



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00837**

(22) Data de depozit: **03/03/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2018** BOPI nr. **8/2018**

(30) Prioritate:

04/03/2009 US 61//157,309

(41) Data publicării cererii:

30/05/2012 BOPI nr. **5/2012**

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. **AU 2010/000243** **03/03/2010**

(87) Publicare internațională:

Nr. **WO 2010/099571** **10/09/2010**

(73) Titular:

• **CCL SECURE PTY LTD, POTTER STREET, CRAIGIEBURN, VICTORIA, AU**

(72) Inventatori:

• **MOON JONATHAN A., APT.308 LIGHTERQUAY, 83 HALSEY STREET, AUCKLAND, FREEMANS BAY, NZ;**
• **ROBERTS DAVID E., 19264 SEELEY RIDGE ROAD, HILLSBORO, WISCONSIN, US**

(74) Mandatar:

CABINET M.OPROIU - CONSILIERE ÎN PROPRIETATE INTELLECTUALĂ S.R.L., STR.POPA SAVU NR.42, PARTER, SECTOR 1, CP2-229, BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:

US 6833960 B1; US 6084713 A;
US 2008/0100918 A1

(54) **MATRICE DE LENTILE ȘI METODĂ DE PRODUCERE A MATRICELOR DE LENTILE**

Examinator: ing. NIȚĂ DIANA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 127445 B1

RO 127445 B1

1 Invenția prezentă se referă la metode îmbunătățite pentru proiectarea și fabricarea
matricelor de lentile, și la matricele de lentile produse cu acestea.

3 Matricele de lentile permit generarea unui număr de diferite tipuri de efecte optice.
De exemplu, o matrice de lentile focalizată pe elementele imaginii dispuse sub planul focal
5 al matricei poate genera imagini integrale aparent tridimensionale, care se deplasează, își
modifică mărimea sau forma la modificarea unghiului de vizualizare, sau care au o adâncime
7 aparentă în afara planului matricei de lentile. Un alt efect poate fi realizat prin intercalarea
a două sau mai multe imagini sub lentile, de exemplu, în benzi așezate sub o multitudine de
9 lentile cilindrice, astfel încât privitorul vede diferite imagini în funcție de schimbarea unghiului
de vizualizare. Astfel de efecte vizuale sunt utile în mai multe aplicații, incluzând afișajele,
11 materialele promoționale, articolele colectabile și dispozitivele variabile optic din documentele
de securitate.

13 Matricele de lentile sunt fabricate, în general, din materiale polimerice transparente,
care formează un strat de material denumit aici strat lenticular. Configurația microlentilelor
15 care formează matricea este realizată prin embosare sau printr-un alt mod pe o parte a
stratului, iar partea opusă a stratului este realizat ca o suprafață plană, în general o suprafață
17 de tip lucios.

19 Elementele imaginii sunt aplicate sau plasate pe suprafața plană, și pot fi formate,
de exemplu, prin imprimare sau printr-un procedeu de marcare cu laser. Stratul de material
este fabricat, de obicei, ca un monostrat, dar sunt, de asemenea, utilizate și metode multistrat.

21 Elementele imaginii pot cuprinde puncte imprimate. Într-un procedeu, înainte de
imprimare, o imagine continuă, ce reprezintă imprimarea finală dorită pe suprafața plană,
23 este transformată în imagine "half-tone" (raster). După imprimare, imaginea "half-tone" va
apărea ca o multitudine de puncte imprimate pe suprafața plană. Grosimea stratului lenticular
25 (denumită, de obicei, grosime standard) a fost determinată, în mod tradițional, de distanța
focală a lentilelor mici, astfel încât razele de lumină de intrare focalizează, în mod
27 substanțial, pe suprafața plană a stratului. Acest model este ales pentru a beneficia de
avantajul așa-numitului efect de "sampling".

29 Efectul de "sampling" asigură faptul că un punct imprimat la distanța focală a lentilei
va apărea unui privitor la un anumit unghi de vizualizare ca o linie de-a lungul unei lentile
31 cilindrice, și va părea că umple întreaga suprafață a lentilei în cazul unei lentile necilindrice.

33 Prin urmare, un privitor nu va putea distinge între două puncte adiacente din interiorul
unei singure lentile, la un anumit unghi de vizualizare. În unele cazuri, grosimea materialului
și frecvența lentilelor (sau distanța dintre lentile) pentru microlentile pot fi preselectate
35 conform necesităților produsului final, precum și limitărilor standard ale procedurii de
fabricare a stratului de material. Raza de curbură a lentilei este apoi determinată pe baza
37 parametrilor suplimentari, cum ar fi indicele de refracție și numărul Abbe ai materialului
polimeric utilizat, astfel încât să focalizeze razele de lumină de intrare, în mod substanțial,
39 pe suprafața plană a stratului. Tendința recentă în stadiul tehnicii a fost de a produce straturi
lenticulare mai subțiri, astfel încât să micșoreze costurile de fabricare și, în același timp,
41 extinzându-se potențialele aplicații ale articolelor cu efect optic.

43 Oricum, pentru a produce o imagine focalizată, un strat lenticular mai subțire nece-
sită, în general, o frecvență mai mare a lentilelor. De exemplu, un material produs cu o gro-
sime standard de 85 μm, din poliester, va necesita o frecvență a lentilelor de aproximativ
45 224 microlentile pe centimetru. Imaginea efectului optic imprimat pe aceste matrice de micro-
lentile cu frecvență mare este deosebit de dificil de obținut, și limitează drastic tipul de efect
47 care poate fi realizat, tipul de metode de imprimare și de pre-press care pot fi utilizate.

RO 127445 B1

În plus, are ca rezultat de obicei o cantitate mare de material risipit, deoarece trebuie utilizate rastere cu linii foarte mari, iar înregistrarea foarte precisă culoare-la-culoare devine dificilă. Aceste probleme au făcut ca utilizarea materialului stratului lenticular cu frecvență foarte mare să fie limitată până acum. O încercare de a depăși problemele de mai sus este descrisă în brevetul american nr. **6833960**. Lentilele sunt configurate ca emisfere pe un substrat utilizând rășini care se pot întări într-o presă de imprimare.

În această metodă nu este posibil să se formeze lentile pe substrat la punctul lor focal. Lentilele sunt astfel, în mod substanțial, nefocalizate, și acest lucru anulează efectul de "sampling". Imaginea produsă de metodă este astfel, în mod substanțial, neclară.

O altă metodă este descrisă în brevetul american nr. **6989931**, și cuprinde o imagine mixtă, compusă din benzi imprimate, vizibile printr-un raster lenticular de la un prim unghi, cu un obiect sau imagine plasată la o distanță în spatele ecranului lenticular vizibil prin benzile transparente la un al doilea unghi.

Într-o formă de realizare, este luat în considerare un material lenticular mai subțire decât distanța sa focală. Totuși, un model arbitrar nefocalizat de acest fel nu este adecvat pentru imaginile lenticulare multiplexate, sau pentru efecte complexe moire, deoarece poate produce neclarități severe sau pierderi ale contrastului imaginii; în consecință, este necesară o metodă de reducere a grosimii standard a unei matrice de lentile, fără introducerea de neclarități substanțiale sau de alte alterări nedorite ale imaginii.

În anumite circumstanțe poate fi de dorit să se fabrice un strat lenticular de o anumită grosime standard.

În acest caz poate fi de dorit apoi să se reducă frecvența lentilelor, și anume, să crească lățimea fiecărei microlentile, pentru a menține calitatea imaginii, având în vedere constrângerile procedurii de imprimare (sau a altui procedeu pentru formarea elementelor imaginii) care se utilizează.

Prin urmare, este de dorit să se furnizeze o matrice de lentile și o metodă care să permită utilizarea unei frecvențe mai mici a lentilelor, fără introducerea unor neclarități substanțiale sau a altor alterări nedorite ale imaginii.

Orice discuție despre documente, acte, materiale, dispozitive, articole sau altele asemănătoare care au fost incluse în descrierea prezentă este utilizată exclusiv pentru furnizarea unui context pentru invenția prezentă. Nu trebuie luată ca o admitere a faptului că oricare sau toate aceste aspecte fac parte din stadiul tehnicii, sau au fost cunoștințe generale în domeniul relevant pentru invenția prezentă, așa cum au existat în Australia înainte de data de prioritate a fiecărei revendicări din această cerere.

Într-un exemplu, invenția prezentă furnizează o matrice de lentile pentru prezentarea unei multitudini de elemente ale imaginii într-un plan obiect, matricea de lentile incluzând o multitudine de microlentile configurate într-un material transparent sau translucid, sau pe o parte a acestuia, și având elementele imaginii dispuse pe partea opusă, matricea de lentile având o grosime standard corespunzătoare distanței de la apexul fiecărei microlentile la planul obiect, în care fiecare microlentilă are un set de parametri, având grosimea standard și/sau cel puțin un parametru optimizat astfel încât fiecare microlentilă are o dimensiune a punctului focal în planul obiect care este egală, în mod substanțial, cu dimensiunea elementelor imaginii în planul obiect, sau care variază de la dimensiunea elementelor imaginii printr-o valoare predeterminată.

Într-un alt aspect al invenției prezente, este furnizată o metodă de fabricare a unei matrice de lentile pentru prezentarea unei multitudini de elemente ale imaginii într-un plan obiect, matricea de lentile incluzând o multitudine de microlentile, matricea de lentile având o grosime standard corespunzătoare distanței de la apexul fiecărei microlentile la planul obiect, metoda incluzând etapele de:

- determinare a unui parametru de scară ce este reprezentativ pentru dimensiunea elementelor imaginii în cel puțin o parte a planului obiect;

RO 127445 B1

1 - utilizare a parametrului de scară pentru a optimiza grosimea standard și/sau cel
puțin un parametru al unui set de parametri - pentru fiecare microlentilă, și formarea matricei
3 de lentile cu grosimea standard menționată și parametrii lentilei menționați într-un material
transparent sau translucid, sau pe o parte a acestuia, având elementele imaginii dispuse pe
5 partea opusă a materialului transparent sau translucid, în care microlentilele au o dimensiune
a punctului focal în planul obiect care este egală, în mod substanțial, cu dimensiunea
7 elementelor imaginii, sau care variază în raport cu dimensiunea elementelor imaginii printr-o
valoare predeterminată.

9 Setul de parametri ai lentilei cuprind lățimea lentilei, indicele de refracție, înălțimea
curburii, raza de curbură, parametrul conic și numărul Abbe. Unele dintre sau toate acestea
11 pot fi modificate pentru a obține o dimensiune a punctului focal cu caracteristicile dorite în
planul obiect.

13 De preferință, fiecare microlentilă are o secțiune transversală ce este o secțiune
conică. Microlentilele pot fi cilindrice sau pot avea o parte sferică sau o secțiune transversală
15 asferică. Fiecare microlentilă se rotește, de preferință, simetric în planul matricei de lentile.
Într-o formă de realizare, fiecare microlentilă poate fi o lentilă alungită având secțiunea
17 transversală, în mod substanțial, uniformă de-a lungul lungimii sale.

Definiții

Dimensiunea punctului focal H

19 Așa cum este utilizat în prezenta, termenul de dimensiune a punctului focal se referă
21 la dimensiuni, de obicei un diametru sau lățimea efectivă a distribuției geometrice a punctelor
în care razele refractate printr-o lentilă se intersectează cu un plan obiect la un anumit unghi
23 de vizualizare. Dimensiunea punctului focal poate fi dedusă din calcule teoretice, simulări ale
traiectoriilor razelor sau din măsurători reale. Inventatorii prezenți au găsit că simulările
25 traiectoriei razei utilizând software-ul, cum ar fi ZEMAX, se potrivesc bine cu măsurătorile
directe ale lentilelor proiectate conform metodelor descrise aici. Simularea traiectoriei razei
27 poate fi ajustată având în vedere faptul că în realitate razele de intrare nu sunt exact
paralele.

Distanța focală f

29 În descrierea prezentă, distanța focală, atunci când este utilizată cu referire la o
31 microlentilă într-o matrice de lentile, înseamnă distanța de la vertexul microlentilei la poziția
focalizării dată prin localizarea maximului distribuției densității de putere atunci când radiația
33 colimată este incidentă de la partea lentilei a matricei (a se vedea **T. Miyashita,**
"Standardization for microlenses and microlens arrays" (2007), Japanese Journal of
35 **Applied Physics 46, p. 5391).**

Grosimea standard t

37 Grosimea standard este distanța de la apexul unei microlentile, de pe o parte a mate-
rialului transparent sau translucid, la suprafața de pe partea opusă a materialului translucid,
39 pe care sunt prevăzute elementele imaginii, care coincid, în mod substanțial, cu planul
obiect.

Frecvența lentilelor și distanța dintre lentile

41 Frecvența lentilelor unei matrice de lentile este numărul de microlentile într-o distanță
43 dată de-a lungul suprafeței matricei de lentile. Distanța dintre lentile este distanța de la
apexul unei microlentile la apexul microlentilei adiacente. Într-o matrice de lentile uniformă,
45 distanța dintre lentile are o relație inversă față de frecvența lentilelor.

Lățimea lentilei W

47 Lățimea unei microlentile într-o matrice cu microlentile este distanța de la o margine
a microlentilei la marginea opusă a microlentilei. Într-o matrice de lentile cu microlentile
49 emisferice sau semicilindrice, lățimea va fi egală cu diametrul lentilelor mici.

