



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2023 00271**

(22) Data de depozit: **29/05/2023**

(41) Data publicării cererii:
29/09/2023 BOPI nr. **9/2023**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
CHIMIE ȘI PETROCHIMIE - ICECHIM,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **OPTOELECTRONICA 2001 S.A.,
STR.LACULUI, NR.35, MĂGURELE, IF, RO;**
• **UNIVERSITATEA POLITEHNICĂ DIN
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **PANAITESCU DENIS,
PIAȚA M.KOGĂLNICEANU, NR.8, SC.B,
AP.35, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **FRONE ADRIANA NICOLEȚA,
STR.UJOARA NR.4, BL.50, SC.3, AP.60,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **OPRICĂ GABRIELA MĂDĂLINA,
STR.GAROAFEI, NR.6, BOTOROGA, TR,
RO;**

• **NICOLAE ANDI CRISTIAN,
CALEA CRÂNGAȘI NR.14, BL.40, SC.A,
ET.5, AP.17, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **GABOR AUGUSTA RALUCA,
STR.DOINEI, NR.66D, SAT FUNDENI,
COMUNA DOBROEȘTI, IF, RO;**
• **RĂDIȚOIU VALENTIN,
STR.PETRE ANTONESCU NR.5, BL.T 3 C,
ET.3, AP.18, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B,
RO;**
• **RADU DORIAN, STR.SG.PENE DUMITRU,
NR.2, BL.J7, SC.D, AP.38, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **BOSTAN GEORGE, CALEA MOȘILOR,
NR.274, BL.18, SC.A, AP.26, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MELU VLAD, STR.ODOBEȘTI NR.5,
BL.Z1, SC.4, AP.57, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **MIHĂILESCU MONA, ALE.SOMEȘUL
RECE, NR.21, BL.8, SC.3, ET.1, AP.40,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **PROCEDEU DE OBȚINERE A MĂRCILOR HOLOGRAFICE
FOLOSIND SUBSTRAT DE EMBOSARE DIN BIOPOLIESTERI
CARE POT FI RECICLAȚI ȘI REFOLOSIȚI ÎN ACELAȘI SCOP**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a mărcilor holografice folosind un substrat de embosare din biopoliesteri care pot fi reciclați și refoșiți în același scop, mărcile holografice fiind utilizate pentru marcarea produselor farmaceutice, a dispozitivelor medicale sau a produselor din domeniul electronic, auto și alimentar. Procedeul de obținere a mărcilor holografice conform invenției constă în imprimarea de pe suprafața unui master, a unui model proiectat 2D/3D al unei holograme vizibile cu ochiul liber, pe un substrat din biopoliester biodegradabil de tipul acidului polilactic, polihidroxi-butirat sau alt polihidroxi-alcanoat sau amestecuri de acid polilactic și polihidroxi-alcanoat, având forma unei plăci cu grosimea cuprinsă între 1...5 mm care se obține prin presare la o temperatură cuprinsă între 160...180°C cu o presiune de 10...50 MPa aplicată timp de 1...2 min. după o preîncălzire la aceeași temperatură

timp de 100...300 sec., imprimarea microreliefului de pe master făcându-se mai întâi pe o matriță de emboșare din Ni printr-o tehnică convențională de electroformare sau electroplacare urmată de multiplicarea modelului hologramei prin emboșare la cald de pe matrița din Ni pe placa din biopoliester, folosind o presă electrică, la o temperatură cuprinsă între 50...70°C timp de 60...200 sec. la o presiune de 5...50 bari, obținându-se astfel o matriță de modele, care este apoi imprimată prin tehnici convenționale de electroformare sau electroplacare pe o matriță din Ni cu modele multiple ale hologramei și care este folosită pentru producția mărcilor holografice prin aplicare pe diverse suporturi sau obiecte din metal sau material polimeric.

