



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00327**

(22) Data de depozit: **15/04/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/09/2017** BOPI nr. **9/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/11/2011 BOPI nr. **11/2011**

(73) Titular:
• **OPTOELECTRONICA 2001 S.A.**,
STR.ATOMIȘTILOR NR.409, MĂGURELE,
IF, RO

(72) Inventatori:
• **MIHĂILESCU MONA**,
STR. NERVA TRAIAN NR.12, BL.M37, SC.3,
AP.76, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;

• **CURCAN OLGUȚA, STR. ALUNIȘ**
NR. 239, MĂGURELE, IF, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
EP 1435547 A1; EP 1612624 A1;
WO 2007/109626 A2

(54) **PROCEDEU DE REALIZARE A UNEI MĂRCI HOLOGRAFICE
SECURIZATE**



RO 126877 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de realizare a unei mărci holografice securizate
care conține o zonă cu structură cvasiperiodică divizată, destinată a fi utilizată în domeniul
3 holografiei ca mijloc de securizare și autentificare ce marchează documente și/sau bunuri
comerciale de valoare. Prin includerea unor elemente noi în holograme, acestea devin înalt
5 securizate, iar falsurile se pot identifica ușor.

 Pornind de la principiul propus de Gabor pentru a obține informații despre faza unui
7 obiect, în zilele noastre sunt cunoscute mai multe tehnici care intră în domeniul larg al
holografiei, fiecare păstrând mai mult sau mai puțin din teoria clasică:

9 1. Holografia analogă în care se înregistrează experimental, pe placa holografică cu
depuneri de emulsie de halogenură de argint, holograma unui obiect real, iar reconstrucția
11 se face tot în montajul experimental. Imaginea obiectului reconstruit nu poate decât să fie
vizualizată de către un observator.

13 2. Microscopia holografică digitală în care se înregistrează experimental, pe o cameră
video sau foto de mare rezoluție, holograma unui obiect cu detalii de mici dimensiuni (micrometri
15 în plan axial și nanometri de-a lungul direcției de propagare). Reconstrucția se realizează prin
utilizarea unui algoritm bazat pe simularea propagării. Imaginea obiectului reconstruit apare
17 în format electronic, separat pentru informația de amplitudine și pentru cea de fază.

19 3. Interferometria holografică este o tehnică care permite determinarea deplasărilor
obiectelor de dimensiuni normale (centimetri, metri) cu rezoluție de fracțiuni din lungimea de
undă folosită.

21 4. Hologramele generate pe computer pornesc de la imaginea digitală a unui obiect
virtual. Pe baza teoriei difracției, este simulată propagarea și această imagine este codificată
23 într-o structură cvasiperiodică. Reconstrucția se realizează tot soft.

25 5. Hologramele de securizare sunt cel mai impropriu denumite în felul acesta, singura
asemănare fiind faptul că funcționează pe baza fenomenului de difracție. Ele sunt, de fapt,
o colecție de rețele de difracție cu diferite orientări și valori ale constantei de rețea.

27 6. Display-uri holografice construite ca o rețea de cristale lichide cu proprietăți
specifice.

29 7. Televiziune holografică prin transmiterea imaginilor înregistrate holografic și
reconstruite în altă parte a globului.

31 8. Proiecții de filme holografice folosind modulatoare spațiale de lumină de mare
rezoluție și viteză.

33 9. Stocarea informațiilor prin imprimare holografică în cristale sau alte medii cu
proprietăți speciale.

35 10. Publicitate prin imagini holografice a unor produse care par "agățate" într-o vitrină,
de fapt fiind doar imaginea lor tridimensională reconstruită holografic.

37 11. Arta holografică cu expoziții încă din 1968 în Michigan, la Academia de Arte,
implicând artiști cunoscuți, precum Dali.

39 Prezenta invenție se referă la subdomeniile holografiei 4 și 5 din enumerarea anterioară.
Hologramele din subdomeniul 5 sunt generate actual în lume, pornind de la transpu-
41 nerea imaginii unui obiect într-un program de grafică vectorială, cu mai multe nivele (ca, de
exemplu Corel Draw, Adobe Illustrator, SecuriDesign). Modelele astfel obținute se pot
43 direcționa spre fundalul sau spre prim planul unei holograme de securizare. Un echipament
specializat complex, bazat pe fascicul laser modulată, folosind un cod specific, denumit în
45 continuare codul mașinii, le transpune în rețele de difracție cu orientări sau constante diferite,
în funcție de culorile conținute în grafica obiectului, și le imprimă în fotoresist. Procedeu de
47 fabricare a acestora a devenit industrial și implică o serie de pași cunoscuți, care conduc la
obținerea, în final, a hologramelor embosate pe folie de aluminiu.