RO 127445 B1

<i>Raza de curbură R</i>	1
Raza de curbură a unei microlentile este distanța de la un punct pe suprafața lentilei până la un punct la care normala la suprafața lentilei intersectează o linie care se extinde perpendicular prin apexul microlentilei (axa lentilei).	3
<i>Înălțimea curburii s</i>	5
Înălțimea curburii sau suprafața curburii s a unei microlentile este distanța de la apex la un punct de pe axa intersectată de cea mai scurtă linie de la marginea unei microlentile care se extinde perpendicular prin axă.	7
<i>Indicele de refracție n</i>	9
Indicele de refracție al unui mediu n este raportul dintre viteza luminii în vid și viteza luminii în mediu. Indicele de refracție n al unei lentile determină numărul prin care razele de lumină care ajung pe suprafața lentilei vor fi refractate conform legii lui Snell:	11
$n_1 \cdot \sin(\alpha) = n \cdot \sin(\theta)$,	13
unde α este unghiul dintre o rază incidentă și normala în punctul de incidență la suprafața lentilei, θ este unghiul dintre raza refractată și normala la punctul de incidență, iar n este indicele de refracție al aerului (cu aproximație n poate fi considerat a fi 1).	15
<i>Constanta conică P</i>	17
Constanta conică P este o valoare care descrie secțiuni conice, și este utilizată în optica geometrică pentru a descrie lentilele sferice ($P = 1$), eliptice ($0 < P < 1$ sau $P > 1$), parabolice ($P = 0$) și hiperbolice ($P < 0$). Unele referințe utilizează litera K pentru a reprezenta constanta conică. K este asociat cu P prin $K = P-1$.	21
<i>Unghiul "Lobe"</i>	23
Unghiul "Lobe" al unei lentile este întregul unghi de vizualizare format de lentile.	23
<i>Numărul Abbe</i>	25
Numărul Abbe al unui material transparent sau translucid este o măsură a dispersiei materialului (variația indicelui de refracție cu lungimea de undă). O alegere adecvată a numărului Abbe pentru o lentilă poate ajuta la minimizarea aberației cromatice.	27
<i>Documentul de securitate</i>	29
Așa cum este utilizat aici, termenul de document de securitate include toate tipurile de documente și simboluri de valori și documente de identificare care includ, dar nu se limitează la următoarele: elemente puse în circulație, cum ar fi bancnote și monede, cărți de credit, cecuri, pașapoarte, cărți de identitate, certificate de securitate și de participare, permise de conducere, titluri de acțiuni, documente de călătorie, cum ar fi bilete de avion și tren, cartele și bilete de intrare, certificate de naștere, deces și căsătorie, și foi matricole.	31
<i>Ferestre transparente și semiferestre</i>	35
Așa cum este utilizat aici, termenul fereastră se referă la o zonă transparentă sau translucidă în documentul de securitate, comparată cu regiunea în mod substanțial opacă, la care este aplicată imprimarea. Fereastra poate fi complet transparentă, astfel încât permite transmisia luminii, neafectată în mod substanțial, sau poate fi parțial transparentă sau parțial translucidă, permițând transmisia luminii, dar fără a permite ca obiectele să fie văzute clar prin zona ferestrei.	37
Poate fi formată o zonă fereastră într-un document de securitate polimeric, ce are cel puțin un strat de acoperire din material polimeric transparent, și unul sau mai multe straturi de acoperire opacificate, aplicate pe cel puțin o parte a unui substrat polimeric transparent, prin omiterea cel puțin a unui strat de acoperire opacifiat în regiunea de formare a zonei ferestrei. Dacă straturile de acoperire opacificate sunt aplicate pe ambele părți ale unui substrat transparent, poate fi formată o fereastră complet transparentă, prin omiterea straturilor de acoperire opacificate pe ambele părți ale substratului transparent în zona ferestrei.	39
	41
	43
	45
	47

RO 127445 B1

1 O zonă parțial transparentă sau translucidă, denumită aici "semifereastră", poate fi
formată într-un document de securitate polimeric ce are straturi de acoperire opacifiate pe
3 ambele părți, prin omiterea straturilor de acoperire opacifiate doar pe o parte a documentului
de securitate, în zona ferestrei, astfel încât "semifereastra" nu este complet transparentă, dar
5 permite trecerea unei părți din lumină prin ea, fără a permite vizualizarea clară a obiectelor
prin semifereastră.

7 Alternativ, este posibil ca substraturile să fie formate dintr-un material substanțial
opac, cum ar fi hârtie sau material fibros, cu o inserție de material plastic transparent introdus
9 în profil, sau ascuns în hârtie sau în substratul fibros, pentru a forma o fereastră transparentă
sau o zonă semifereastră translucidă.

11 *Straturi opacifiate*

Unul sau mai multe straturi de acoperire opacifiate pot fi aplicate pe un substrat trans-
13 parent pentru a crește opacitatea documentului de securitate. Un strat de acoperire opacifiat
este astfel încât $L_T < L_0$, unde L_0 este cantitatea de lumină incidentă pe document, și L_T este
15 cantitatea de lumină transmisă prin document. Un strat de acoperire opacifiat poate cuprinde
oricare sau mai multe dintr-o varietate de straturi de acoperire opacifiate. De exemplu,
17 straturile de acoperire opacifiate pot cuprinde un pigment, cum ar fi dioxid de titan, dispersat
într-un liant sau purtător al materialului polimeric reticular termoactivat. În mod alternativ, un
19 substrat din material plastic transparent ar putea fi introdus între straturi de acoperire opaci-
fiate din hârtie sau din alt material parțial sau substanțial opac, pe care pot fi ulterior
21 imprimate sau, în caz contrar, aplicate semne de identificare.

Într-o formă de realizare a invenției, grosimea standard a matricei de lentile poate fi
23 optimizată în funcție de dimensiunea elementelor imaginii și setul de parametri ai lentilei.

Într-o altă formă de realizare, parametrii lentilei pot fi optimizați în funcție de
25 dimensiunea elementelor imaginii și de grosimea standard.

Prin alegerea parametrilor lentilei astfel încât dimensiunea punctului focal să fie
27 corelată cu dimensiunea elementelor imaginii, grosimea matricei de lentile sau frecvența
lentilelor poate fi redusă fără a afecta în mod substanțial calitatea imaginii.

29 Acest lucru se datorează faptului că majoritatea razelor refractate prin microlentilele
care ajung la planul obiect se vor intersecta totuși cu regiunea acoperită de un element al
31 imaginii la unghiul sau unghiurile de vizualizare dorite, și acest lucru permite să fie menținut
efectul de "sampling".

33 Grosimea matricei de lentile poate fi redusă pentru a furniza un strat lenticular mai
subțire, al cărei efect suplimentar este o calitate bună a imaginii.

35 Alternativ, grosimea poate fi menținută în timp ce poate avea loc extinderea
microlentilelor, pentru a permite să fie inclusă o imprimare mai mare sub fiecare microlentilă,
37 îmbunătățind astfel calitatea imaginii și/sau permițând producerea de efecte vizuale mai
complexe.

39 De preferință, grosimea matricei de lentile este mai mică decât distanța focală a
tuturor lentilelor mici.

41 Într-o formă de realizare preferată, valoarea predeterminată a variației dimensiunii
punctului focal față de dimensiunea elementelor imaginii este mai mică decât o variabilitate
43 estimată a dimensiunii elementelor imaginii.

Variabilitatea estimată poate fi abaterea standard, care înseamnă abaterea absolută
45 medie sau intervalul intercuartil al dimensiunii elementelor imaginii.

47 Dacă dimensiunea punctului focal este mai mare decât dimensiunea elementelor
imaginii, acest lucru permite un strat lenticular chiar mai subțire, în timp ce menține substan-
țial calitatea imaginii dorite, deoarece, în general, doar o porțiune relativ mică a distribuției

RO 127445 B1

densității de putere a razelor refractate se va afla pe marginile spot-ului. Dacă dimensiunea punctului focal este puțin mai mică, tranzițiile dintre componentele imaginii care produc efecte ale imaginii pot fi realizate cu mai multă finețe.	1 3
În practică, am constatat că o valoare predeterminată, bazată pe o variație de până la 20%, poate produce imagini cu calitate bună, în timp ce în majoritatea situațiilor determină totuși variația dimensiunii elementului imaginii imprimate. Totuși, dacă este necesară o precizie mai bună, variabilitatea poate fi estimată de la distribuția dimensiunii reale a elementelor imaginii imprimate prin oricare dintre metodele menționate mai sus.	5 7
Elementele imaginii pot fi sub formă de puncte, linii sau alte forme. Elementele imaginii pot fi aplicate pe o suprafață în planul obiect pe partea opusă a materialului transparent sau translucid într-o varietate de moduri, incluzând marcarea cu laser; într-o formă de realizare preferată, elementele imaginii sunt imprimate pe suprafața menționată în planul obiect. Metoda invenției poate include mijloace de aplicare a unei multitudini de puncte imprimate pe o suprafață din spate a materialului transparent sau translucid, cu microlentile formate pe o suprafață frontală, pentru a forma un dispozitiv variabil sau articol optic. Alternativ, o multitudine de puncte imprimate pot fi aplicate pe un substrat (de exemplu, material fibros sau polimeric), și substratul poate fi atașat la suprafața din spate a materialului transparent sau translucid.	9 11 13 15 17
Microlentilele pot fi configurate printr-un procedeu de embosare într-un material transparent sau translucid care se întărește la radiații, aplicat pe un substrat.	19
Materialul transparent sau translucid care se întărește la radiații poate fi întărit după embosare, dar este de preferat ca embosarea și întărirea să se producă în mod substanțial, simultan. Substratul este configurat, de preferință, dintr-un material polimeric transparent sau translucid, cu grosimea combinată a substratului, și materialul care se întărește la radiații corespunzând cu grosimea standard a matricei de lentile. Într-o anumită formă de realizare preferată, substratul este unul flexibil, cu structura sub formă de foaie, iar substratul și materialul care se întărește la radiații fac parte dintr-un document de securitate, cum ar fi o bancnotă, card de credit sau altele asemănătoare. Substratul are, de preferință, în mod substanțial același indice de refracție ca și microlentilele.	21 23 25 27 29
Într-o formă de realizare preferată, setul de parametri ai lentilei este același pentru fiecare microlentilă.	31
Într-o altă formă de realizare preferată, dimensiunea punctului focal, atunci când este media a cel puțin două direcții în unghiul "Lobe" al microlentilei, este egală, în mod substanțial, cu dimensiunea elementelor imaginii, sau variază în raport cu dimensiunea elementelor imaginii printr-o valoare predeterminată.	33 35
Direcțiile prin care dimensiunea punctului focal sunt de preferință mediate includ direcția pe axă și direcția în afara axei, în apropiere de marginea unghiului "Lobe".	37
Într-un alt aspect, invenția prezintă furnizează o metodă de proiectare a unei matrice de lentile pentru a prezenta o multitudine de elemente ale imaginii într-un plan obiect, matricea de lentile incluzând o multitudine de microlentile și având o grosime standard corespunzătoare distanței de la apexul fiecărei microlentile la planul obiect, metoda incluzând etapele de:	39 41
- estimare a unui parametru de scară care este reprezentativ pentru dimensiunea elementelor imaginii în planul obiect;	43
- selectare a unui set de parametri ai lentilei pentru fiecare microlentilă, și	45
- proiectarea matricei de lentile utilizând parametrul de scară pentru a optimiza grosimea standard și/sau cel puțin un parametru al lentilei dintr-un set de parametri ai lentilei pentru fiecare microlentilă, în care fiecare microlentilă are o dimensiune a punctului focal în planul obiect care este egală în mod substanțial cu dimensiunea elementelor imaginii, sau care variază de la dimensiunea elementelor imaginii printr-o valoare predeterminată.	47 49

RO 127445 B1

1 De preferință, grosimea unei matrice de lentile care include microlentile este mai mică
decât distanța focală a tuturor lentilelor mici.

3 Setul de parametri ai lentilei poate fi același pentru fiecare microlentilă. În mod alter-
nativ, microlentilele într-o zonă sau în zone ale matricei de lentile pot avea diferiți parametri
5 ai lentilei față de microlentilele din restul matricei de lentile.

De preferință, metoda mai include mijloace de măsurare a dimensiunilor elementelor
7 imaginii în cel puțin o parte a planului obiect, în care parametrul de scară este estimat în
raport cu dimensiunea măsurată a elementelor imaginii. Măsurătoarea poate fi realizată utili-
9 zând un densitometru, sau în mod alternativ poate fi realizată prin măsurarea directă a
dimensiunilor elementelor imaginii.

11 De preferință, elementele imaginii sunt parte a unui șablon de calibrare.

13 Într-o formă de realizare preferată particulară, elementele imaginii sunt linii sau
puncte imprimate.

Măsurarea dimensiunilor liniilor sau punctelor imprimate permite proiectarea lentilelor
15 în funcție de caracteristicile reale ale imprimării, care pot depinde de tipul aparatului de
imprimare, tușurilor și altor materiale, și de echipamentul de pre-press utilizat. Parametrul
17 de scară poate fi estimat prin calcularea dimensiunilor medii sau maxime ale elementelor
imaginii.

19 În mod alternativ, acesta poate fi estimat utilizând un estimator robust, de preferință
un estimator-M sau unul median, cuartil superior sau intercuartil pentru dimensiunile elemen-
21 telor imaginii.

23 Într-un alt aspect al invenției prezente, este furnizată o metodă de fabricare a unui
dispozitiv variabil optic, care include etapele:

- de furnizare a unui substrat;

25 - de aplicare a elementelor imaginii pe substrat, elementele imaginii menționate fiind
localizate într-un plan obiect;

27 - de determinare a unui parametru de scară ce este reprezentativ pentru dimensiunea
și elementele imaginii; și

29 - de formare a unei multitudini de microlentile într-un material transparent sau
translucid pe substrat;

31 - în care fiecare microlentilă are un set de parametri ai lentilei determinat astfel încât
microlentilele să aibă o dimensiune a punctului focal în planul obiect care este egală, în mod
33 substanțial, cu dimensiunea elementelor imaginii, sau care variază în raport cu dimensiunea
elementelor imaginii printr-o valoare predeterminată.

35 Într-o formă de realizare preferată, parametrul de scară este determinat prin măsu-
rarea dimensiunilor elementelor imaginii.

