unde c este viteza luminii.

Prin folosirea unui laser în impuls cu frecvența de lucru de ordinul kiloherților și baleierea impulsurilor laser pe suprafața unei scene din teren sub forma unui rastru, se pot obține distanțele și amplitudinile impulsurilor pentru fiecare pixel din rastru. Această matrice de date se poate folosi fie pentru generarea unei imagini bidimensionale a obiectelor din teren care au fost prinse în rastru sau prin folosirea unor algoritmi specifici a unei imagini tridimensionale.

Prezenta invenție prin folosirea schemei bloc prezentate în Figura 1 asigură generarea setului de date pentru obținerea unei imagini bi sau tridimensionale a țintelor scanate.

Emițătorul laser (1) generează impulsuri optice de mare putere cu frecvența de 1,3 KHz cu o durată de 0,75 ns și o energie a impulsului de 32 μ J. Rezultă o putere optică în impuls de 43,7 KW.

Impulsurile laser sunt corectate optic cu ajutorul unei lunete (2) de colimare formată din lentilele L1, L2 și L3. Luneta de colimare are rolul de a reduce divergența naturală a fascicului laser la aproximativ 1 mRad. În interiorul lunetei de colimare este montată și o oglindă dielectrică cu reflectivitate de peste 95% pe lungimea de undă a laserului de 1,064 μ m care face parte din sistemul de recepție a impulsurilor reflectate din teren. La emisie fascicului laser trece prin oglinda dielectrică - printr-o gaură cu diametrul de 2 mm - care nu afectează suprafața optică de recepție.

Impulsul laser după ce iese corectat din luneta de colimare ajunge pe suprafața primei oglinzi și apoi pe suprafața celei de-a doua oglinzi a sistemului de scanare (3) pe 2 direcții (orizontală și verticală). Sistemul de scanare asigură deplasarea programată a poziției fiecărui impuls laser astfel încât după o baleiere completă pixelii corespunzători fiecărui impuls laser să genereze un rastru – Figura 2 - a cărui dimensiune poate fi programată.

După ce impulsul laser a atins ținta se reflectă de suprafața acesteia, iar o mică parte din semnalul optic ajunge înapoi pe cele 2 oglinzi ale sistemului de scanare după care este colectat de lentila L3 care este comună atât pentru sistemul de colimare a fascicului laser cât și pentru cel de recepție. Lentila pozitivă L3 împreună cu lentilele L4, L5 și L6 și filtrul interferențial de tip trece bandă formează sistemul optic de recepție (4). Acesta are rolul de a focaliza radiația laser recepționată într-un punct de dimensiuni reduse pe suprafața activă a unei fotodiode cu avalanșă. Filtrul interferențial cu lărgimea de bandă de 10 nm este centrat pe lungimea de undă a laserului de 1,064 μ m. Acesta are rolul de a tăia radiația optică parazită care poate ajunge pe suprafața fotodiodei cu avalanșă.

Fotodioda cu avalanșă este montată pe o placă electronică împreună cu un sistem de amplificare. Acest ansamblu electronic este montat pe un sistem mecanic cu reglaje de poziționare pe 3 direcții transversale pentru a asigura poziționarea precisă a ariei active a fotodiodei cu avalanșă în punctul de focalizare a radiației laser. Fotodioda cu avalanșă împreună cu modulul de amplificare și sistemul mecanic de poziționare formează receptorul laser (5).

Semnalul electric generat la ieșire de către modulul de amplificare este preluat prin intermediul unui cablu coaxial de către placa de achiziție de semnal (6) montată în calculatorul tip PC (7).

Placa de achiziție de semnal digitalizează semnalul temporal generat de către modulul de amplificare începând cu momentul emisieii impulsului laser și până în momentul finalizării recepționării semnalelor reflectate de țintele din teren. Declanșarea achiziției semnalului este realizată de un impuls de „START” generat de către modulul optic de sincronizare (8), care preia din radiația parazită a impulsului laser emis și o transformă în semnal electric. Pentru a nu încărca suplimentar memoria

sistemului de calcul achiziția temporală a semnalului se face numai pe domeniul de interes, rezultând un volum de achiziție a datelor, conform **Figurii 2**.

Pe calculatorul PC se află aplicația software pentru prelucrarea datelor obținute care generează și secvența de inițiere a programului de scanare care este stocat în placa digitală a sistemului de acționare (9). Acest software transmite către placa analogică semnalele digitale pentru generarea semnalelor analogice de acționare a galvanoscanerelor. Galvanoscanerelor, pe baza semnalelor analogice primite realizează poziționarea unghiulară corectă a oglinzilor astfel încât impulsul laser să ajungă în punctul dorit din rastru.