RO 126877 B1

Hologramele generate pe computer pornesc de la imaginea unui obiect virtual. Într-un limbaj de programare de tipul MATLAB sau MATHEMATICA, se simulează propagarea, pe baza teoriei difracției, a integralei Rayleigh-Sommerfeld. Rezultă o imagine codată, adică holograma de tipul 4, în spațiul reciproc-Fourier, a imaginii obiectului virtual și a parametrilor imaginii reconstruite în câmp îndepărtat (poziție, unghi, mărime). Aceasta are o structură cvasiperiodică fină cu pixeli plini. Actualmente, în lume, aceste structuri cvasiperiodice calculate se fabrică, devenind elemente optice difractive, pe sticlă transparentă, la lungimea de undă la care au fost proiectate, și modulează faza undei luminoase incidente. Un nivel de gri reprezintă o anumită adâncime în sticlă. Pixelii sunt pătrați, nedivizați.

Metodele de fabricare a mărcilor holografice de securizare prin ștanțare pe folie de aluminiu sunt brevetate de mulți ani, **US 4773718** din 27 septembrie 1988, dar sunt îmbunătățite chiar și recent: **US 2010/0037326 A1** din 11 februarie 2010, prin folosirea unor ferestre transparente, unde este decupat aluminiu, **US 2009/0180360 A1** din 16 iulie 2009, prin modificarea sistemului laser de producere a măștilor.

Metodele de vizualizare a elementelor incluse în holograme sunt de asemenea unice și particularizate pentru fiecare tip de hologramă, iar ele se perfecționează continuu, **US 2009/0153926 A1** din 18 iunie 2009.

Diferite elemente sunt introduse pentru a crește gradul de securizare, cum ar fi: elemente care dispar dacă lungimea de undă nu este cea corectă (**US 2008/0137160 A1** din 12 iunie 2008).

Folosirea transformatei Fourier ca unealtă de calcul în generarea hologramelor pe computer a fost introdusă încă din 1968 de către J. Goodman, în cartea de referință despre optica Fourier (**J. W. Goodman, "Introduction to Fourier optics", Mc Graw-Hill Book Company, 1968**). Algoritmii iterativi de calculare a structurilor în care este codată imaginea unui obiect virtual sunt de asemenea cunoscuți de multă vreme (**R. Gerchberg și W. Saxton, „Phase determination from image and diffraction plane pictures in the electron microscope”, Optik 34, 275-283, 1971; R. W. Gerchberg, W. O. Saxton, "A practical algorithm for the determination of phase from image diffraction plane pictures", Optik, vol. 35, no. 2, 237-246, 1972**).

Includerea unei holograme calculate de tipul 4 într-o marcă de securizare a cardurilor a combinat o tehnologie nucleară, ceea ce a dus la un aparat de inspecție complicat, din cauza caracteristicilor microscopice ale urmelor nucleare (**US 6001510** din 14 decembrie 1999). Mai recent, o structură obținută cu ajutorul transformatei Fourier a fost codată într-o pluralitate de arii unitate (**US 2004/0207891 A1**).

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este creșterea gradului de securizare a mărcilor holografice.

Procedeele de realizare a mărcii holografice securizate, conform invenției, folosesc un alt tip de codare, care presupune calcularea unei structuri fine-cvasiperiodice cu pixeli plini, care va fi descompusă apoi în perechi de pixeli, conducând la o hologramă hibridă și la obținerea a două imagini ale obiectului decodat în diferite poziții în câmp îndepărtat, știute doar de beneficiar și de proiectant.

Procedeele propuse pentru securizarea mărcii holografice pornesc de la codarea imaginii unui obiect într-o hologramă generată pe computer și aduce ca noutate transformarea acestuia într-o hologramă cu două tipuri de pixeli: nedivizați și divizați într-o structură hiperfină de rețele de difracție. Prin aceasta, se includ în aceeași zonă două elemente unice, codate, știute doar de proiectant și de beneficiar, a căror decodificare se realizează prin alte procedee decât restul hologramei. Pornind de la o hologramă generată pe computer prin

RO 126877 B1

1 codarea într-o structură fină, cvasiperiodică cu pixeli plini a imaginii obiectelor virtuale, se
realizează transformarea ei într-o hologramă cu pixeli divizați cu structura hiperfină de rețea
3 de difracție, ca o zonă a unei mărci holografice de înaltă securitate care să poată fi produsă
în serie cu ajutorul tehnicii embosării pe o folie de aluminiu.

5 Astfel, se generează două matrici de numere la finalul programului de calcul și se
atribuie valorilor acestora, anumite proporții ale culorilor din RGB. Acestea vor putea fi citite
7 de programul de grafica vectorială, și trimise echipamentului specializat, rezultând descom-
punerea structurii cvasiperiodice fine, calculată cu pixeli plini, în perechi de pixeli, unii nedivi-
9 zați și unii care să conțină, la rândul lor, o structură hiper-fină periodică, rezultând o holo-
gramă hibridă. În structura cvasiperiodică este codată informația despre un obiect virtual,
11 urmând procedee cunoscute bazate pe algoritmul Gerchberg-Saxton. Decodarea acestei
informații este realizată cu fascicul laser cu anumiți parametri, iar imaginea decodată se
13 obține într-o anumită poziție în câmp îndepărtat, știută doar de beneficiar și de proiectant,
ca măsură de securizare suplimentară.