Revendicări: 1
Figuri: 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



**PROCEDEU DE OBȚINERE A MĂRCILOR HOLOGRAFICE
Folosind substrat de embosare din biopolimeri
care pot fi reciclați și refoșiți în același scop**

Invenția se referă la un procedeu, care nu dăunează mediului, de fabricarea mărcilor holografice folosind un substrat biopolimeric pentru embosarea unei nanostructuri de forma unei rețele de difracție optică, transferând-o pe diverse suporturi metalice sau polimerice. Mărcile holografice obținute astfel sunt utile ca mijloace de control ale conformității și pentru securizarea contra falsurilor. O mulțime de produse farmaceutice, dispozitive medicale sau produse din domeniul electronic, auto și alimentar sunt contrafăcute, ceea ce are repercursiuni uneori grave asupra utilizatorilor și provoacă pierderi economice însemnate. O soluție pentru diminuarea și chiar stoparea acestor probleme este aplicarea pe scară mai largă a măsurilor de autentificare și anticontrafacere. Există mai multe metode de verificare a autenticității cum ar fi holograme, coduri de bare, timbre, filigrane, fibre colorate, cerneluri fluorescente și etichete colorimetrice. Folosirea uneia dintre aceste metode sau a mai multor metode combinate depinde de costurile de realizare și de nivelul de securitate dorit. Un procedeu care să evite complet falsificarea este dificil de proiectat, eforturile de cercetare fiind concentrate mai ales pe încercarea de a face contrafacerea dificilă, costisitoare și descurajatoare din punct de vedere economic.

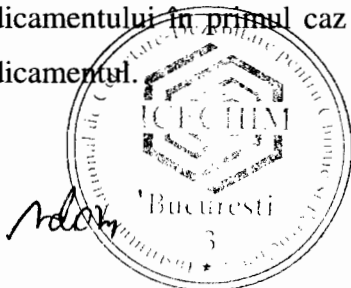
În invenția **US 4728377 (1988)** se prezintă un procedeu de fixare a unui laminat, format dintr-o folie extrem de subțire din material transparent (poliester sintetic) la care aderă o folie subțire din aluminiu și care are imprimată pe suprafață o hologramă, pe un document sau un substrat similar unui document cu ajutorul unui adeziv.

În invenția **US 5634669 (1997)**, se descrie o metodă similară de obținere a unei etichete laminate care se fixează pe un document de valoare constând în turnarea unui oligomer reticulabil sub influența căldurii în forma unei imagini de difracție tridimensională pe o folie suport din poliester sintetic, întregul film fiind apoi metalizat cu aluminiu prin depunere sub vid, pe filmul metalizat fiind apoi depus un adeziv pentru fixare pe document. Ambele proceduri descrise în invențiile **US 4728377** și **US 5634669** și cele anterioare lor cuprind o multitudine de operații manuale și se limitează doar la marcarea unor documente de valoare, deci a unor înscricțiuni pe suport de hârtie sau material plastic precum în cazul cardurilor. În plus, ambele procedee utilizează în procesul de fabricație polimeri sintetici nebiodegradabili care se aruncă odată cu cardul sau documentul marcat după expirare. De asemenea, o serie de substanțe chimice din categoria lacurilor și a adezivilor sunt folosite pentru obținerea laminatelor ceea ce are un efect nociv asupra mediului și împiedică aplicarea metodei în cazul produselor alimentare și farmaceutice.



În invenția **WO 2007095501 (2007) (US 20100046825)** se prezintă un procedeu pentru marcarea obiectelor folosind serii ierarhice dimensional de caractere cu dimensiuni submicrometrice pentru a imprima marcaje în obiecte. Astfel de mărci se pot aplica pe diverse produse farmaceutice prin simplă embosare fără a folosi substanțe chimice sau aditivi dăunători. Această tehnologie anticontrafacere fără etichetă (LFAT) este utilă mai ales pentru imprimarea unor caracteristici pe medicamente sau produse alimentare solide. Invenția mai cuprinde și o variantă care poate aplica marcaje în relief sau poate imprima caracteristici de securitate, coduri, numere, simboluri, semne, filigrane digitale pe o multitudine de obiecte din hârtie, folii polimerice, celuloză, metale. Prin ierarhia dimensională a caracteristicilor mărcii aplicate se asigură nivele de securitate din ce în ce mai înalte pentru obiectele marcate. Ștampila (master) poate fi realizată dintr-un material rigid de tipul semiconductor, ceramică, sticlă sau materiale polimerice și conține caracteristicile tridimensionale dispuse într-o ierarhie dimensională de la dimensiuni submilimetrice spre cele micronice și nanometrice. Aceste caracteristici pot fi create printr-un program CAD care este utilizat pentru controlul unui fascicul de electroni care imprimă modelul caracteristic pe suprafața ștampilei. În continuare, masterul este placat cu un material metalic, de preferință un aliaj nichel-cobalt, formând o matriță sau ștampilă negativă care este separată de master și poate servi ca ștampilă fiind o replică exact negativă a matriței originale. În acest fel se pot realiza conform invenției **US 20100046825** marcaje pe diverse obiecte, ca de exemplu plăci polimerice din polimetilmetacrilat (PMMA), poliolefine, poliuretani, poliesteri sau poliamide sau aceste plăci marcate pot deveni la rândul lor matrițe. Includerea intenționată a unor defecte face ca securizarea să fie mai avansată. Deși procedeul descris în **US 20100046825** poate asigura un grad mai mare de securitate și poate fi aplicat pe diverse obiecte folosind mai multe tehnici, polimerii folosiți pentru ștampile sau substraturi sunt toți polimeri sintetici și nebiodegradabili care după folosință se aruncă contribuind la poluarea mediului.