37 De preferință, substratul este format dintr-un strat de material transparent sau
translucid, cu microlentilele configurate în substrat sau pe o primă suprafață, pe o parte a
39 substratului, și elementele imaginii aplicate pe o a doua suprafață, pe partea opusă a subs-
tratului. Microlentilele pot fi formate direct în stratul de material transparent sau translucid.
41 În mod alternativ, microlentilele pot fi formate într-un strat de acoperire transparent sau trans-
lucid, de exemplu, prin embosarea unei rășini transparente sau translucide care se întărește
43 la radiații, aplicată pe un substrat care poate fi transparent, translucid sau opac.

45 Elementele imaginii pot fi formate prin orice procedeu convenabil, incluzând imprima-
rea sau marcarea cu laser. Într-o metodă preferată particulară, elementele imaginii sunt
puncte imprimate.

47 Într-un alt aspect al invenției prezente, este furnizat un dispozitiv variabil optic, ce
include un substrat și o multitudine de microlentile formate în sau pe substrat, și o multitudine
49 de elemente ale imaginii localizate într-un plan obiect din sau de pe substrat, în care fiecare

RO 127445 B1

microlentilă are un set de parametri ai lentilei determinați astfel încât microlentilele au o dimensiune a punctului focal în planul obiect care este în mod substanțial egală sau variază în raport cu dimensiunea elementelor imaginii cu o valoare predeterminată.	1 3
De preferință, microlentilele sunt parte a unei matrice de lentile ce are o grosime standard care este mai mică decât distanța focală a fiecărei microlentile. Într-un alt aspect, invenția prezintă furnizează un dispozitiv variabil optic, incluzând o matrice de lentile, conform primului aspect al invenției.	5 7
Un dispozitiv variabil optic, fabricat prin metodele de mai sus, poate fi aplicat pentru o gamă largă de articole, deși invenția are o aplicație particulară în domeniul documentelor de securitate și, mai particular, la documentele și articolele de securitate formate dintr-un substrat ca o folie flexibilă, cum ar fi bancnote sau altele asemănătoare.	9 11
Dispozitivul variabil optic poate fi realizat într-o fereastră sau într-o zonă semifereastră a documentului de securitate.	13
<i>Scurtă descriere a deseneilor</i>	
Formele preferate de realizare a invenției vor fi descrise acum doar cu titlu de exemplu nelimitativ, cu referire la desenele însoțitoare, în care:	15
- fig. 1 prezintă o secțiune transversală printr-o matrice de lentile a modelului din stadiul tehnicii;	17
- fig. 2 prezintă o formă de realizare a matricei de lentile a invenției prezente;	19
- fig. 3 prezintă o formă de realizare alternativă a matricei de lentile a invenției prezente;	21
- fig. 4 la 6 descriu dimensiunile punctului focal pe axă și în afara axei a trei microlentile conform diverselor forme de realizare a invenției prezente;	23
- fig. 7 prezintă formele punctului de intrare și ieșire a două procedee de imprimare diferite;	25
- fig. 8 prezintă distribuțiile densității de putere a microlentilei din stadiul tehnicii și, respectiv, o microlentilă conform unei forme de realizare a invenției prezente;	27
- fig. 9 prezintă razele de lumină incidente care sunt refractate printr-o microlentilă conform unei forme de realizare a invenției prezente;	29
- fig. 10 prezintă geometria unei microlentile;	
- fig. 11(a) la 11(d) prezintă o vedere în secțiune transversală schematică printr-un articol care încorporează o matrice de lentile și elemente ale imaginii, și etape intermediare prin care este format articolul;	31 33
- fig. 12(a) la 12(c) prezintă o vedere în secțiune transversală schematică printr-un articol asemănător cu cel din fig. 11(d), realizat printr-o metodă modificată;	35
- fig. 13(a) la 13(d) prezintă o vedere în secțiune transversală schematică printr-un articol alternativ, care încorporează o matrice de lentile și elemente ale imaginii, și etapele intermediare prin care este format articolul;	37
- fig. 14 și 15 sunt scheme logice care prezintă două forme de realizare diferite ale unui procedeu de fabricare a unei matrice de lentile pentru producerea articolelor din fig. 11 la 13;	39 41
- fig. 16 este un set de elemente intercalate ale imaginii imprimate ale unui exemplu de dispozitiv lenticular;	43
- fig. 17 prezintă iluminarea relativă (simulată) a punctelor de-a lungul lățimii elementelor imaginii ale dispozitivului din fig. 16, atunci când este vizualizată pe axă și (b) în afara axei, la un unghi care este la sau în apropiere de marginea unghiului "Lobe".	45
Referindu-ne inițial la fig. 1, este prezentată o matrice de lentile 20 a modelului stadiului tehnicii care are o grosime standard, în care microlentilele 22 , având o lățime W și profilul în mod substanțial sferic, focalizează razele incidente 28a și 28b pe punctele negre 26a și, respectiv, pe punctele albe 26b . Punctele au fost imprimate pe suprafața inferioară	47 49

RO 127445 B1

1 **24.** Grosimea t este, în mod substanțial, egală cu distanța focală a microlentilelor și, astfel,
2 dimensiunea punctului focal **30** este la o minimă. Dimensiunea punctului focal **30** al microlen-
3 tilei din stadiul tehnicii este mai mică decât rezoluția imprimării pe suprafața inferioară **24**.
4 De exemplu, metodele litografice offset lenticulare tradiționale imprimă un punct "half-tone"
5 mediu, cu o dimensiune de aproximativ $25\ \mu\text{m}$. O lentilă lenticulară proiectată adecvat, cu
6 o lățime de $254\ \mu\text{m}$, va colima lumina pe un punct focal cu o dimensiune de aproximativ
7 $5\ \mu\text{m}$ pe axă, care este, în mod substanțial, mai mică decât dimensiunea punctelor imprimate
8 **26a, 26b**.

9 Referindu-ne acum la fig. 2, este prezentată o matrice de lentile **120** conform unei
10 forme de realizare preferate a invenției prezente.

11 Razele incidente **128a, 128b** sunt refractate către punctele **26a**, respectiv, **26b**. Matricea
12 de lentile **120** are o grosime t' care este mai mică decât t , și microlentilele **122** au o
13 lățime W . Microlentilele **122** sunt configurate astfel încât dimensiunile punctelor focale **130a**,
14 **130b** să fie egale, în mod substanțial, cu dimensiunea punctelor **26a, 26b**. S-a constatat că
15 atât timp cât dimensiunea punctului focal nu depășește lățimea medie a punctului "half-tone"
16 imprimat cu mai mult de 20%, calitatea imaginii nu este compromisă. S-a observat, de ase-
17 menea, că simpla producere a unui model arbitrar de nefocalizare degradează drastic calita-
18 tea imaginii, rezultând într-o imagine neclară în mod deranjant. Dimensiunea punctului focal
19 poate fi, de asemenea, puțin mai mică decât lățimea medie, de preferință nu mai mică de
20 20%.

21 Fig. 3 descrie un model alternativ de matrice de lentile, în care matricea de lentile **220**
22 este de aceeași grosime t ca matricea de lentile din stadiul tehnicii 20, dar lățimea W a
23 microlentilelor **222** a fost crescută. În același timp, alți parametri ai lentilei au fost variați astfel
24 încât razele incidente **228a, 228b** să fie refractate și să ajungă la planul obiect **224**, pentru
25 a se intersecta cu punctele **26a, 26b** astfel încât dimensiunile punctelor focale **230a, 230b**
26 să fie din nou egale, în mod substanțial cu dimensiunea punctelor **26a, 26b**. De exemplu,
27 raza de curbură a lentilei poate fi făcută mai mare, așa cum este prezentat în fig. 3, eventual,
28 variind simultan alți parametri ai lentilei, cum ar fi indicele de refracție, parametrul conic sau
29 numărul Abbe, pentru a obține calitatea optimă a imaginii.

30 Fig. 4 ilustrează o vedere laterală a secțiunii transversale a unei traiectorii a razei
31 unei microlentile cu unghi larg **105**, proiectate conform unei forme de realizare a invenției
32 prezente. Razele **102** refractate pe suprafața **101** ajung la planul obiect **104**, și rezultă în
33 dimensiuni ale punctului focal **103A, 103B**. În această formă de realizare, dimensiunile
34 punctului focal al punctelor **103A** pe axă și al punctelor **103B** din afara axei au fost ponderate
35 în mod egal de-a lungul întregului unghi de vizualizare a microlentilei; acest unghi este, de
36 asemenea, cunoscut ca și unghi "Lobe".

37 Fig. 5 prezintă o vedere laterală a secțiunii transversale a unei traiectorii a razei unei
38 microlentile alternative cu unghi larg **101**, unde lățimea punctului focal este egală, în mod
39 substanțial, cu lățimea medie a punctelor "half-tone" imprimate **109A** de-a lungul unghiului
40 "Lobe".

41 În fig. 6 este prezentată o vedere laterală a secțiunii transversale a unei traiectorii a
42 razei unei alte microlentile cu unghi larg, unde punctele "half-tone" imprimate **109A** sunt
43 mari, astfel încât permit încă o reducere în grosimea materialului, sau o frecvență a lentilelor
44 inferioară, sau amândouă.

45 În fig. 7, rândul superior de puncte **110** reprezintă pixeli digitali ai unei lățimi cunos-
46 cute **109B**, pe o formă de calibrare de imprimare, care sunt la ieșirea unei plăci de impri-
47 mare.

RO 127445 B1

Rândul **111** ilustrează rezultatul imprimat al rândului de imprimare **110**, unde amplificarea notabilă a punctului rezultă într-o lățime medie a punctului **109C**. Rândul **112** ilustrează rezultatele imprimate ale rândului de imprimare **110** utilizând o altă metodă de imprimare, unde amplificarea punctului este chiar mai bună decât a rândului **111**, rezultând în lățimea medie a punctului **109D**.

În această ilustrare, un model diferit de lentile se poate aplica pentru punctele imprimate în rândul **111** decât pentru punctele imprimate în rândul **112**, unde proiectul optimizat al lentilelor pentru rândul **111** poate fi asemănător cu fig. 5, și proiectul optimizat al lentilelor din rândul **112** poate fi mult mai asemănător cu fig. 6.

Referindu-ne acum la fig. 8, este prezentată o proiecție a unui punct "half-tone" imprimat **109C**, prezentată de o microlentilă conform unei forme de realizare a invenției prezente.

Fig. 8(a) prezintă contururi **250** ale distribuției densității de putere **255** care va rezulta dacă planul obiect a fost localizat în planul focal **252** al matricei, pentru a produce spotul **256** (fig. 9).

În schimb, spotul **266** în planul obiect **262** este mai mare decât punctul **109C**, dar are o distribuție a densității de putere **260**, **265** astfel încât majoritatea radiației incidente ajunge încă la punctul **109C** pentru a păstra efectul "half-tone" (raster).

Pentru a imprima o imagine "tone" continuă pe hârtie sau pe materiale sintetice, cum ar fi plastic, este necesar să fie transformată într-o imagine "half-tone".

În tehnică este cunoscut un număr de metode pentru realizarea acestui lucru. Astfel de metode reprezintă imagini "ton" continui prin utilizarea punctelor binare fie de diferite dimensiuni, așa-numitele metode de modulare a amplitudinii (AM), fie puncte de aceeași dimensiune cu diferite frecvențe, așa-numitele metode de modulare a frecvenței (FM).

Sunt, de asemenea, utilizate diverse combinații ale celor două metode, denumite hibride. Pentru obiectivele prezente, poate fi folosită oricare dintre aceste metode.

Totuși, metoda FM, în diversele forme care includ, dar nu sunt limitate la oscilația, difuzia erorii sau selectarea aleatoare sau stocastică, este metoda preferată deoarece punctele rămân, în general, cu dimensiunea constantă.

Măsurarea caracteristicilor punctelor "half-tone" imprimate poate fi realizată utilizând o varietate de metode cunoscute.

De exemplu, dimensiunea medie a punctului poate fi determinată prin imprimarea unui șablon de calibrare a imprimării, care constă din specimene de puncte de o dimensiune dată și având densități diferite, unde fiecare specimen reprezintă, de obicei, o valoare a densității de la 1% până la 99%.

Șablonul este ulterior transferat pe film sau placă, și imprimă pe partea netedă a unui substrat cu efect optic.

Rezultatul imprimat este apoi scanat utilizând un densitometru sau un aparat asemănător, pentru a determina dimensiunea punctului imprimat.

Alternativ, dimensiunea medie a punctului poate fi măsurată direct, de exemplu, utilizând un microscop echipat cu un reticul care afișează incrementele de măsurare; în metoda directă, o probă de puncte poate fi măsurată în fiecare interval de valori tonale, înregistrat, iar dimensiunile lor mediate.

S-a constatat că măsurarea punctelor la o valoare tonală de aproximativ 20% furnizează cele mai bune rezultate.

În câteva cazuri, nu poate fi posibil sau fezabil să se obțină măsurătorile de mai sus, din cauza condițiilor diferite de imprimare sau altele asemănătoare.

În acest caz poate fi estimată o dimensiune medie a punctului, posibilă din experiența anterioară sau altfel.

RO 127445 B1

1 Cu referire la fig. 10, descriem acum o metodă de optimizare a modelului unei micro-
lentile pentru utilizarea în invenția prezentă.

3 Pentru obiectivele acestui exemplu nelimitativ, considerăm că microlentila 300 este
o lentilă asferică ce se rotește simetric în planul rotirii.

5 Această metodă se bazează pe calculele teoretice relativ simple, utilizând sisteme
optice geometrice, și ignorând efectele de margine de la periferia lentilelor.

7 Persoana specializată în domeniu va aprecia că sunt posibile multe alte metode care
includ utilizarea mai multor modele fizice sofisticate, simulări de traiectorie a razelor și așa
9 mai departe.