15 Această invenție poate fi exploatată industrial folosind un echipament specializat
complex, bazat pe fascicul laser modulat de fabricarea măștilor în fotoresist, și un alt echi-
17 pament de embosare pe aluminiu. Obținerea lor se face în serie, doar proiectarea este
specială pentru fiecare element nou introdus. În plus, trebuie specificate câteva elemente,
19 față de hologramele de securizare existente acum pe piață:

- 21 - dimensiunea imaginii obiectului decodificat;
- unghiurile la care trebuie să apară imaginea obiectului decodificat;
- dimensiunea zonei de pe holograma în care să apară codarea cvasiperiodică a
23 obiectului care urmează a fi codificată de fasciculul laser;
- unghiul relativ dintre cele două imagini ale obiectelor decodificate la o anumită
25 distanță în câmp îndepărtat;
- prezentarea avantajelor invenției revendicate, în raport cu stadiul tehnicii.

27 Avantajele invenției sunt următoarele:

- 29 - oferă o soluție la problema introducerii unei holograme de tip 4 într-o hologramă de
tip 5, adică o hologramă cu pixeli plini, structură cvasiperiodică, generată într-un program de
calcul, să fie introdusă într-o hologramă de securizare;
- 31 - crește gradul de securizare prin introducerea unei zone codate, din care, la o
inspecție vizuală, nu se înțelege nimic;
- 33 - vizualizarea imaginilor decodate sub anumite unghiuri în câmp îndepărtat prin sub-
divizarea unui pixel în rețele cu o anumită orientare și pas;
- 35 - vizualizarea imaginii decodate se realizează prin alt procedeu optic decât pentru
restul zonelor din aceeași hologramă;
- 37 - se sporește gradul de dificultate al încercărilor de reproducere;
- identificarea falsurilor este mai probabilă.

39 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare, în legătură cu fig. 1...7, ce reprezintă:

- 41 - fig. 1, schița unui detaliu al hologramei de securizare clasice;
- 43 - fig. 2, schița unui detaliu al hologramei generate pe computer cu structură cvasi-
periodică cu pixeli plini (de tip 21 un nivel de adâncime și 22 alt nivel de adâncime), așa cum
se văd la microscop;
- 45 - fig. 3a și 3b, schițe ale unor detalii din cele două fișiere imagine generate în pro-
gramul de calcul, conform invenției;
- 47 - fig. 4, schița unui detaliu al hologramei generate pe computer cu structură cvasi-
periodică cu pixeli plini, conform invenției;
- 49 - fig. 5, schița unei holograme de securizare care cuprinde și noul tip de codare **Z1**
și cele clasice;

RO 126877 B1

- fig. 6, elementele imaginii decodate ce trebuie specificate, conform invenției;	1
- fig. 7, schița drumului optic al axei fasciculului laser (AI) incident în punctul O pe holograma (H) conform invenției.	3
Holograma de securizare de tip clasic din fig. 1 are zone de tipul: Z1_1 Lentila, Z1_2 Flip Flop, Z1_3 Kinetic, Z1_4 Microtext, fiecare zonă având o structură microscopică de rețele de difracție.	5
Pentru soluționarea problemei apărute la includerea unei holograme generate pe computer într-o hologramă de securizare, soluția constă în a converti datele din programul de calcul al hologramei de tip 4 în date compatibile cu programele de grafică vectorială.	7
Pentru aceasta, fișierele imagine generate în programul de calcul asigură compatibilitatea cu programul de grafică vectorială conținând pixeli de următoarele tipuri:	9
- 3_1 , generați cu proporții mult diferite pentru cele trei componente RGB în fig. 3a;	11
- 3_2 , generați cu proporții sensibil egale pentru cele trei componente RGB în fig. 3b;	13
- 3_3 , care vor deveni nedivizați.	15
Holograma generată pe computer cu structura cvasiperiodică cu pixeli plini a fost transformată într-o hologramă hibridă cu două tipuri de pixeli plini: 4_1 nedivizați și 4_2 subdivizați într-o structură hiperfină periodică.	17
Elementele imaginii decodate care trebuie specificate în faza de proiectare sunt:	19
- E1 , unghiul dintre axa fasciculului care se propagă și centrul (sau colțul stânga sus) imaginii decodate;	19
- E2 , lungimea imaginii decodate;	21
- E3 , lățimea imaginii decodate;	23
- E4 , distanța în câmp îndepărtat față de holograma unde trebuie să se obțină imaginea decodată clară cu dimensiunile de mai sus;	25
- E5 , măsura unghiului de incidență al axei fasciculului laser pe hologramă, astfel încât imaginea decodată să se formeze clară la distanța specificată mai sus.	27
Drumul optic al axei fasciculului laser (AI), incident în punctul O pe holograma H , va traversa holograma și va ieși din aceasta conținând informații despre codarea obiectelor virtuale, cu următorii parametri geometrici:	29
- E2 , E3 , E2' , E3' , dimensiunile imaginilor obiectelor reconstruite;	31
- E1 și E6 , unghiurile sub care se formează clar imaginile decodate în planul ecranului (ID);	33
- E4 , distanța de la hologramă la ecranul de vizualizare a imaginilor decodate;	35
- E5 , unghiul de incidență al axei fasciculului pe hologramă.	37
Procedeele conform invenției propune un tip de marcă holografică înalt securizată care rezolvă problema pe mai multe nivele: teoretic, deoarece hologramele de tipul 4 din enumerarea de la punctul anterior erau proiectate cu pixeli nedivizați; digital deoarece se stabilește procedeele de comunicare dintre programele de calcul cu programele de grafică vectorială; tehnic deoarece echipamentul specializat complex, bazat pe fascicul laser modulat care produce industrial hologramele de securizare de tipul 5 nu expune pixeli nedivizați, așa cum reieșeau din programul de calcul pentru proiectarea hologramelor de tipul 4. În acest fel, la decodare apar două imagini care au un anumit unghi între ele. Aceste imagini sunt vizibile prin alte tehnici decât restul hologramei de tip 5, cu o poziție în câmp îndepărtat știută doar de beneficiar și proiectant.	39
Procedeele prezentei invenții, pentru o marcă holografică înalt securizată constă în transformarea unei holograme cu structura cvasiperiodică fină cu pixeli plini în două holograme cu nivele RGB specifice și apoi într-o hologramă hibridă, care conține atât pixeli plini, nedivizați, cât și pixeli cu structura hiper-fină de tip rețea de difracție.	43
	45
	47