Invenția **US20100297027/ 2010** aduce ca noutate un grad mai avansat de inscripționare care cuprinde cel puțin o gamă proiectată de micro- sau nanostructuri care prezintă un efect optic variabil sau invariabil distinctiv din punct de vedere vizual. De exemplu, modelul aplicat poate prezenta o nuanță distinctă sau un efect optic variabil, dependent de unghi (de exemplu, efect de curcubeu sau opalescent) sau chiar o imagine holografică produsă de una sau mai multe rețele de difracție. Procedeul descris în invenția **US 20100297027** prezintă mai multe dezavantaje printre care limitarea lui doar la marcarea medicamentelor, folosirea temperaturii pentru embosarea mărcii sau folosirea cernelurilor pentru imprimarea acesteia, ambele metode fiind posibil dăunătoare medicamentului în primul caz și pacientului în al doilea caz prin folosirea cernelurilor odată cu medicamentul.



Invenția **US 20190299266 (2019)** se referă la o metodă de producere a unei ștampile metalice pentru embosarea unei nano- sau microstructuri pe un dispozitiv metalic. Metoda propusă în această brevet cuprinde următoarele faze: realizarea unui master având o suprafață structurată 3D reprezentând elementul de difracție optică și replicarea acestuia pe suprafața unui substrat moale, formarea unei amprente pe suprafața structurată a substratului moale folosind un compus polimerizabil sau reticulabil, și folosirea acesteia pentru a forma profilul dorit pe suprafața piesei metalice printr-o tehnică de gravare, de exemplu cu fascicul de ioni reactivi. Pentru master se recomandă un material fotorezist, sticlă, lame de nichel, pentru ștampila moale, elastomeri pe bază de siliciu, poliuretan, polipropilenă, poliacriilați, policarbonat, poliester, poliamidă, fluoropolimer, pentru amprentă, material pe bază de acrilat sau metacrilat, poliester, epoxi sau poliuretan. Metoda poate asigura o bună replicare a rețelei de difracție pe piesa metalică dar cuprinde un număr mare de materiale de sacrificiu care nu pot fi recuperate, mai ales polimeri sintetici nebiodegradabili care după o singură utilizare se aruncă contribuind la poluarea mediului.

Invenția **US 20210191317 (2021)** (PCT/JP2019-028344; JP2018-231663) prezintă afișaje, folii de transfer, etichete adezive și obiecte etichetate cuprinzând imagini holografice cu structură în relief. De exemplu, în cazul unui afișaj, acesta cuprinde pe lângă un strat adeziv și unul protector, un strat care formează o structură în relief având o suprafață majoră prevăzută cu o structură difractivă care afișează o imagine a unui obiect tridimensional ca imagine de difracție și un strat reflectorizant care acoperă cel puțin parțial o regiune a suprafeței principale unde este prevăzută structura difractivă. Aceste structuri difractive sunt structurate pe mai multe regiuni, o regiune incluzând linii paralele echidistante pe o anumită direcție, intersectate de linii secundare, formând împreună o rețea ca parte a primului model la care se adaugă un al doilea model cuprinzând linii întrerupe, linii punctate sau puncte. Prin această soluție, invenția **US 20210191317** urmărește să afișeze o imagine a unui obiect tridimensional, de exemplu un chip uman, utilizând o hologramă care prezintă o imagine de difracție cu efect stereoscopic. Deși invenția asigură un grad de protecție mult sporit față de soluțiile anterioare, materialele folosite pentru realizarea afișajelor sau etichetelor sunt polimeri sintetici nebiodegradabili de tipul rășinilor poliacrilice, epoxidice, poliesterice sau poliuretanică, la acestea din urmă poliizocianatul cu grad mare de toxicitate fiind agentul de reticulare.