11 În fig. 10(a), un element de imagine sub forma unui punct imprimat **305** de lățime
întreagă H și jumătate-lățime h este localizat într-un plan obiect la o distanță necunoscută
 t (grosimea standard) de la originea șirului de coordonate (x, y) , care corespunde cu vârful
13 **310** al lentilei **300**.

15 Lentila **300** are o înălțime a curburii s și o jumătate de lățime w , și indicele de refracție
 n (nu este prezentat în figură).

17 Un model optim de lentilă va rezulta din raza **320** care este incidentă, paralelă la axa
 x , ajungând la marginea **315** a lentilei **300**, și refractată la un unghi β , intersectând partea de
sus a punctului **305**.

19 Astfel, dorim să găsim o expresie pentru t dependentă de parametrii lentilei și de
jumătatea de lățime h , care este un parametru de scară reprezentativ pentru dimensiunea
21 punctului **305**.

Ecuția funcției profilului lentilei $y(x)$ este dată de relația:

$$23 \quad P * x^2 - 2 * R * x + y(x)^2 = 0$$

unde R este raza lentilei la marginea **305** a lentilei și

P este constanta conică și este egală cu $1 - e^2$,

unde e este excentricitatea.

27 În principiu, ar putea fi aleasă o funcție a profilului lentilei mult mai generală $y(x)$, care
include puteri mai mari ale lui x . Totuși, în general, este mult mai convenabil pentru
29 obiectivele formei lentilei să utilizeze forma pătratică a lui $y(x)$ ca mai sus.

Normala **330** la suprafața lentilei la marginea **305** ($x = s$, $y = w$) are o pantă

$$31 \quad m(x) = \frac{-1}{y'(x)}$$

unde $y'(x)$ este prima derivată a lui $y(x)$.

35 Această pantă este egală cu $\tan(\alpha)$, unde α este unghiul dintre raza incidentă **320**
și normala **330** și, astfel,

$$37 \quad \tan(\alpha) = m(x)$$

astfel încât

$$41 \quad \alpha(x) = \text{ArcTan} \left(\frac{\sqrt{2 * R * x - P * x^2}}{P * x - R} \right)$$

Prin legea lui Snell,

$$45 \quad n_1 * \sin(\alpha) = n * \sin(\theta)$$

unde θ este unghiul dintre raza refractată **320'** și normala **330**, și n_1 este indicele de refracție
47 în aer (considerat a fi 1 ca o aproximare aici). Prin urmare

$$\theta = \text{ArcSin}\left(\frac{\text{Sin}(\alpha)}{n}\right)$$

Panta A a liniei care unește (s, w) și (t, h) este

$$A = -\text{Tan}(\beta)$$

și substituind $\beta = \alpha - \theta$,

$$A = -\text{Tan}\left[\alpha(s) - \text{ArcSin}\left(\frac{\text{Sin}(\alpha(s))}{n}\right)\right] \quad (1)$$

Este relativ simplu să se arate că t poate fi scris ca

$$t = s + \frac{h - w}{A} \quad (2)$$

cu A ca din ecuația (1) de mai sus, și

$$\alpha(s) = \text{ArcTan}\left(\frac{w}{\sqrt{R^2 - P * w^2}}\right) \quad (3)$$

Grosimea t poate fi optimizată în funcție de unul sau mai mulți parametri ai lentilei R, n, P, w și s în modul obișnuit, adică prin luarea derivatelor parțiale ale expresiei din ecuația (2), în funcție de unul sau mai mulți dintre acei parametri, și stabilirea ca derivatele parțiale să fie egale cu zero.

Șirul rezultat de ecuații poate fi rezolvat analitic sau numeric, pentru a găsi setul de parametri ai lentilei care dă grosimea optimă a lentilei. Optimizarea poate fi o optimizare impusă.

De exemplu, pot fi limitări practice de prelucrare pe intervalul lui t și, astfel, poate fi de dorit să limiteze t la acel interval de valori.

Metodele de optimizare impuse sunt cunoscute în tehnică.

Formulele de mai sus au fost derivate pentru razele incidente paralele la axa x. Derivarea poate fi generalizată pentru razele din afara axei **340**, **350** și punctele din afara axei (fig. 10(b)) prin care se obține

$$D = \|(M-m)*(t - s) + 2 * w\|,$$

unde D este dimensiunea punctului din afara axei,

M este panta razei refractate **340'** la o margine **345** a microlentilei, și

m este panta razei refractate **350'** la marginea opusă **355** a microlentilei, cu t fiind grosimea standard dorită, s înălțimea curburii și w jumătate din lățime, ca mai sus.

Atunci când unghiul de abatere δ al razei incidente este zero, $M = -m = A$, și ecuația se reduce la

$$D = 2M*(t - s) + 2w.$$

În acest caz, D devine egal cu 2h, dimensiunea completă a punctului, și

$$t = s + \frac{h - w}{A}$$

care corespunde expresiei pentru razele de pe axă derivate mai sus.

RO 127445 B1

1 Alternativ la mai sus, este posibil să se optimizeze jumătate din lățimea w a lentilei
ca o funcție din câteva sau toate R , n , P și s , în timp ce f poate fi păstrat fix. Acest lucru
3 poate fi realizat prin rescrierea ecuației (2) dependentă de w după cum urmează:

$$w = h - A^*(t - s).$$

5 Dacă t este păstrat fix, poate fi realizată o optimizare impusă pentru a găsi jumătatea
lățimii w optime a lentilei.

7 Ca o altă alternativă, pot fi optimizați alți parametri ai lentilei R , n , P sau s într-un mod
asemănător ca mai sus.

9 Modelul de mai sus nu include în mod explicit un tratament al aberației cromatice.
Persoana specializată în domeniu va aprecia faptul că pot fi alese constanta conică
11 P și/sau numărul Abbe al lentilei, pentru a minimiza aberația cromatică.

În fig. 11(d) este prezentat un articol **400** format dintr-un substrat **410** din material
13 transparent sau translucid, având matricea de lentile **420** formată pe o suprafață frontală
411, pe o parte a substratului **410**, și elementele imaginii **426a**, **426b** formate pe o suprafață
15 din spate **412**, pe partea opusă a substratului **410**.

Într-o metodă preferată de fabricare a articolului **400**, elementele imaginii **426a**, **426b**
17 sunt mai întâi aplicate pe suprafața din spate **412** a substratului **410**, pe partea opusă
menționată (fig. 11(a)).

19 Elementele imaginii **426a**, **426b** sunt aplicate, de preferință, prin imprimarea pe
suprafața din spate **412** menționată, însă acestea pot fi formate în sau pe suprafața din spate
21 menționată, prin alte metode, incluzând marcarea cu laser.

Fig. 11(b) prezintă un strat care poate fi embosat transparent sau translucid **415**,
23 aplicat pe suprafața frontală **411a** substratului transparent sau translucid **401**.

Stratul embosabil, de preferință, este un lichid care se întărește la radiații, rășină sau
25 tuș care poate fi aplicat printr-un procedeu de imprimare. Stratul **415** este apoi embosat cu
o lamă de embosare **416** (fig. 11(c)), pentru a forma o multitudine de microlentile **422** ale
27 matricei de lentile **420** în stratul **415**, în registru cu elementele imaginii **426a**, **426b**, pe
suprafața din spate **412** a substratului **410**.

29 Stratul embosat **415** poate fi întărit cu radiații, de exemplu, cu UV, raze-X, flux de
electroni sau temperatură (IR), fie în mod simultan, în timpul procedurii de embosare, fie
31 ulterior, pentru a fixa structura embosată a microlentilelor **422** din matricea de lentile **420**.

Referindu-ne la fig. 12, este prezentată o metodă alternativă pentru producerea unui
33 articol **500** asemănător cu cel din fig. 11(d), care este format dintr-un substrat **510** al
materialului transparent sau translucid, având matricea de lentile **520** formată dintr-un strat
embosabil **515**, aplicat pe o suprafață frontală **511** a substratului, și elementele imaginii
35 **526a**, **526b** formate în sau pe suprafața din spate **512** a substratului.

În metoda prezentată în fig. 12, stratul embosabil **515** este aplicat primul pe suprafața
37 frontală **511**, pe o parte a substratului **510** (fig. 12(a)), și apoi embosat utilizând lama de
embosare **516** (fig. 12(b)), înainte ca elementele imaginii **526a**, **526b** să fie aplicate pe
39 suprafața din spate **512**, pe partea opusă a substratului **510**.

41 Din nou, stratul embosabil **515** poate fi format dintr-un lichid care se întărește la
radiații, rășină sau tuș, care este aplicat, de preferință, printr-un procedeu de imprimare, și
43 este întărit, de preferință, cu radiații, fie simultan, în mod substanțial, în timpul procedurii
de embosare, fie ulterior.

45 Elementele imaginii **526a**, **526b** pot fi formate prin imprimare sau marcarea cu laser
pe suprafața din spate **512** a substratului **510**, pentru a forma articolul rezultat **500** din
47 fig. 2(c).

RO 127445 B1

În articolele rezultate **400**, **500** din fig. 11(d) și fig. 12(c) se va aprecia că matricele de lentile **420**, **520** au o grosime standard $t = p + q$, unde p este grosimea substratului transparent sau translucid **410**, **510**, și q este grosimea stratului transparent sau translucid **415**, **515**, măsurată de la suprafața frontală **411**, **511** a substratului **410**, **510** la apexul fiecărei microlentile **422**, **522**, după embosare.

În mai multe cazuri, grosimile p și q ale substratului **410** și stratul **415** vor fi determinate, dimensiunea medie a punctului $H = 2h$ va fi determinată de metoda de imprimare sau de alte procedee utilizate pentru a forma elementele imaginii, și unul sau mai mulți parametri ai lentilei, de exemplu, lățimea lentilei $W = 2w$, raza de curbură R , curbura s , indicele de refracție n sau constanta conică P pot fi optimizați în raport cu $t (= p + q)$, pentru a crea o lamă de embosare pentru formarea matricei de lentile **420**, **520** în conformitate cu procedeul din fig. 14, descris mai târziu.

Referindu-ne la fig. 13(a) la 13(d), este prezentată o metodă pentru producerea unui articol **600** ce are o matrice de lentile **620**, format dintr-un strat transparent sau translucid **615**, aplicat peste elementele imaginii **626a**, **626b**, pe o suprafață frontală **611** a unei părți a unui substrat **610**.

Substratul **610** din fig. 13 poate fi transparent, translucid sau opac, deoarece matricea de lentile **620** și elementele imaginii **626a**, **626b** sunt formate pe aceeași parte a substratului **610**. În metoda prezentată în fig. 13, elementele imaginii **626a**, **626b** sunt aplicate primele pe suprafața frontală **611** pe substrat, de preferință prin imprimare (fig. 13(a)), înainte ca stratul transparent sau translucid **615** să fie aplicat (fig. 13(b)) și embosat cu lama de embosare **616**. Încă o dată, stratul embosabil **615** poate fi format dintr-un lichid care se întărește la radiații, rășină sau tuș, care este aplicat, de preferință, printr-un procedeu de imprimare, și este întărit cu radiații fie simultan, fie ulterior, pentru a fixa structura lentilei a microlentilelor **622** ale matricei de lentile **620**.

Articolul **600** ce rezultă din fig. 13(d) diferă de cel din fig. 11(d) și 12(c) prin aceea că grosimea p a substratului **610** nu are niciun efect asupra grosimii standard a matricei de lentile **620** care este egală, în mod substanțial, cu grosimea q a stratului transparent sau translucid **615** (pentru a permite grosimea elementelor imaginii **626a**, **626b**). Deoarece grosimea standard t a matricei de lentile **620** a articolului **600** este probabil să fie mai mică decât grosimea standard t a matricei de lentile **420**, **520** a articolelor **400**, **500** din fig. 11(a) și 12(a), metoda din invenția prezentă poate fi utilizată pentru a compensa grosimea standard redusă prin reducerea lățimii lentilei W sau a razei de curbură R , sau prin ajustarea altor parametri ai microlentilei **622** ai matricei de lentile **620**, prin variația corespunzătoare a formei lamei de embosare **616**.

Referindu-ne acum la fig. 14, este prezentată o schemă bloc a unui procedeu de creare a unei lame de embosare pentru utilizarea în anumite forme de realizare ale invenției prezente.

În primul rând este imprimat un șablon de calibrare (etapa 700) și este măsurată dimensiunea punctului (etapa 710), așa cum este descris mai sus.

Apoi este ales un set inițial de parametri ai lentilei (etapa 720), și parametrii variați într-un procedeu multivariat de optimizare (etapele 730, 740). Odată ce este găsită soluția, poate fi creată o lamă de embosare (etapa 750) pentru utilizarea în procedeul de fabricare.

În fig. 15(a) și 15(b) sunt prezentate schemele logice ale celor două metode alternative pentru formarea unui articol cu efect optic. În ambele cazuri este furnizat un substrat (etapa 800). Procedeul prezentat în fig. 15(a) este adecvat pentru formarea articolelor **400** și **600** din fig. 11 și 13.

RO 127445 B1

1 În forma de realizare din fig. 15(a) sunt aplicate două sau mai multe imagini interca-
late pe o suprafață frontală sau pe o suprafață din spate a substratului (etapa 810), de
3 preferință, prin imprimare.

Un tuș care se întărește la radiații poate fi aplicat apoi pe suprafața frontală a substra-
5 tului (etapa 820), de exemplu, printr-un procedeu de imprimare, și tușul este apoi embosat
cu o lamă de embosare obținută din etapa 750, din fig. 14. Tușul este apoi întărit, pentru a
7 forma microlentilele articolului cu efect optic în suprafața embosată.

Etapa de întărire poate avea loc în mod substanțial simultan cu etapa de embosare
9 (etapa 830). În fig. 15(b), tușul care se întărește la radiații este aplicat, în schimb, pe o parte
a primului substrat (etapa 840).