RO 126877 B1

1 Folosind algoritmi iterativi clasici bazați pe simularea propagării înainte și înapoi între
2 planul obiectului virtual care urmează a fi codat și planul hologramei, se generează o struc-
3 tură cvasiperiodică. În această fază, se introduc în codare și informațiile despre unghiul
dintre direcția de propagare a fascicului laser, mărimea și poziția imaginii decodate.

5 În fiecare hologramă sunt codati următorii parametri ai imaginii decodate:
6 - dimensiunile care se doresc în imaginea decodată la o anumită distanță de planul
7 hologramei;

8 - unghiul față de axul direcției de propagare unde se va obține imaginea decodată;
9 - unghiul de incidență pe hologramă, sub care se va vedea imaginea decodată.

10 La finalul algoritmului din programul de calcul, se generează două matrici de valori,
11 spre deosebire de una, cum se întâmplă clasic. Acestea corespund cu două imagini ale
structurilor cvasiperiodice fine cu pixeli plini. Acestea se realizează în MATLAB, folosind
12 anumite proporții pentru culorile RGB, încât imaginile finale să aibă aceeași rezoluție (în
13 dot/inch), dimensiune (în micrometri) și mărime (în kilobyți), așa cum sunt schițate în fig. 3a și
14 3b. Soluția aceasta se adoptă pentru a comunica informația din programul de calcul, în pro-
gramul de grafică vectorială, și apoi pentru a o face compatibilă cu echipamentul specializat
15 complex, bazat pe fascicul laser modulat pentru fabricarea măștii în fotorezist. Proporțiile
16 pentru RGB se stabilesc în funcție de pasul și orientarea rețelelor de difracție ce se doresc
17 a fi obținute.

18 Acest lucru este necesar pentru a realiza o compatibilitate între holograma cu pixeli
19 plini (tip 4) și metoda de fabricare a hologramelor de securizare (tip 5). De aceea, se propune
20 soluția, ca structură fină cvasiperiodică cu pixeli plini, să fie împărțită în două tipuri de pixeli,
21 nedivizați (1) și subdivizați (2), într-o structură hiper-fină periodică (fig. 4).

22 Aceste zone, în care sunt codate imaginile obiectelor virtuale, sunt apoi incluse
23 printre celelalte elemente clasice ale hologramei de securizare (zona **Z₁** din fig. 5).

24 Restul pașilor sunt comuni cu fabricarea oricărei holograme de securizare (tip 5).

25 Metoda de decodare a imaginii este obținută printr-un procedeu specific, utilizând un
26 fascicul laser cu anumiți parametri. Fasciculul laser, expandat pentru a acoperi toată zona
27 în care se află codată informația, va forma, în câmp îndepărtat, imaginea decodificată a
28 obiectului virtual, la o anumită distanță față de planul hologramei. Această metodă de vizuali-
zare a elementelor hologramei este diferită de cea corespunzătoare celorlalte zone, ducând
30 la o marcă holografică înalt securizată.

31 Prin procedeul propus, se vor genera două imagini ale obiectului virtual. În momentul
32 decodării, ele apar simultan, dar la unghiuri diferite. Unghiul relativ dintre ele este definit în
33 faza de proiectare, ca și restul parametrilor (fig. 7), ca element de securizare știut doar de
34 beneficiar și proiectant.

35 Pentru soluționarea problemei apărute la includerea unei holograme generate pe
36 computer într-o hologramă de securizare, se vor converti datele din programul de calcul al
37 hologramei de tip 4 în date compatibile cu programele de grafică vectorială.