În prezent, soluțiile tehnice pentru obținerea mărcilor holografice folosesc polimeri termorigizi care nu mai pot fi remodelați și refolosiți sau polimeri termoplastici nebiodegradabili. Astfel de materiale sunt rezistente la apă, substanțe chimice sau condiții atmosferice și rezistă sute de ani în mediul înconjurător fără a suferi degradare, ceea ce contribuie la acumularea de deșeuri și poluarea avansată a mediului, inclusiv cu microplastice. Invenția de față urmărește să reducă dezavantajele



menționate prin elaborarea unui procedeu ecologic de obținere a mărcilor holografice folosind ca substrat de embosare biopolimeri produși din surse naturale prin sinteză chimică sau complet biosintetizați de microorganisme care pot fi refolosiți de un număr mare de ori la obținerea substratului de embosare, care în final se poate arunca la gunoi fiind format din materiale compostabile și nedăunătoare mediului. În acest fel se reduc emisiile de carbon, se elimină formarea microplasticelor și se micșorează cantitatea de deșeuri ce trebuie arse, care au efect nociv și provoacă daune imense mediului înconjurător.

Scopul principal al invenției este acela de a obține mărci holografice cu un nivel înalt de securitate printr-un procedeu care folosește ca substrat de embosare biopolimeri reciclabili și biodegradabili. Un obiectiv al invenției este ca biopolimerii folosiți ca substrat să se obțină din resurse regenerabile prin sinteză chimică sau microbiană. Un alt obiectiv al invenției este ca după folosire substratul biopolimeric să poată fi reciclat folosind procedee de prelucrare din topitură prietenoase mediului precum presarea, extruderea sau injecția și instalații de prelucrare specifice polimerilor convenționali. Un alt obiectiv este ca substratul biopolimeric să permită un număr de minim 7 utilizări, după care acesta să poată fi compostat ca material biodegradabil și nedăunător mediului înconjurător.

Procedeu de obținere a mărcilor holografice conform invenției constă în imprimarea unui model proiectat 2D/3D al unei holograme având ca elemente de securitate efecte optice vizibile cu ochiul liber, efecte optice vizibile la microscop, serii alfanumerice și microtexte vizibile la microscopul electronic de pe suprafața unui master pe un substrat din biopolimer biodegradabil de tipul acid polilactic, polihidroxibutirat sau alt polihidroxicanoat sau amestecuri de acid polilactic și polihidroxicanoat având formă de placă cu grosimea de 1-5 mm care se obține prin presare la o temperatură de 160 - 180 °C cu o presiune de 10 – 50 MPa aplicată timp de 1-2 min după o preîncălzire la aceeași temperatură timp de 100-300 s prin imprimarea microreliefului mai întâi de pe master pe o matriță de embosare din nichel printr-o tehnică convențională de electroformare sau electroplacare urmată de multiplicarea modelului hologramei prin embosare la cald de pe matrița din nichel pe placa din biopolimer folosind o presă electrică la temperatura de 50 - 70 °C, timp de 60 - 200 s la o presiune de 5 – 50 bari obținându-se o matriță de modele, care este imprimată apoi prin tehnici convenționale de electroformare sau electroplacare pe o matriță din nichel cu modele multiple ale hologramei care este folosită pentru producția mărcilor holografice prin aplicare pe diverse suporturi sau obiecte din metal sau material polimeric.