11 Tușul este apoi embosat cu o lamă de embosare obținută din etapa 750, din fig. 14,
și întărit pentru a forma microlentilele (etapa 850).

13 Elementele imaginii sunt apoi aplicate pe o parte a stratului opus lentilelor mici, în
registru cu microlentile, pentru a forma articolul cu efect optic.

15 Exemplu

Referindu-ne la fig. 16, este prezentat un exemplu a unei imagini imprimată intercalat
17 **900**, care este utilizată pentru a produce un efect binar "imagine inversată" (în oglindă),
atunci când este cuplată cu o matrice de lentile adecvată; în exemplul prezentat, elementele
19 imaginii sunt benzi negre **901** intercalate cu benzi albe **902**.

În acest caz, benzile negre sunt formate din tuș negru care este imprimat pe un strat
21 curat sau pe un strat din tuș alb, astfel încât benzile albe sunt formate de zone curate, fără
tuș sau cu tuș alb, la care nu poate fi aplicat tușul negru.

23 Atunci când este vizualizat printr-o matrice de lentile lenticulare, ce are lenticule **930**,
un dispozitiv ce are o combinație de matrice lenticulare cu elementele imaginii **901**, **902** pro-
duce o comutare de la imaginea **910** prezentată în partea din stânga sus, în fig. 16, la
25 imaginea **920**, în care zonele negre și albe sunt inversate, deoarece dispozitivul este înclinat
27 în funcție de privitor, pe axa paralelă la direcția benzilor. Benzile negre și albe **901**, **902** au
fost aplicate pe un substrat prin imprimare de fotogravură.

29 La măsurarea utilizând reticulul unui microscop, benzile negre au fost găsite că au
o lățime medie de 32 μm , în timp ce benzile albe au o lățime medie de 31,5 μm . Valoarea
31 medie de 32 μm pentru benzile negre a fost luată a fi parametrul de scară reprezentativ al
dimensiunii elementelor imaginii.

33 Lățimea W a lentilei **930** (prezentată suprapusă în schița elementelor imaginii impri-
mate **901**, **902**) a fost fixată la 63,5 μm , și grosimea standard t a fost optimizată folosind
35 expresia din ecuația (2).

Acest lucru a rezultat într-o grosime standard optimă t de 90 μm la o înălțime a
37 curburii s de 10 μm și o rază a curburii R de 55,4 μm , comparată cu o grosime standard de
aproximativ 162 μm dacă elementele imaginii au fost localizate la distanța focală nominală
39 a lenticulei.

Pentru a verifica faptul că dimensiunile punctului focal a lenticulelor care au modelul
41 de mai sus au fost suficient de aproape de dimensiunea elementului imaginii pentru a
produce efectul dorit al imaginii întoarse, parametrii de mai sus au fost introduși într-o
43 simulare a traiectoriei razei în software-ul de proiectare a matricei optice produs de Zemax
Development Corporation, și vândut sub marca ZEMAX.

45 Graficele iluminării relative, prezentate în fig. 17(a) și 17(b), pot fi utilizate pentru a
determina dimensiunea punctului focal, aceasta fiind distanța dintre perechile de puncte
47 **960a**, **960b** și, respectiv, **961a**, **961b**, unde iluminarea relativă scade la zero.

RO 127445 B1

Se poate observa faptul că dimensiunea spotului focal pe axă 951 este de aproximativ 30 μm , în timp ce dimensiunea spotului focal în afara axei 952 la marginea unghiului "Lobe" este de aproximativ 23 μm .	1
Un element imagine "mediu" vizualizat pe axă va fi astfel între 6% și 7% din dimensiunea spotului focal.	3
Va fi apreciat faptul că pot fi realizate diferite modificări la formele de realizare ale invenției descrise mai sus, fără a ne îndepărta de la caracterul sau scopul invenției.	5
De exemplu, este posibil ca structurile microlentilelor unei matrice de lentile să poată fi embosate direct pe o suprafață a unui substrat transparent sau translucid, în schimbul unui strat embosabil transparent sau translucid, aplicat pe un substrat.	7
De asemenea, în timp ce imprimarea este procedeu preferat pentru formarea elementelor imaginii, elementele imaginii pot fi formate prin marcarea cu laser. În acest caz, este posibil pentru un laser să fie direcționat printr-un substrat sau strat transparent sau translucid, de la o sursă de laser pe o parte a substratului sau stratului, pentru a marca suprafața sensibilă la laser pe partea opusă a substratului sau stratului, ca să formeze elementele imaginii după ce a fost formată matricea de lentile.	9
	11
	13
	15

Revendicări

1

3

1. Matrice de lentile pentru generarea unei multitudini de elemente ale imaginii într-un plan obiect, matricea de lentile incluzând: o multitudine de microlentile formate într-un material transparent sau translucid, sau pe o parte a acestuia, și având elementele imaginii dispuse pe partea opusă, matricea de lentile având o grosime standard corespunzătoare distanței de la apexul fiecărei microlentile la planul obiect, fiecare microlentilă având un set de parametri ai lentilei, setul de parametri ai lentilei pentru microlentile incluzând două sau mai multe din următoarele: lățimea lentilei, indicele de refracție, înălțimea curburii, raza de curbură, parametrul conic și numărul Abbe, în care grosimea standard și/sau cel puțin un parametru din setul de parametri ai lentilei sunt optimizați astfel încât fiecare microlentilă să aibă o dimensiune a punctului focal în planul obiect egală, în mod substanțial, cu dimensiunea corespunzătoare a elementelor imaginii planului obiect, sau care variază în raport cu dimensiunea elementelor imaginii cu o valoare predeterminată.

15

2. Matrice de lentile conform revendicării 1, în care grosimea standard a matricei de lentile este optimizată în raport cu dimensiunea elementelor imaginii și cu setul de parametri ai lentilei.

17

19

3. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările 1 sau 2, în care parametrii lentilei sunt optimizați în raport cu dimensiunea elementelor imaginii și cu grosimea standard.

21

23

4. Matrice de lentile conform revendicării 3, în care grosimea standard a matricei de lentile este mai mică decât distanța focală a tuturor microlentilelor.

25

27

5. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care valoarea predeterminată prin care variază dimensiunea punctului focal față de dimensiunea elementelor imaginii este mai mică decât o variabilitate estimată în dimensiune a elementelor imaginii.

29

31

6. Matrice de lentile conform revendicării 5, în care variabilitatea estimată este abaterea standard, abaterea mediană absolută sau intervalul intercuartil al dimensiunii elementelor imaginii.

33

35

7. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care valoarea predeterminată prin care variază dimensiunea punctului focal de la dimensiunea elementelor imaginii nu este mai mare de 20% din dimensiunea elementelor imaginii.

37

39

8. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care elementele imaginii iau formă de puncte sau linii.

41

43

9. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care elementele imaginii sunt aplicate pe o suprafață pe partea opusă a materialului transparent sau translucid, prin imprimare.

45

47

10. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care elementele imaginii sunt aplicate pe o suprafață pe partea opusă a materialului transparent sau translucid, prin marcarea cu laser.

49

51

11. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care matricea de lentile include un substrat din material polimeric transparent sau translucid, ce are o primă suprafață sau o suprafață frontală pe sau în care sunt formate microlentilele, și o a doua suprafață sau suprafața din spate, pe care sunt aplicate elementele imaginii.

53

55

12. Matrice de lentile conform revendicării 12, în care sunt imprimate o multitudine de puncte pe a doua suprafață sau pe suprafața din spate a substratului în planul obiect.

57

59

13. Matrice de lentile conform revendicării 9, în care sunt imprimate o multitudine de puncte pe un substrat, și substratul este atașat la un material transparent sau translucid al matricei de lentile.

61

RO 127445 B1

14. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care micro-lentilele sunt formate printr-un procedeu de embosare într-un material care se întărește la radiații, transparent sau translucid.	1 3
15. Matrice de lentile conform revendicării 14, în care materialul care se întărește la radiații este aplicat pe un substrat format dintr-un material transparent sau translucid, și grosimea totală a substratului și materialului care se întărește la radiații corespunde grosimii standard a matricei de lentile.	5 7
16. Matrice de lentile conform revendicării 5, în care substratul și microlentilele au, în mod substanțial, același indice de refracție.	9
17. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care setul de parametri ai lentilei este același pentru fiecare dintre microlentile.	11
18. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care micro-lentilele dintr-o zonă sau din zone ale matricei de lentile au parametrii lentilei diferiți de cei ai microlentilelor dintr-o altă zonă sau în alte zone ale matricei de lentile.	13
19. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care dimensiunea punctului focal, atunci când este media a două sau mai multe direcții în cadrul unghiului "Lobe" al lentilelor mici, este, în mod substanțial, egală cu dimensiunea elementelor imaginii, sau variază de la dimensiunea elementelor imaginii printr-o valoare predeterminată.	15 17
20. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care fiecare microlentilă are o secțiune transversală care este o secțiune conică.	19
21. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care fiecare microlentilă se rotește simetric în planul matricei de lentile.	21
22. Matrice de lentile conform oricăreia dintre revendicările precedente, în care fiecare microlentilă este o lenticulă alungită, având în mod substanțial secțiunea transversală uniformă de-a lungul lungimii sale.	23 25
23. Metodă pentru fabricarea unei matrice de lentile, metoda incluzând etapele: - de determinare a unui parametru de scară care este reprezentativ pentru dimensiunea elementelor imaginii în cel puțin o parte a planului obiect; - de utilizare a parametrului de scară pentru a optimiza grosimea standard și/sau cel puțin un parametru al unui set de parametri ai lentilei pentru fiecare microlentilă, și - de formare a matricei de lentile cu grosimea standard menționată și cu parametrii lentilei menționați în sau pe o parte a unui material transparent sau translucid, având elementele imaginii dispuse pe partea opusă a materialului transparent sau translucid, în care microlentilele au o dimensiune a punctului focal în planul obiect care este egală, în mod substanțial, cu dimensiunea elementelor imaginii, sau care variază de la dimensiunea elementelor imaginii cu o valoare predeterminată.	27 29 31 33 35
24. Metodă pentru fabricarea unei matrice de lentile, conform revendicării 23, metoda incluzând etapele: - de estimare a unui parametru de scară ce este reprezentativ pentru dimensiunea elementelor imaginii în planul obiect; - de selectare a unui set de parametri ai lentilei pentru fiecare microlentilă, și - de proiectare a matricei de lentile utilizând parametrul de scară pentru a optimiza grosimea standard și/sau cel puțin un parametru al lentilei setului de parametri ai lentilei pentru fiecare microlentilă, în care fiecare microlentilă are o dimensiune a punctului focal în planul obiect care este egală, în mod substanțial, cu dimensiunea elementelor imaginii, sau care variază de la dimensiunea elementelor imaginii printr-o valoare predeterminată.	37 39 41 43 45
25. Metodă conform revendicării 24, care mai include etapele: - de măsurare a dimensiunilor elementelor imaginii în cel puțin o parte a planului obiect, și	47 49

RO 127445 B1

- 1 - de estimare a parametrului de scară de la dimensiunile măsurate ale elementelor
imaginii.
- 3 26. Metodă conform revendicării 25, în care măsurătoarea este realizată utilizând un
densitometru.
- 5 27. Metodă conform revendicării 25, în care măsurătoarea este realizată prin măsură-
rea directă a dimensiunilor elementelor imaginii.
- 7 28. Metodă conform oricăreia dintre revendicările 25 la 27, în care elementele
imaginii sunt parte a unui șablon de calibrare.
- 9 29. Metodă conform oricăreia dintre revendicările 25 la 28, în care parametrul de
scară este estimat prin calcularea mediei sau maximului dimensiunilor elementelor imaginii.
- 11 30. Metodă conform oricăreia dintre revendicările 25 la 28, în care parametrul de
scară este estimat utilizând un estimator robust.
- 13 31. Metodă conform revendicării 30, în care estimatorul robust este un estimator M.
- 15 32. Metodă conform revendicării 31, în care estimatorul robust este unul dintre
mediana, cuartila superioară sau media intercuartilă a dimensiunilor elementelor imaginii.
- 17 33. Dispozitiv variabil optic, ce include un substrat și o multitudine de microlentile
formate în sau pe substrat, și o multitudine de elemente ale imaginii localizate într-un plan
obiect în sau pe substrat, în care fiecare microlentilă are un set de parametri ai lentilei deter-
minat astfel încât microlentilele au o dimensiune a punctului focal în planul obiect care este
egală, în mod substanțial, cu dimensiunea elementelor imaginii, sau care variază de la
21 dimensiunea elementelor imaginii printr-o valoare predeterminată, setul de parametri ai
lentilei pentru microlentile incluzând două sau mai multe dintre următoarele: lățimea lentilei,
23 indicele de refracție, înălțimea curburii, raza de curbura, parametrul conic și numărul Abbe.
- 25 34. Dispozitiv variabil optic, conform revendicării 33, în care microlentilele sunt parte
a unei matrice de lentile având o grosime standard ce este mai mică decât distanța focală
a fiecărei microlentile.
- 27 35. Dispozitiv variabil optic, ce include o matrice de lentile conform oricăreia dintre
revendicările 1 la 22.
- 29 36. Metodă de fabricare a unui dispozitiv variabil optic, conform revendicărilor de la
34 la 35, care include etapele:
- 31 - de furnizare a unui substrat;
- de aplicare a elementelor imaginii pe substrat, elementele imaginii menționate fiind
33 localizate într-un plan obiect;
- de determinare a unui parametru de scară ce este reprezentativ pentru dimensiunea
35 elementelor imaginii; și
- de formare a unei multitudini de microlentile într-un material transparent sau
37 translucid pe substrat,
în care fiecare microlentilă are un set de parametri ai lentilei determinat astfel încât
39 microlentilele au o dimensiune a punctului focal în planul obiect care este egală, în mod
substanțial, cu dimensiunea elementelor imaginii, sau care variază de la dimensiunea
41 elementelor imaginii printr-un număr predeterminat.
- 43 37. Metodă conform revendicării 36, în care parametrul de scară este determinat prin
măsurarea dimensiunilor elementelor imaginii.
- 45 38. Document de securitate ce include un dispozitiv variabil optic, conform oricăreia
dintre revendicările 33 la 35.
- 47 39. Document de securitate, conform revendicării 38, în care dispozitivul variabil optic
este format într-o fereastră sau o zonă semifereastră a documentului de securitate.