38 Problema transpunerii hologramelor de tip 4, obținute cu programul de calcul, în
39 fișiere compatibile cu programele de grafică vectorială și apoi cu limbajul echipamentului
40 specializat complex, bazat pe fascicul laser modulat, se soluționează prin parcurgerea urmă-
41 torilor pași:

42 1. Se vor specifica valorile pentru dimensiuni (1...4 cm) și unghiuri (10...30°) (fig. 6,
43 7), specifice imaginilor obiectelor virtuale care trebuie codate în holograma de tip 4.

44 2. Se va stabili poziția zonei **Z₁** (fig. 5).

45 3. Se va rula programul de calcul bazat pe algoritmul Gerchberg-Saxton, pentru
46 generarea hologramelor de tip 4 cu structura fină cvasiperiodică cu pixeli plini.

RO 126877 B1

4. Matricea rezultată după pasul 3 va fi duplicată, rezultând două matrici, fiecare fiind prelucrată astfel încât să devină două matrici de numere, dar cu valori codate diferit în culori RGB. Acestea corespund cu două fișiere imagine de aceeași rezoluție (în dot/inch), dimensiune (în micrometri) și mărime (în kilobyți), păstrând aceeași structură de pixeli, așa cum sunt schițate în fig. 3a și 3b, ceea ce este o noutate față de varianta actuală din lume, când se generează o singură matrice transpusă într-un singur fișier imagine. Valorilor din cele două matrici de numere li se vor atribui culori RGB diferite (fig. 3):	1
- pixeli de tip 3_1 , cu proporții mult diferite pentru cele trei culori RGB;	3
- pixeli de tip 3_2 , cu proporții apropiate pentru cele trei culori RGB;	5
- pixeli de tip 3_3 , care vor rămâne negri.	7
5. Cele două fișiere se convertesc apoi de către programul de grafică vectorială în codul mașinii, astfel încât tipul 3_3 de pixeli să fie nedivizați, iar tipurile 3_1 și 3_2 să fie divizați într-o structură hiper-fină periodică (fig. 4), de tip rețea de difracție cu pas și înclinare date de proporțiile culorilor RGB (pasul între 0,8...1,2 μm, înclinare între 0...90°).	11
6. În continuare, zona în care este codat obiectul virtual se încadrează între celelalte elemente clasice ale hologramei de securizare (fig. 5), ansamblul devenind o hologramă în care diferite porțiuni se decodează în diferite moduri.	13
7. Toate se încarcă pe echipamentul specializat complex, bazat pe fascicul laser modulată, astfel încât în masca pe fotoresist finală să existe perechi de pixeli dintre care unii rămân nedivizați, iar alții sunt divizați într-o structură hiper-fină periodică, de tip rețea de difracție, cu perioada și înclinarea controlată prin proporțiile culorilor RGB.	15
8. Fabricarea mărcilor holografice înalt securizate ștanțate pe folie de aluminiu.	17
Elementul de noutate este și suprapunerea în aceeași zonă a informațiilor codate despre două obiecte (fig. 7), cu parametri precizați încă din faza de proiectare (mărime, poziție, unghiuri).	19
Invenția se bazează pe programe pe computer, dar ideea nouă constă în duplicarea matricii de fază, rezultate la sfârșitul algoritmului Gerberg-Saxton și atribuirea diferiților pixeli cu diferite proporții de culori RGB. Soluția găsită rezolvă problema implementării unei holograme generate într-o hologramă de securizare și sporirea gradului de securizare al acesteia.	21
Rezultatul final este o hologramă înalt securizată, încadrată în clasa trei, cea mai înaltă, din următoarea clasificare:	23
Nivelul general: verificarea se face vizual (hologramele sunt de tip 2D, fără elemente de securitate complexe).	25
Nivelul inspector: verificarea se face cu dispozitive speciale de mărire (lupă, microscop). Este posibilă vizualizarea unor elemente de securitate relativ simple, ca, de exemplu, microtextul cu dimensiuni de aproximativ 100 μm.	27
Nivelul expert: sunt folosite dispozitive speciale de vizualizare a imaginilor ascunse și a microtextelor de dimensiuni reduse (de aproximativ 20...25 μm) ce nu pot fi văzute cu ochiul liber (microscopae foarte puternice și dispozitive cu lumină laser).	29

RO 126877 B1

1

Revendicare

3

Procedeu de realizare a unei mărci holografice securizate, implementat cu ajutorul calculatorului, care folosește transformarea unei holograme cu structură fină cvasiperiodică cu pixeli nedivizați, într-o hologramă cu structură hibridă cu două tipuri de pixeli: nedivizați (1) și divizați (2) în rețele de difracție, **caracterizat prin aceea că** implică următoarele etape:

7

- stabilirea valorilor parametrilor inițiali: dimensiuni, unghiuri specifice imaginilor obiectelor virtuale care trebuie codate în hologramă și decodate prin citirea cu fasciculul laser, și stabilirea poziției zonei (Z1) cu holograma hibridă;

9

- rularea programului de calcul bazat pe algoritmul Gerchberg-Saxton, pentru generarea hologramelor cu structura cvasiperiodică cu pixeli plini;