Invenția prezintă următoarele avantaje:



- obținere a unor mărci holografice cu un nivel înalt de securitate prin înlocuirea în procesul de obținere a mărcilor holografice a polimerilor sintetici nebiodegradabili cu biopolimeri biodegradabili care pot fi reciclați și permit compostarea;

- reciclarea substraturilor din biopolimeri de un număr mare de ori (verificat până la de 6 ori) folosind procedee de prelucrare din topitură prietenoase mediului;

- biopolimerii de tip biopoliester care sunt folosiți ca substrat se obțin din resurse regenerabile prin sinteză chimică sau microbiană;

- prin înlocuirea materialelor provenind din prelucrarea petrolului cu materiale obținute din resurse regenerabile în procesul de obținere a mărcilor holografice și prin reciclarea acestora se evită obținerea de deșeuri nebiodegradabile, se elimină formarea microplasticelor și se reduc emisiile de carbon.

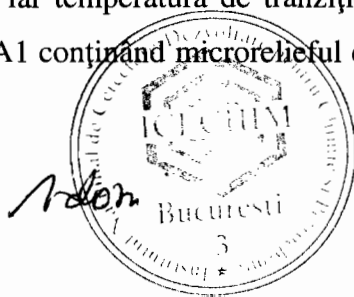
Se dau în continuare 4 exemple de realizare a invenției.

Exemplul 1

Se obține o placă (PLA1) cu dimensiunile 150 mm × 150 mm × 2 mm din granule de acid polilactic, caracterizat printr-un grad de cristalinitate (X_c) determinat prin calorimetrie cu scanare diferențială (DSC), $X_c \leq 5\%$, folosind un procedeu de presare la cald cu o presă electrică în următoarele condiții: preîncălzire la temperatura de 170 °C timp de 180 s, presare la temperatura de 170 °C timp de 90 s la o presiune de 15 MPa și răcire rapidă timp de 60 s la o presiune de 5 MPa.

Masterul se realizează prin dezvoltarea unei plăci de fotorezist conținând modelul 2D/3D proiectat al hologramei având ca elemente de securitate efecte optice vizibile cu ochiul liber, efecte optice vizibile la microscop, serii alfanumerice și microtexte vizibile la microscopul electronic. Matrița de embosare din nichel se obține prin electroformare prin depunerea unui strat conductor electric pe masterul având structurile holografice urmată de metalizare cu două straturi de nichel. Microrelieful hologramei este multiplicat pe placa din biopolimer PLA1 prin embosare la cald folosind matrița din nichel; astfel se formează efectele optice

de descompunere a luminii albe în culorile componente (**Fig. 1a**) prin difracția pe microrelief. Pentru embosarea plăcii din biopolimer PLA1 s-a folosit o presă electrică și următoarele condiții: temperatura de 60 °C, timp de embosare 120 s, presiunea 25 bari. Se observă în **Fig. 1b** că microrelieful imprimat pe placa din biopolimer PLA1 prezintă rezoluție spațială foarte bună. Mai mult, caracterizarea termică și mecanică a plăcii din biopolimer înainte și după embosare nu indică modificări ale caracteristicilor termice și mecanice: modulul de înmagazinare determinat prin analiză mecanică dinamică (DMA) a rămas neschimbat, fiind de 1373 ± 20 MPa la temperatura de 30 °C, iar temperatura de tranziție vitroasă determinată prin DSC a rămas la aceeași valoare, 60 °C. Matrița PLA1 conținând microrelieful este folosită pentru obținerea unei plăci din nichel cu



modele multiple ale hologramei utilizând un procedeu de electroformare similar cu cel descris mai sus. În etapa următoare, acesta se aplică pe un suport din folie de aluminiu prin embosarea microreliefului. Se separă mărcile holografice prin tăiere din folia de aluminiu.

Exemplul 2

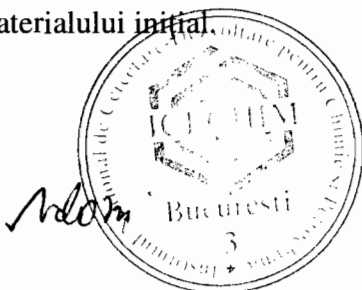
Se lucrează ca la exemplul 1 cu deosebirea că placa reprezentând substratul polimeric pentru multiplicarea modelului hologramei (PLA2) se obține din granule de acid polilactic caracterizat prin X_c (DSC) ~ 40% care se presează la temperatura de 175 °C. După imprimarea aceluiași microrelief în aceleași condiții ca la exemplul 1 se observă o rezoluție bună dar mai slabă ca la primul exemplu, ceea ce se poate explica prin gradul de cristalinitate mare a acestui tip de biopolimer. Această soluție se poate folosi în cazul mărcilor holografice care un grad de securizare foarte ridicat.