După ce oglinzile s-au poziționat pe placa digitală generează un semnal de declanșare pentru inițierea emisiei unui impuls laser.

Procesul descris mai sus se repetă până la umplerea tuturor pixelilor din cadru. Pentru sistemul descris s-a ales un rastru format din 200 de pixeli pe orizontală și 80 de pixeli pe verticală.

Programul software de pe PC preia informațiile fiecărui pixel și le compune pentru a forma o imagine.

Pentru demonstrarea funcționalității sistemului s-a optat pentru o afișare bidimensională a imaginii, în care distanța până la pixelul respectiv din imagine a fost convertită în tonuri de gri.

În **Figura 3** este prezentată imaginea unei clădiri aflată la aproximativ 30 m față de sistemul de scanare, în stânga clădirii fiind amplasat transversal un autoturism. iar în dreapta față fiind amplasat longitudinal alt autoturism.

Se observă informația de distanță prin variația de tonuri de gri din imagine. Cu cât obiectele sunt mai depărtate culoarea acestora este gri mai închis.

În **Figura 4** este imaginea scanată a unui autoturism Dacia 1310 aflat la aproximativ 33m față de scanner după o plasă de mascare. Plasa de mascare este amplasată la o distanță de aproximativ 0,5 m distanță în fața mașinii.

În **Figura 5** este prezentată o fotografie realizată cu un aparat foto digital a imaginii scanate.

Se observă capacitatea fasciculului laser de a penetra plasa de mascare și de asemenea capacitatea scannerului de a recepționa semnalele reflectate de obiectul de după plasa de mascare. Pavajul curții apare în tonuri de gri pornind de la gri deschis, în funcție de distanță.

SISTEM DE SCANARE CU LASER PENTRU GENERAREA IMAGINILOR TRIDIMENSIONALE ȘI VIZUALIZAREA OBIECTELOR MASCATE DE VEGETAȚIE

REVENDICARE

Sistem de Scanare cu Laser conform prezentei invenții, caracterizat prin aceea că pentru generarea unui set de date necesare pentru obținerea imaginilor tridimensionale sau pentru vizualizarea unor obiecte mascate de vegetație este compus din următoarele subsansambluri prezentate în Figura 1: un **emițător laser** (1), în impuls pompat optic cu diode laser având frecvența de lucru de aproximativ 1,3 KHz, lungimea de undă de 1,064 μm , durata impulsului laser de 0,75 ns și puterera în impuls de 43,7 KW având sursa proprie de alimentare, o **lunată de colimare** (2) format din lentila negativă L1, lentila pozitivă L2 și lentila pozitivă L3 pentru corectarea divergenței naturale a fasciculului laser, un **sistemul de scanare pe 2 direcții** (3) compus din 2 scanere galvanometrice de tip MPower de la firma General Scanning Inc., unul pentru baleiajul fasciculului laser pe orizontală și unul pentru baleiajul pe verticală, pe axul fiecărui scanner fiind montată câte o oglindă reflectivă pe lungimea de undă a laserului, un **sistem optic de recepție** (4) care preia imaginea petei laser de pe țintă și o focalizează pe aria activă a unui fotoreceptor cu avalanșă format din lentila L3 oglinda reflectivă pe lungimea de undă a laserului și grupul de lentile L4, L5, și L6, între L5 și L5 fiind intercalat un filtru interferențial care lasă să treacă numai radiația cu lungimea de undă de 1,064 μm , -un **receptor laser** (5) format dintr-un fotodetector cu avalanșă cu siliciu cu diametrul ariei active de 0,5 mm și un sistem de amplificare, montat în planul focal al sistemului optic de recepție pe un sistem de reglaj mecanic pe 3 direcții pentru alinierea ariei active a fotodetectorului în punctul de focalizare, o **placă de achiziție** (6) de semnal tip U1069A-001 DP214 de la Firma Agilent cu banda de frecvență de 1 GHz în format PCI, montată într-un **calculator tip PC** (7) care preia semnalul de la receptorul laser îl digitizează pentru a putea fi prelucrat apoi de către software-ul din calculatorul PC, pe calculatorul PC fiind instalat un soft de achiziție prelucrare și afișare a semnalelor recepționate din teren care controlează și sistemul de scanare cu laser și afișează pe display rezultatele și imaginile obținute, un **fotoreceptor** (8) care preia din radiația optică parazită a impulsului laser emis și o transformă în impuls electric de sincronizare pentru declanșarea achiziției semnalului de către placa de achiziție, un **sistem de acționare digital - analog** (9) format dintr-un controler de scanare tip SC2000 (placa digitală) și un servo driver pentru 2 axe de mișcare de tip MiniSax II de la firma General Scanning Inc. (placa analogică) pentru acționarea celor 2 galvanoscanere, controlat tot de calculatorul PC.