11

- duplicarea matricei rezultate în două matrici, fiecare fiind prelucrată astfel încât să devină două matrici de numere, dar cu valori codate diferit în culori RGB ce corespund cu două fișiere imagine de aceeași rezoluție, dimensiune și mărime, astfel încât se vor obține pixeli nedivizați și divizați într-o structură hiperfină periodică de tip rețea de difracție cu pas și înclinare date de proporțiile culorilor RGB, zona în care este codat obiectul virtual încadrându-se între celelalte elemente clasice ale unei holograme de securizare;

13

15

17

19

21

- încărcarea pe echipamentul specializat bazat pe fascicul laser modulat, astfel încât, în masca finală de pe fotoresist, să existe perechi de pixeli, dintre care unii rămân nedivizați, iar alții sunt divizați într-o structură hiperfină periodică, de tip rețea de difracție, cu perioadă și înclinare controlată prin proporțiile culorilor RGB.

(51) Int.Cl.

G03H 1/26^(2006.01);

G03H 1/08^(2006.01)

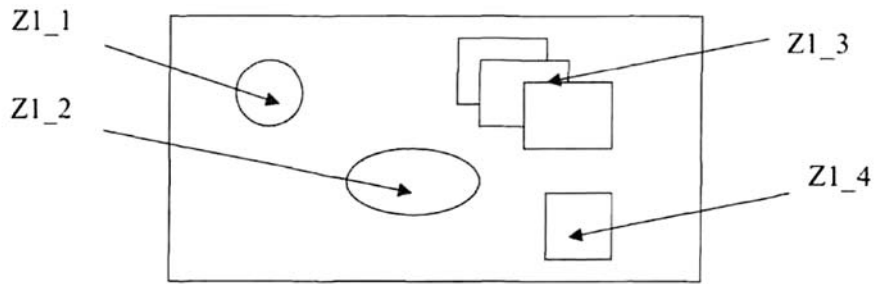


Fig. 1

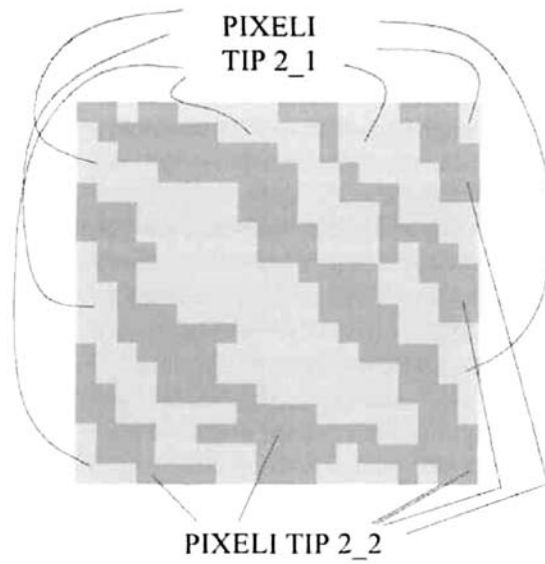


Fig. 2

(51) Int.Cl.

G03H 1/26 (2006.01);

G03H 1/08 (2006.01)

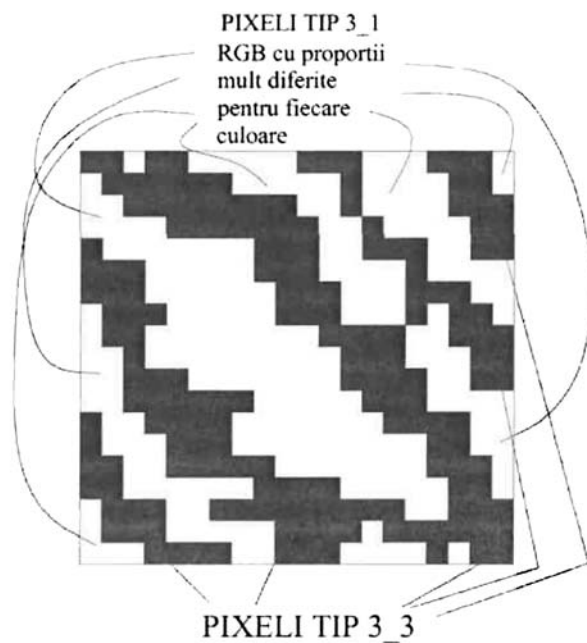


Fig. 3a

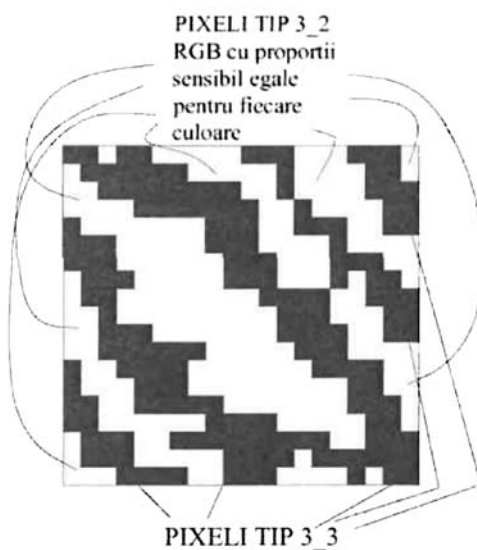


Fig. 3b

(51) Int.Cl.