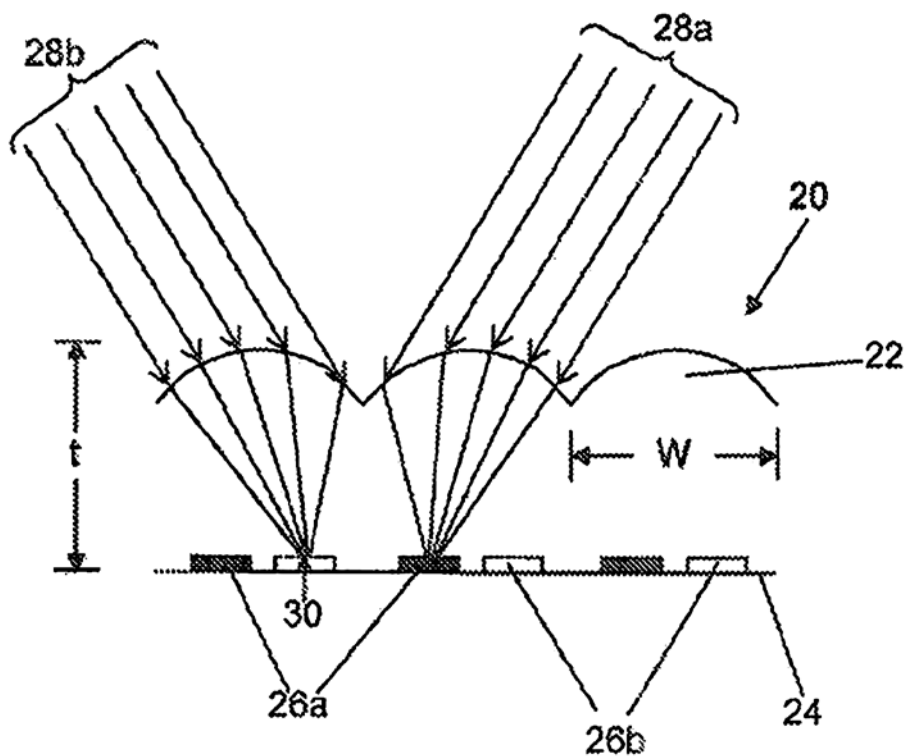


Fig. 1

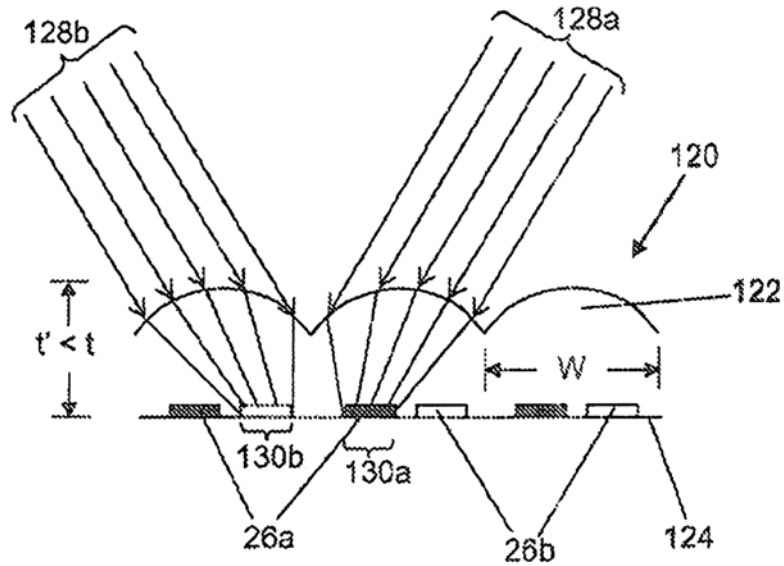


Fig. 2

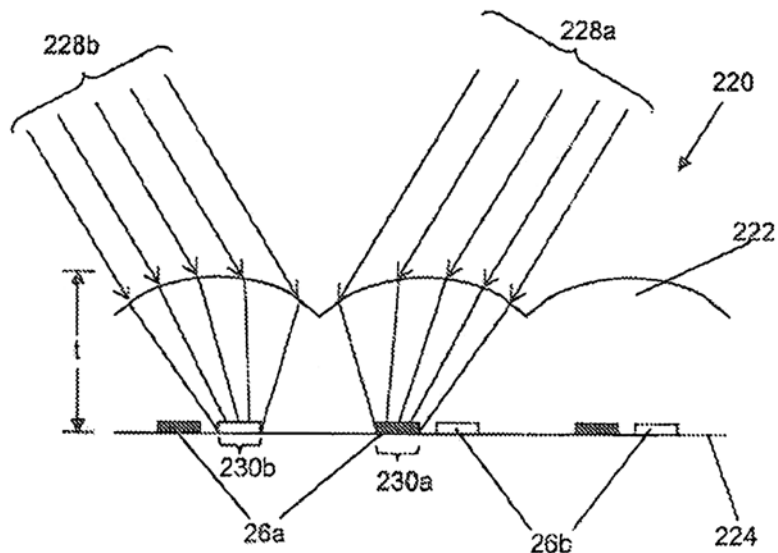
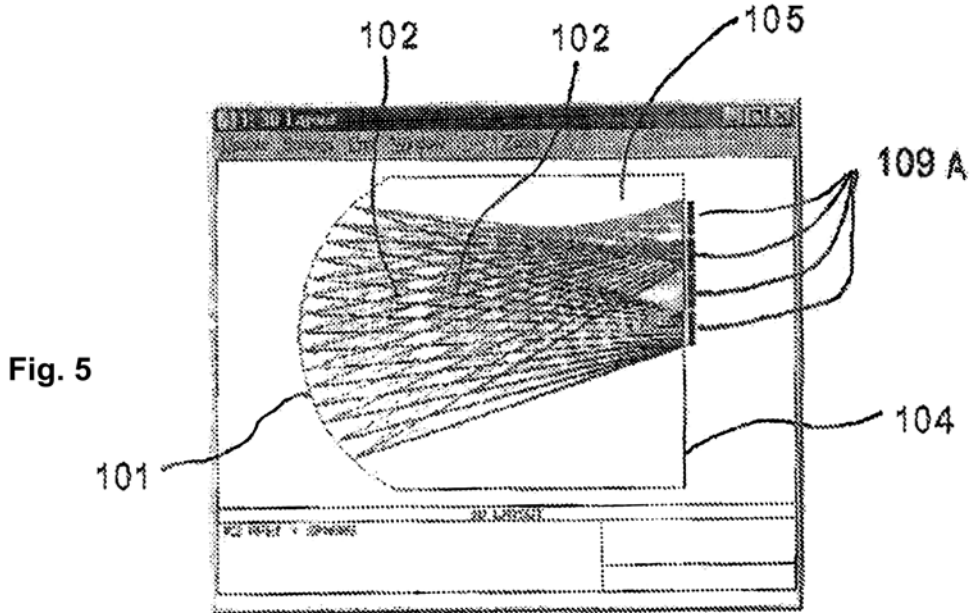
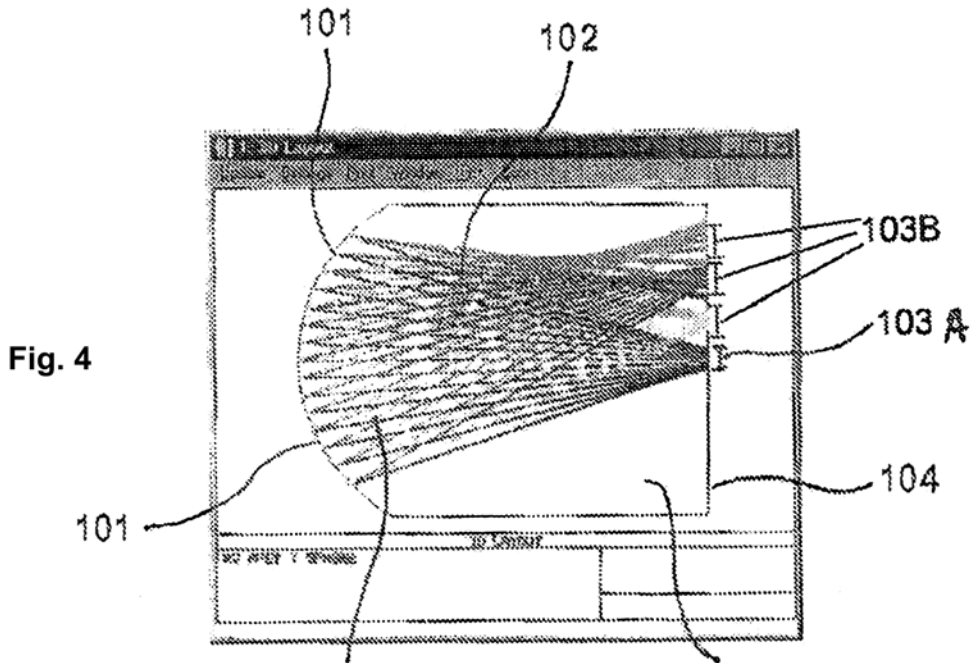
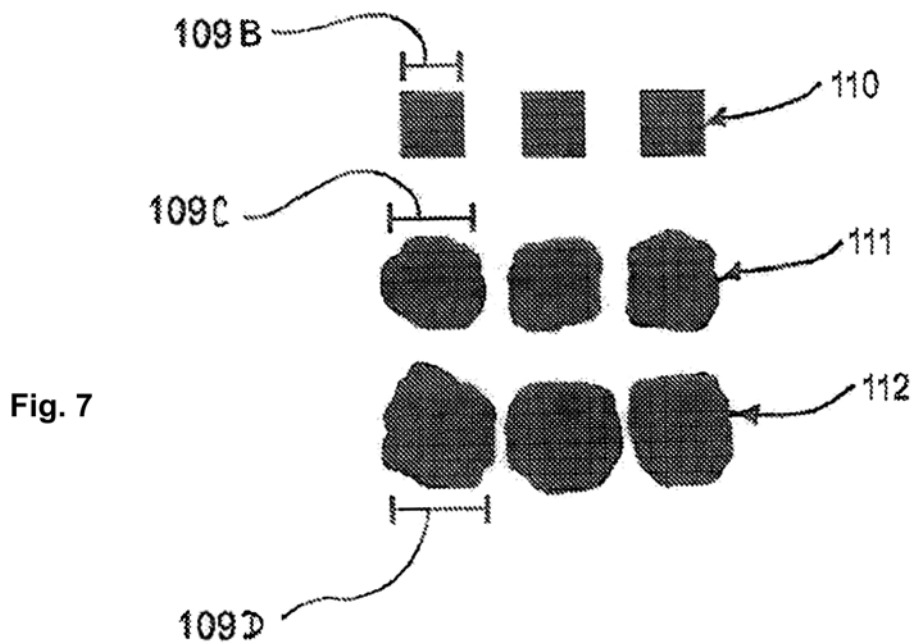
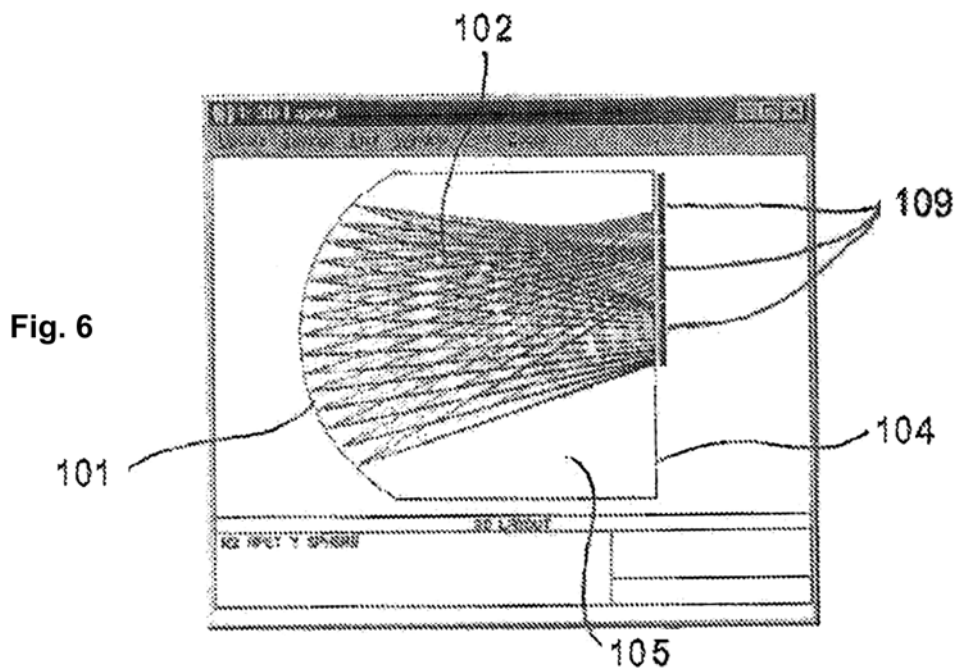