SISTEM DE SCANARE CU LASER PENTRU GENERAREA IMAGINILOR TRIDIMENSIONALE ȘI VIZUALIZAREA OBIECTELOR MASCATE DE VEGETAȚIE

FIGURI

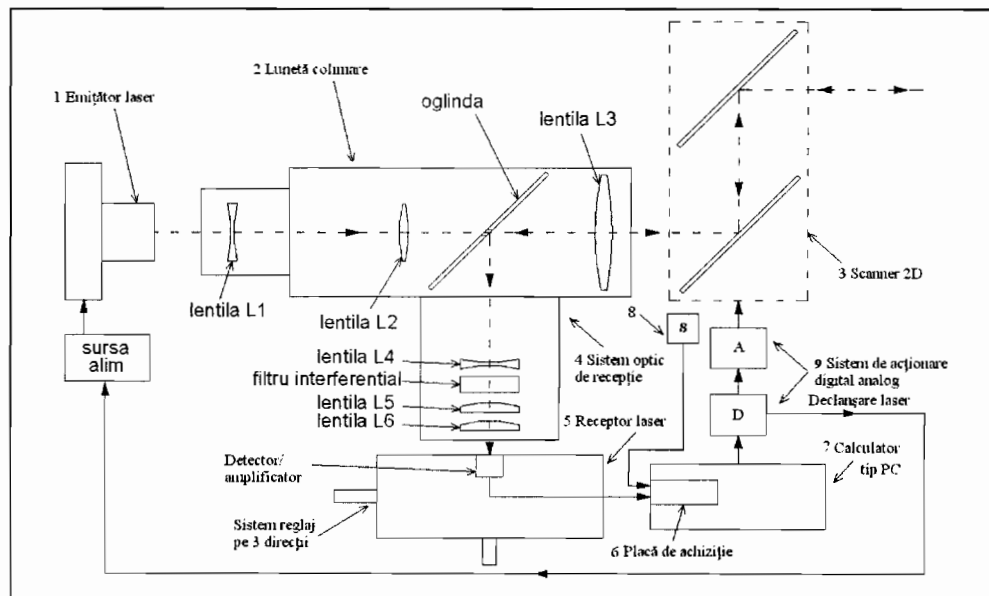


Figura 1

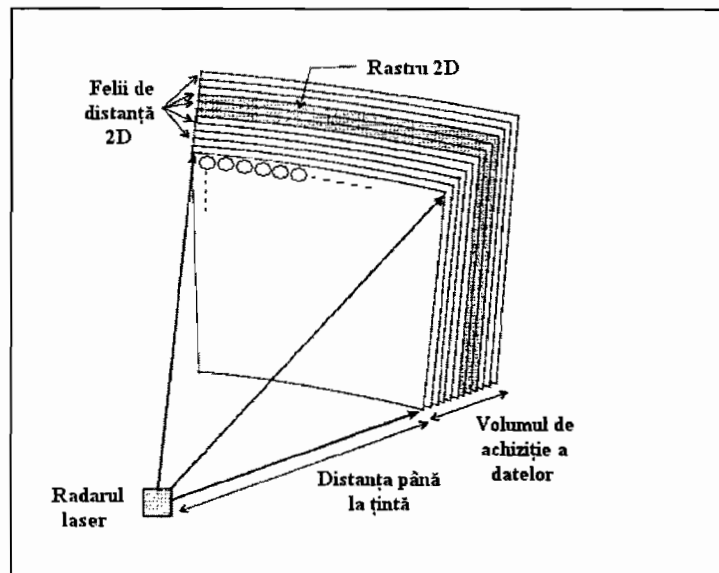


Figura 2

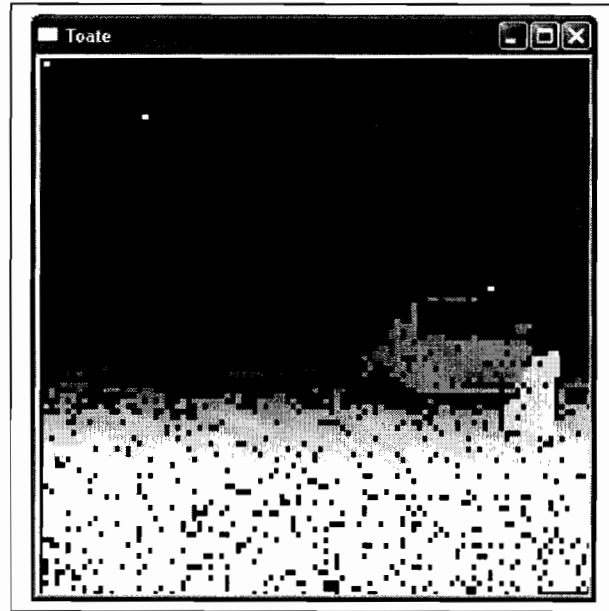


Figura 3

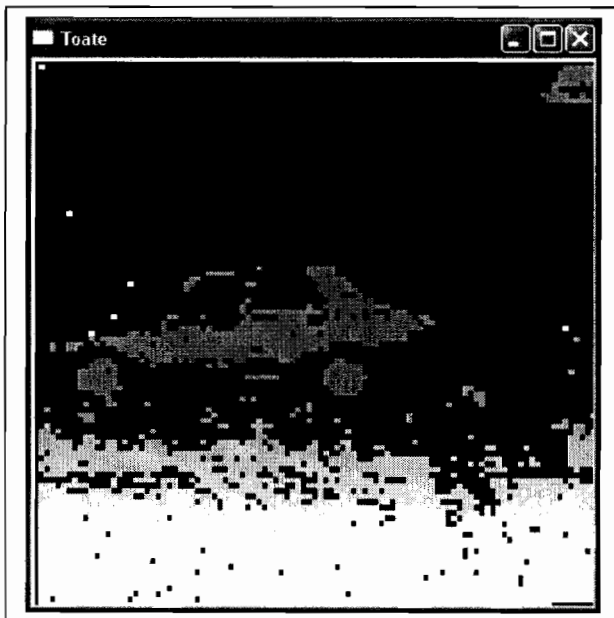


Figura 4



Figura 5



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

Cont OSIM: RO89TREZ7005025XXX000278

Direcția de Trezorerie și Contabilitate Publică a Municipiului București

Fax: : +40-21-312.38.19

www.osim.ro

Cod fiscal: 4266081

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 2010 00040	Data de depozit: 06.09.2010	Data de prioritate:
-----------------------	-----------------------------	---------------------

Titlul invenției	SISTEM DE SCANARE CU LASER PENTRU GENERAREA IMAGINILOR TRIDIMENSIONALE ȘI VIZUALIZAREA OBIECTELOR MASCATE DE VEGETAȚIE
------------------	--

Solicitant	ELECTRO OPTIC COMPONENTS S.R.L., STR.COMAN ION NR.7B, SECTOR 5, COD 051073, BUCUREȘTI, RO
------------	---

Clasificarea cererii (Int.Cl.)	G01S17/88, G01C3/02, G01B11/14
--------------------------------	--------------------------------

Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	G01S, G01C, G01B
-------------------------------------	------------------

Colecții de documente de modele de utilitate cercetate	RO, DE, GB, US, FR, EP, PCT,...
Baze de date electronice cercetate	ROPATENT, EPOQUE
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	WO2005088380 A1 (FEDERALNOE G UNITARNOE PREDPR [RU] &co) 22.09.2005 întreg documentul	1
A	WO2006001720 A2 (MOORING SYSTEMS LTD [NZ] &co) 05.01.2006 întreg documentul	1
A	WO9740414 A1 (NOVAVISION 3D S L [ES] & co) 30.10.1997 întreg documentul	1
A	RO a2007 00754A0 (ILIESCU LIVIU,[RO]) 30.07.2008 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)]	Cererea de model de utilitate nu satisface condiția de existență a unei singure invenții, aceasta conținând mai mult decât o invenție, astfel:	
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: 15.11.2010

Examinator,

RADU ROBERT



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p>A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p>D - Document menționat deja în descrierea cererii de model de utilitate pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p>E - 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>L - 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>O - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p>P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p>T - 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>X - 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>Y - 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>& - document care face parte din aceeași familie de modele de utilitate.</p>