G03H 1/26 (2006.01);

G03H 1/08 (2006.01)

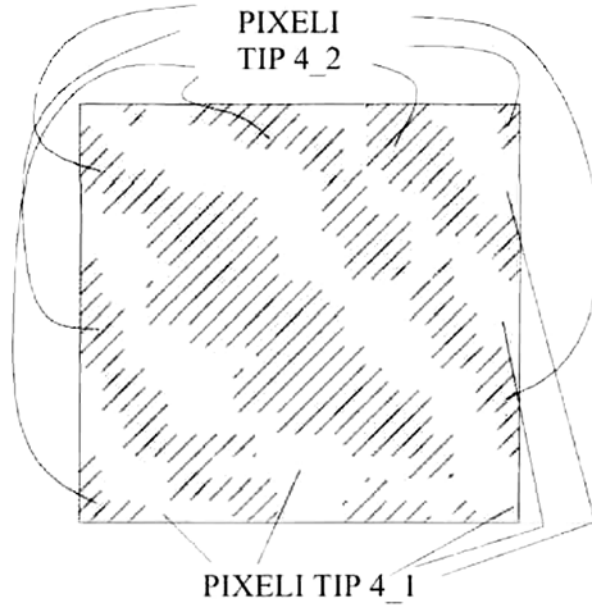


Fig. 4

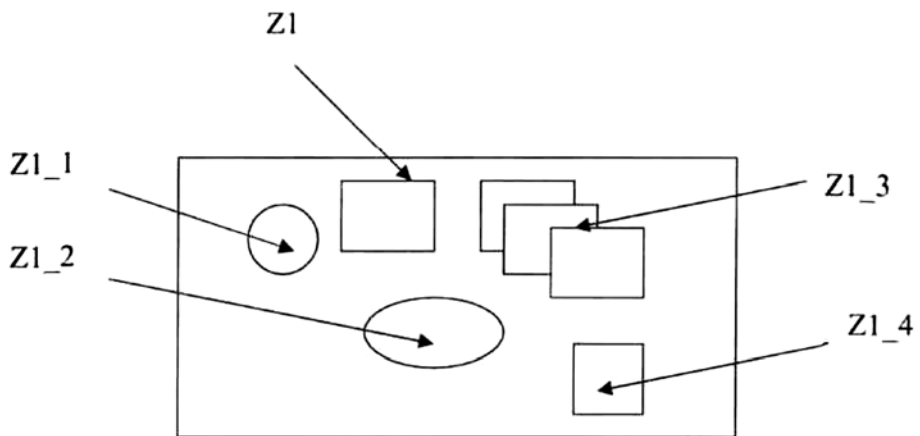


Fig. 5

(51) Int.Cl.

G03H 1/26 (2006.01);

G03H 1/08 (2006.01)