Fig. 3





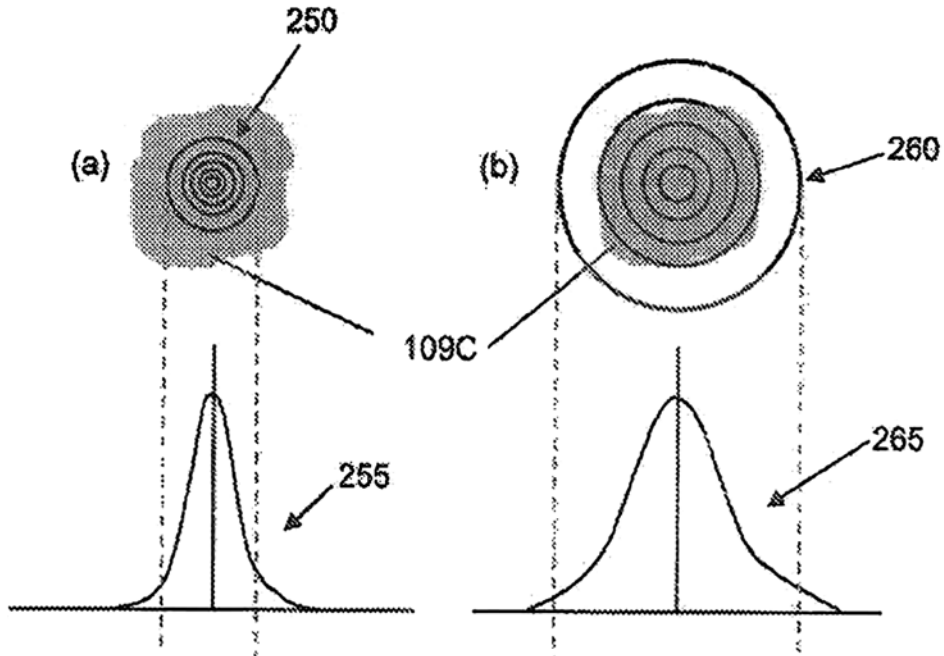


Fig. 8

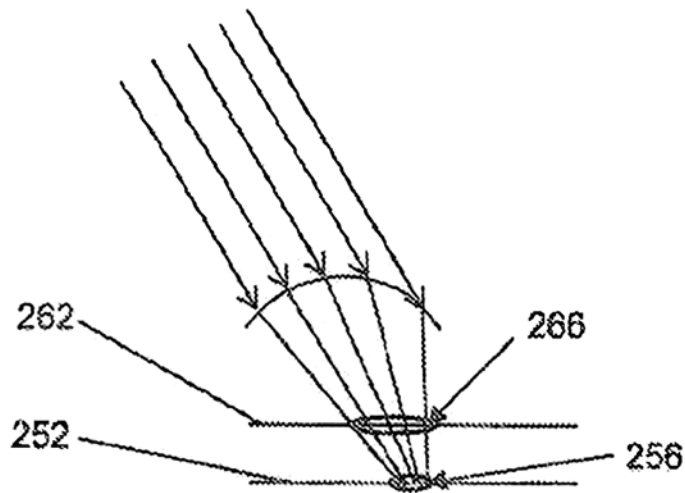


Fig. 9

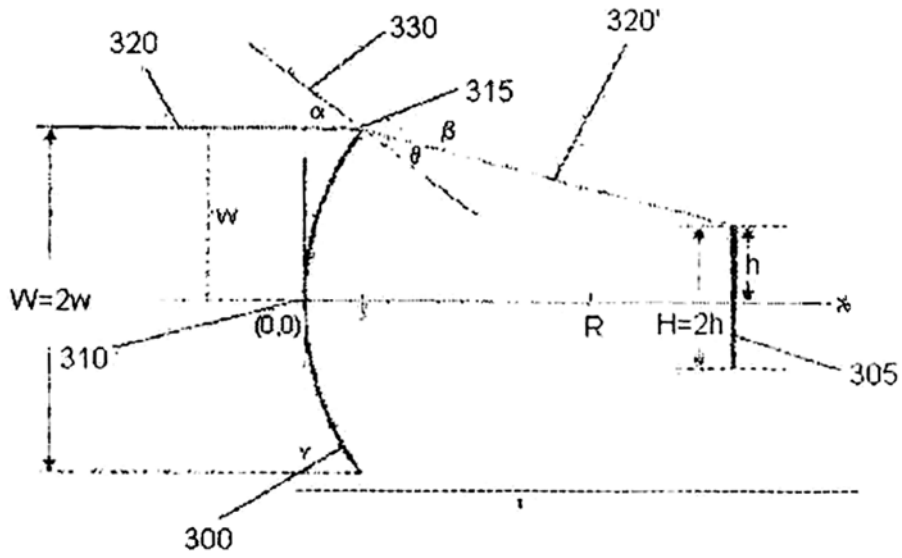


Fig. 10a

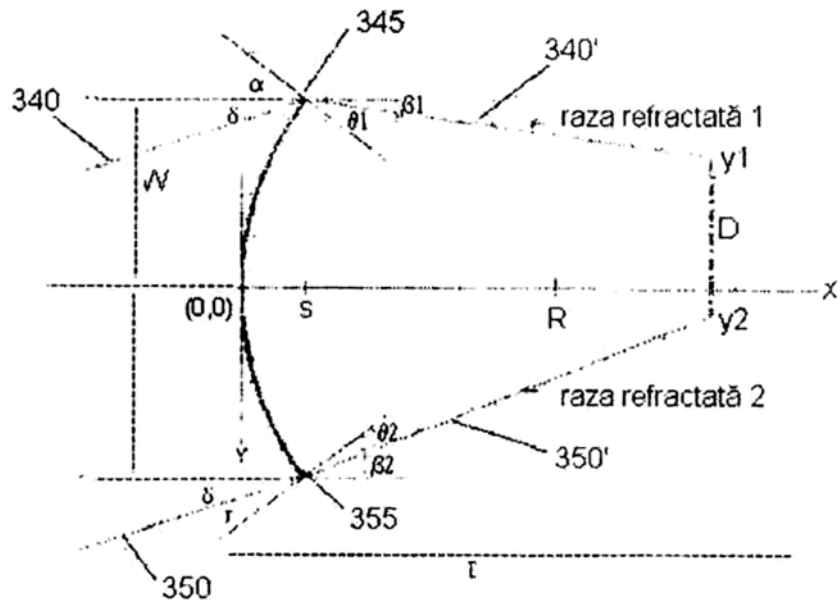


Fig. 10b

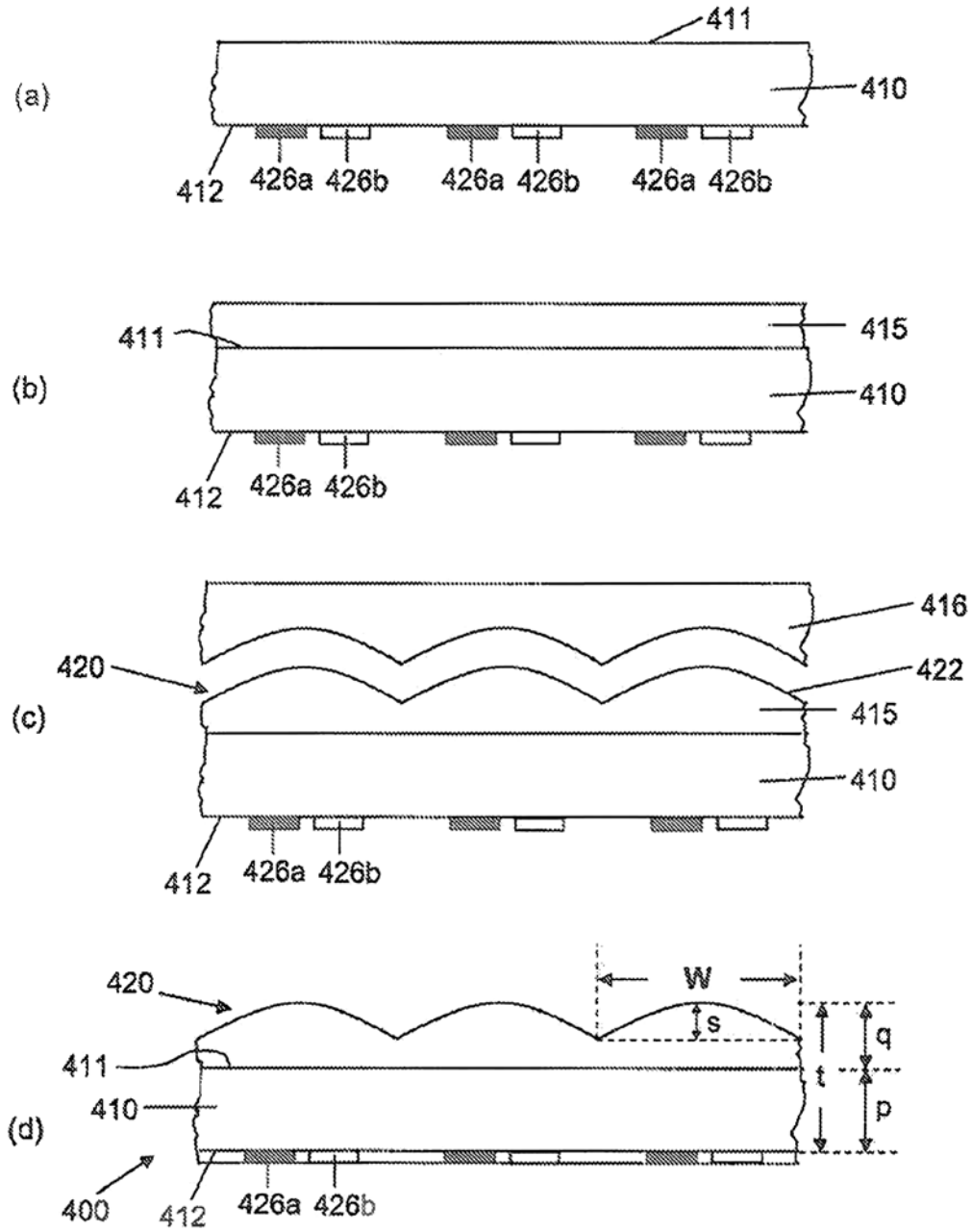


Fig. 11

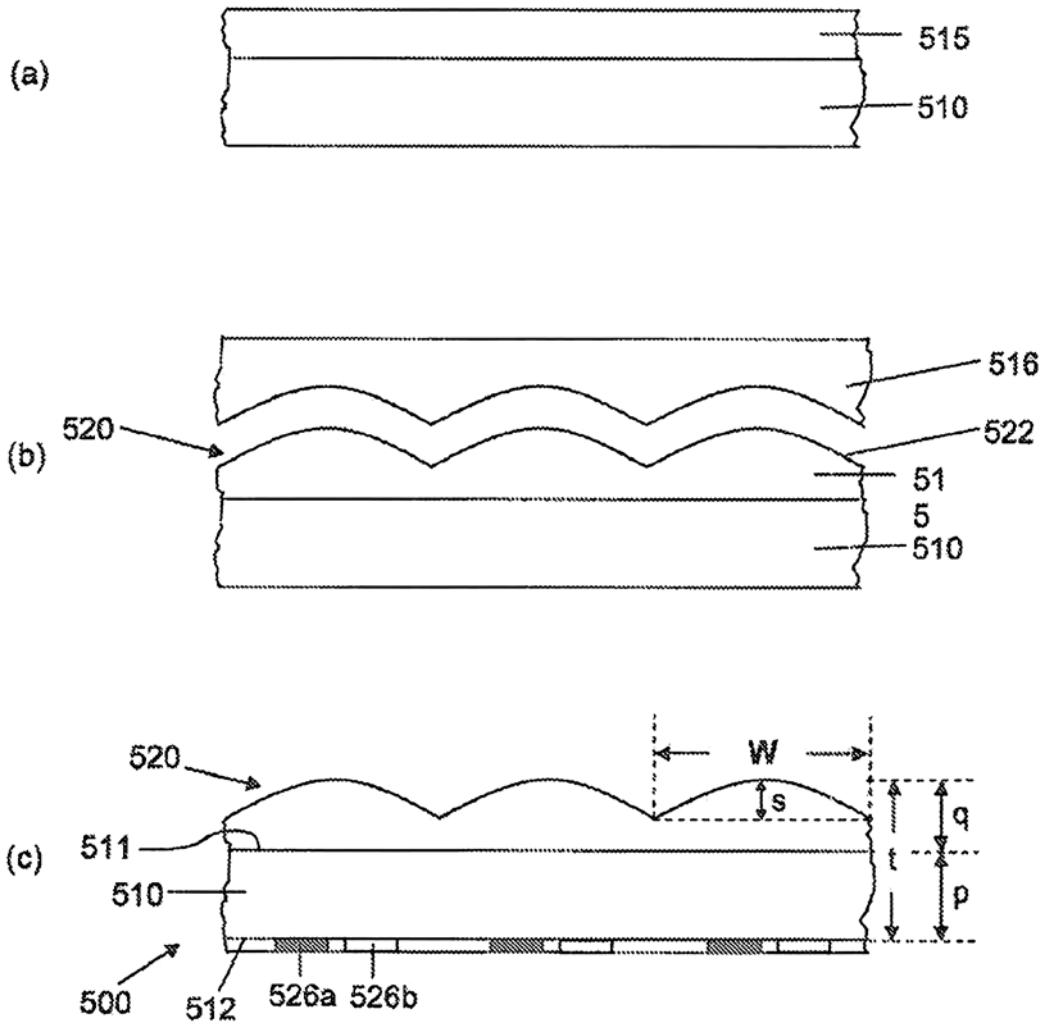


Fig. 12