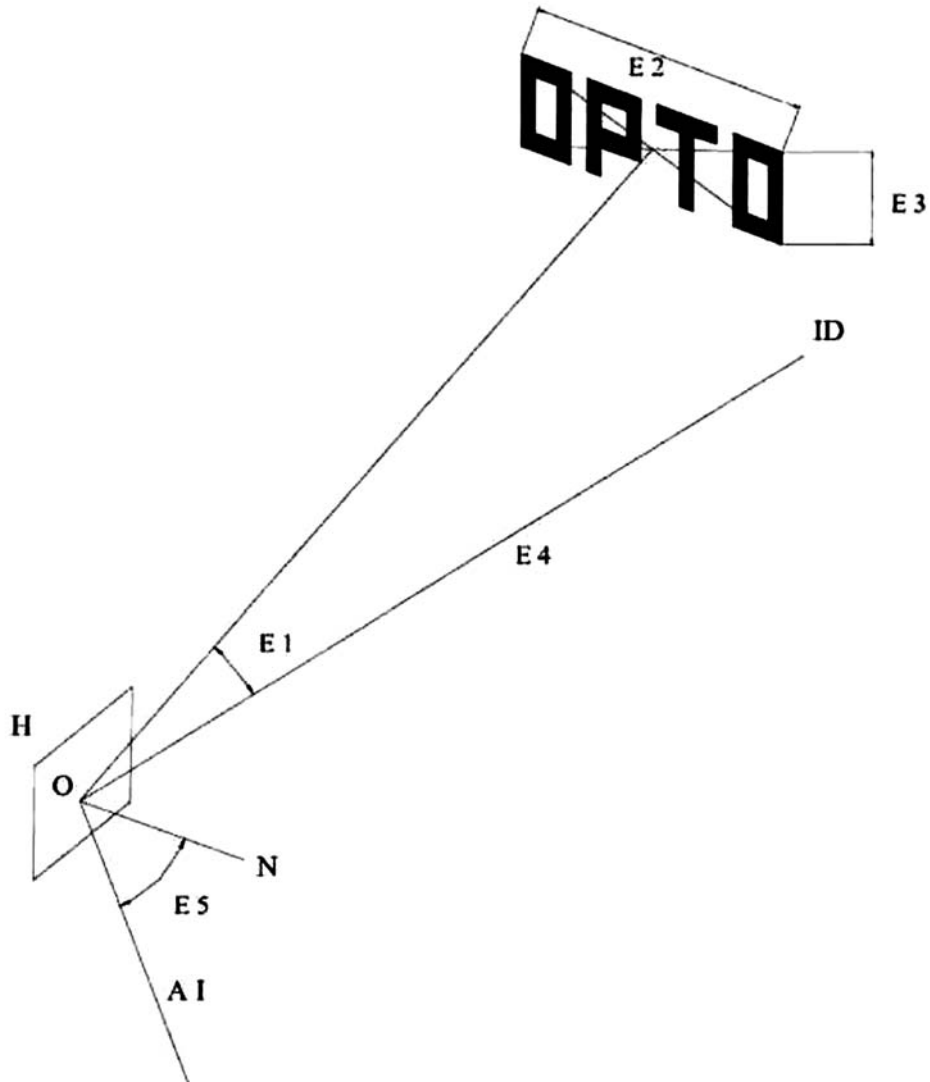


Fig. 6

(51) Int.Cl.

G03H 1/26 (2006.01);

G03H 1/08 (2006.01)

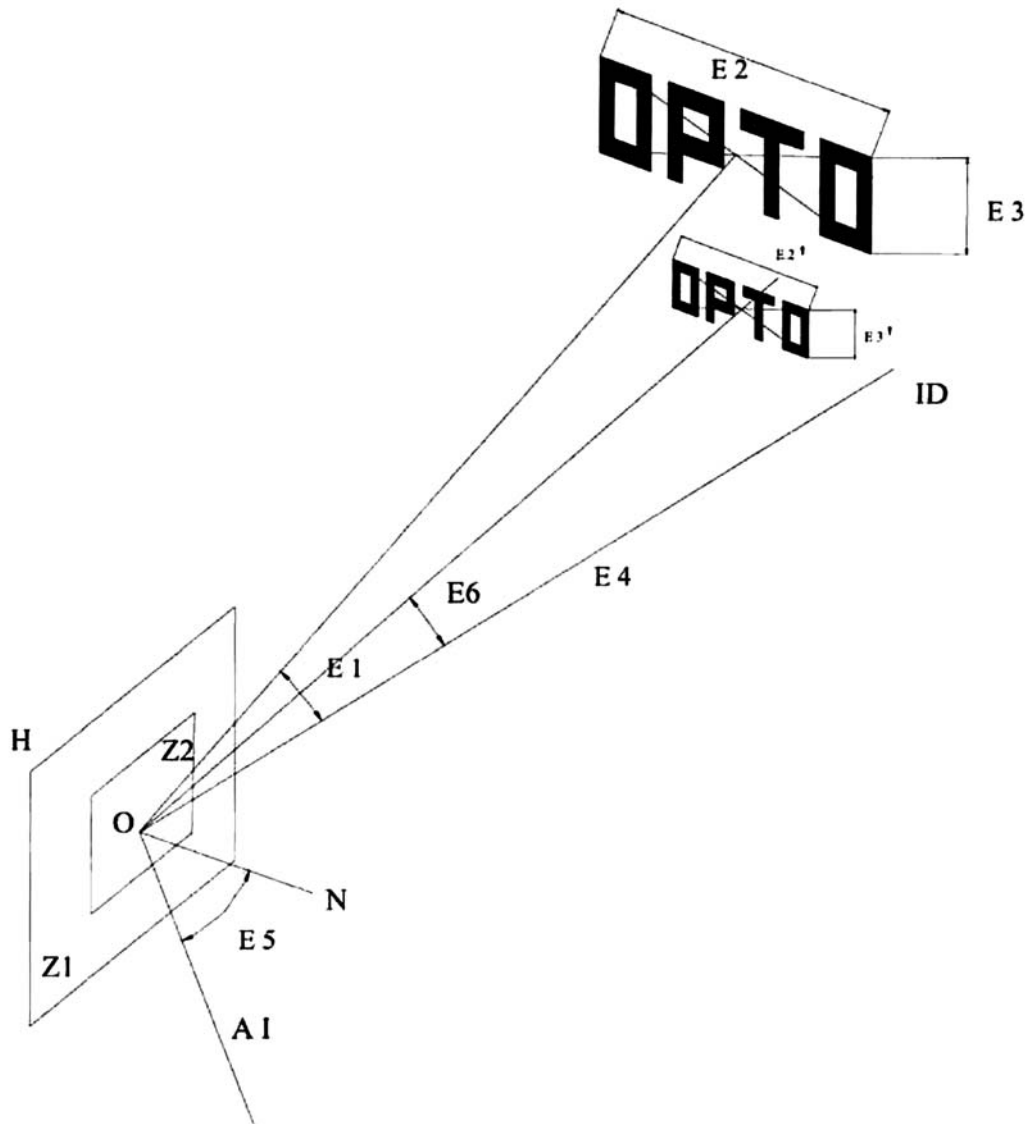


Fig. 7



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 416/2017