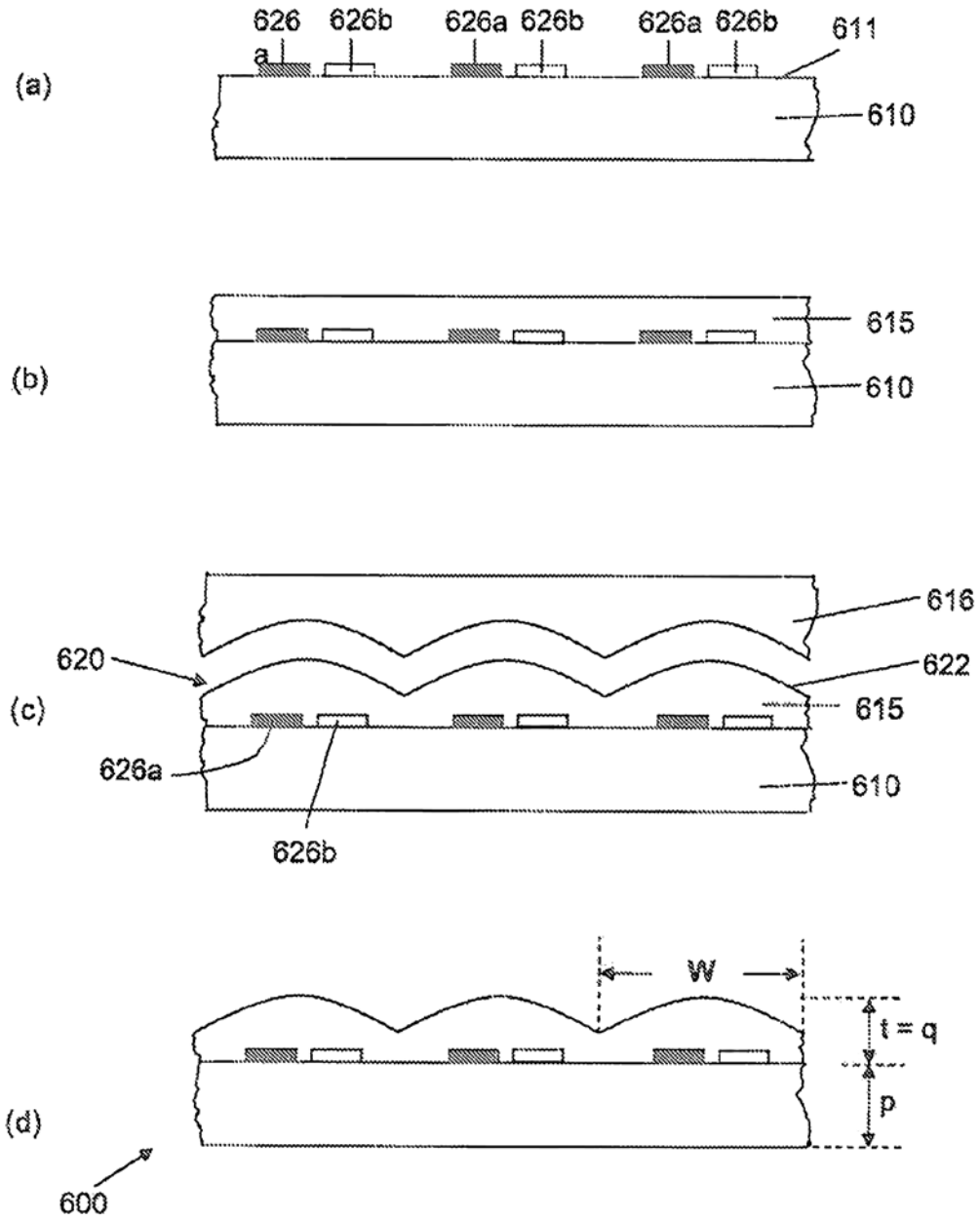


Fig. 13

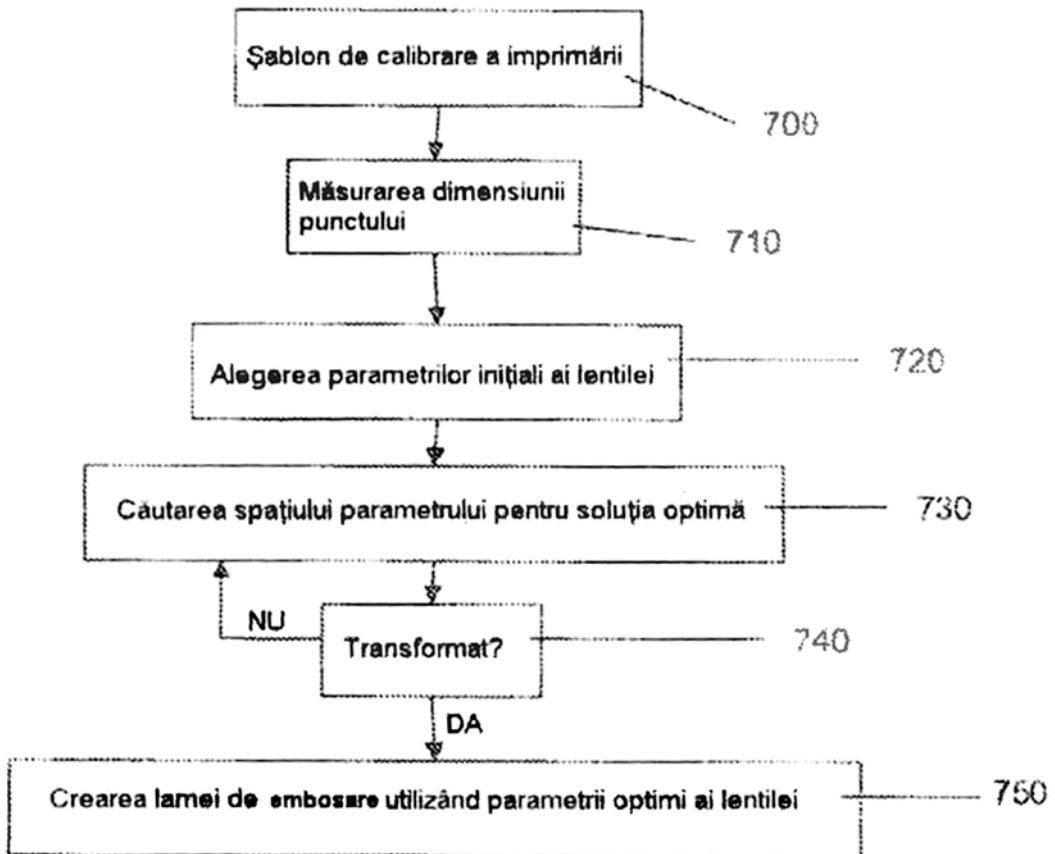


Fig. 14

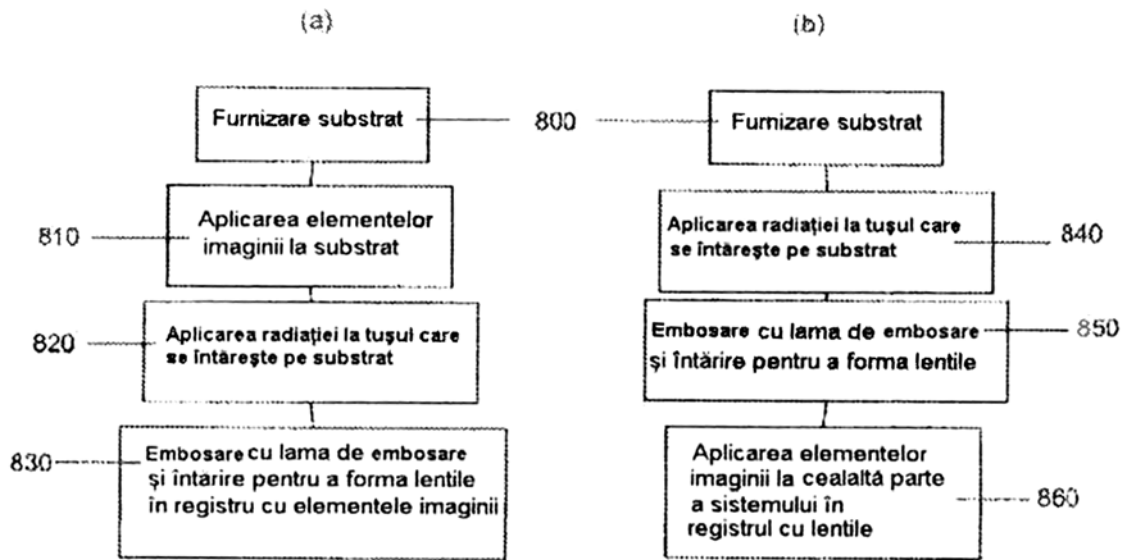


Fig. 15

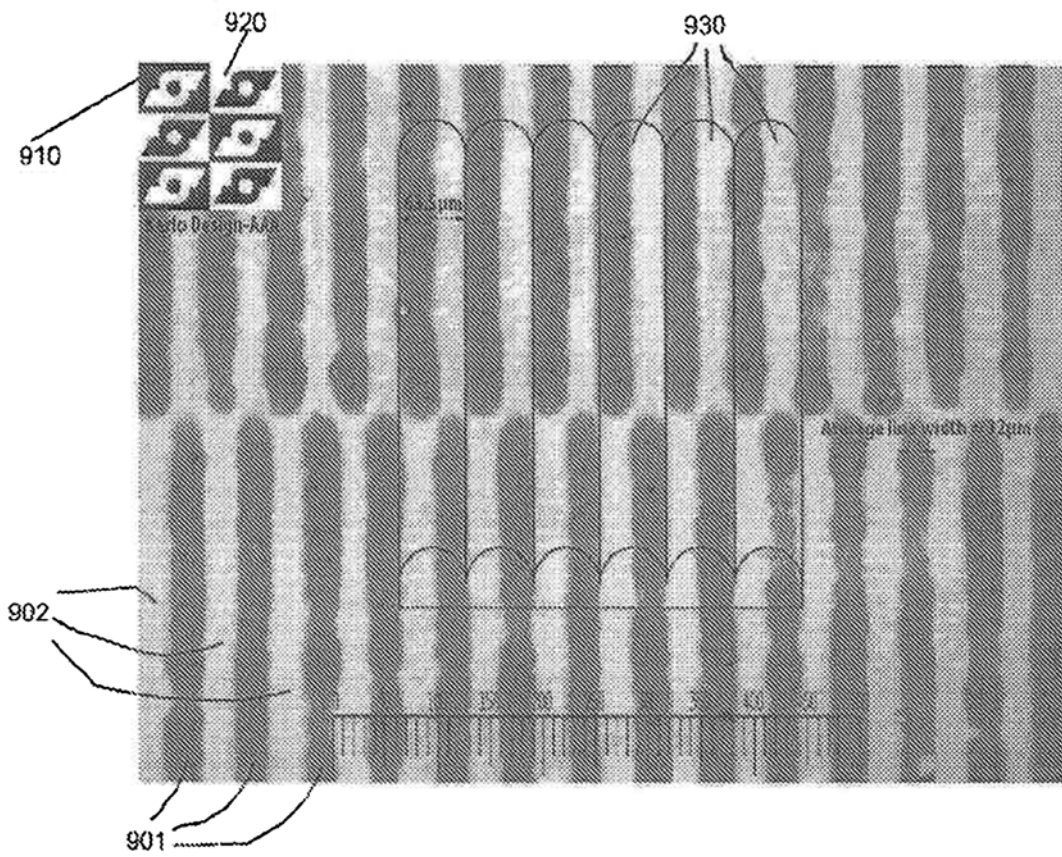


Fig. 16

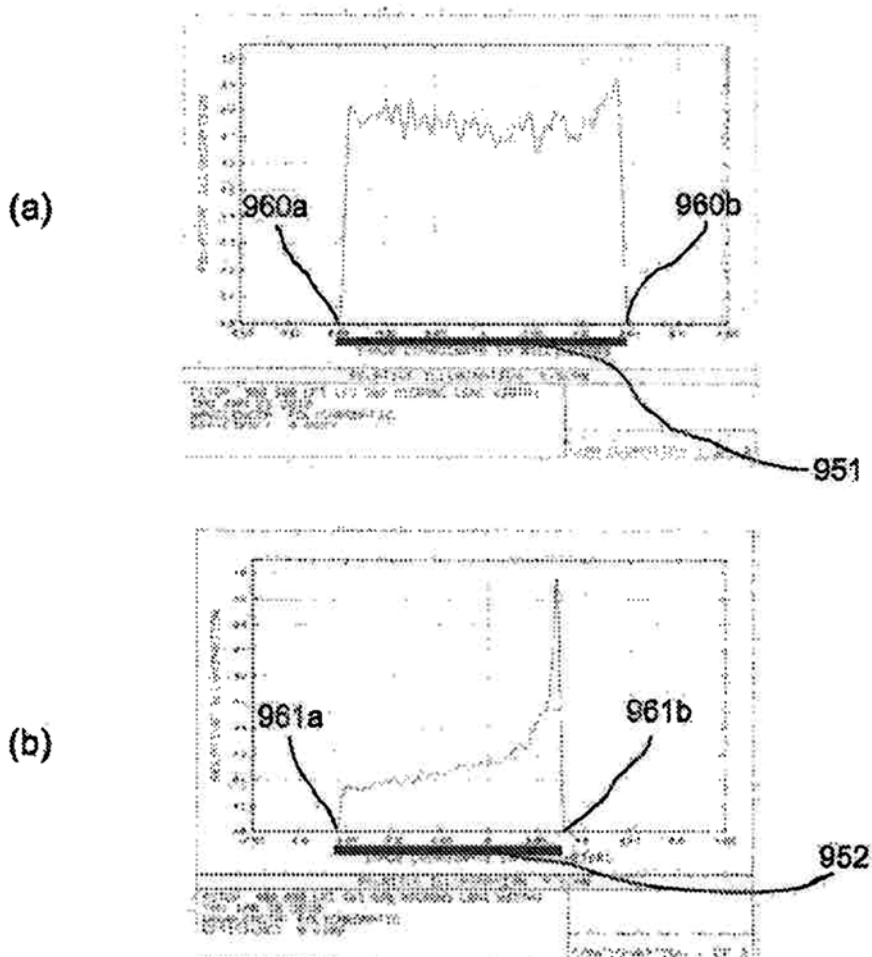


Fig. 17



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 361/2018