Exemplul 3

Se lucrează ca la exemplul 1 cu deosebirea că placa reprezentând substratul polimeric pentru multiplicarea modelului hologramei (PHB) se obține din granule de polihidroxibutirat caracterizat prin X_c (DSC) ~ 50% care se presează la temperatura de 175 °C. După imprimarea aceluiași microrelief în aceleași condiții ca la exemplul 1 se observă o rezoluție mai slabă ca la primul exemplu, ceea ce se poate explica prin gradul de cristalinitate mare a acestui tip de biopolimer. Si această soluție poate fi utilă în cazul mărcilor holografice care un grad de securizare foarte ridicat.

Exemplul 4

Se obțin plăci PLA1 în aceleași condiții ca la exemplul 1. Pe acestea este imprimat prin embosare la cald microrelieful ca în exemplul 1. După imprimare și folosire în producție, plăcile se mărunțesc obținându-se o măcinătură cu dimensiunea medie a bucăților mărunțite de 2-3 mm. Din această macinătură se injectează epruvete pentru încercări mecanice pentru determinarea rezistenței maxime la tracțiune și a modulului lui Young conform EN ISO 527, precum și pentru determinarea rezistenței la șoc Izod conform EN ISO 180. Din măcinătura rămasă se obțin din nou plăci cu dimensiunile 150 mm × 150 mm × 2 mm pe care se imprimă prin embosare la cald același microrelief sau alt model proiectat pentru altă marcă holografică și aceste plăci se folosesc în procesul de obținere a modelului holografic pe folia de aluminiu. După care, se reia ciclul de măcinare, caracterizare pe epruvete injectate din a doua măcinătură și din nou presare cu un alt model de marcă holografică continuându-se procesul până la faza de imprimare pe folia de aluminiu cât timp este nevoie în producție. Acest ciclu a fost reluat de 6 ori. Din rezultatele obținute în urma determinării proprietăților mecanice (Tabelul 1) se observă că biopolimerul PLA1 poate fi refolosit de 6 ori ca substrat de embosare deoarece nivelul proprietăților mecanice se menține apropiat de cel al materialului inițial.



Tabelul 1

Biopolimer	Rezistența la tracțiune, MPa	Modulul lui Young, MPa	Alungirea la rupere, %	Rezistența la șoc Izod, kJ/m ²
PLA1-0 (granule)	59,3±3,0	3363,1±330	3,6±0,4	2,0±0,1
PLA1-I*	53,2±2,0	2955,0±137	3,7±0,7	2,1±0,2
PLA1-II	59,4±2,9	2998,7±270	3,3±0,5	2,1±0,2
PLA1-III	56,3±1,8	2890,8±133	4,3±0,3	2,0±0,1
PLA1-IV	56,4±4,0	3196,0±93	3,4±0,7	2,0±0,2
PLA1-V	52,3±3,1	3370,8±207	3,7±0,5	2,2±0,1
PLA1-VI	53,5±4,2	3039,5±132	3,8±0,9	2,4±0,3

* I, II... VI indică numărul de reprelucrări



**PROCEDEU DE OBTINERE A MĂRCILOR HOLOGRAFICE
FOLOSIND SUBSTRAT DE EMBOSARE DIN BIOPOLIESTERI
CARE POT FI RECICLAȚI ȘI REFOLOȘIȚI ÎN ACELAȘI SCOP**

Revendicari

1. Procedeu de obținere amărcilor holografice **caracterizat prin aceea că** un model proiectat 2D/3D al unei holograme având ca elemente de securitate efecte optice vizibile cu ochiul liber, efecte optice vizibile la microscop, serii alfanumerice și microtexte vizibile la microscopul electronic se imprimă de pe suprafața unui master pe un substrat din biopoliester biodegradabil de tipul acid polilactic, polihidroxitirac sau alt polihidroxiacanoat sau amestecuri de acid polilactic și polihidroxiacanoat având formă de placă cu grosimea de 1-5 mm care se obține prin presare la o temperatură de 160 - 180 °C cu o presiune de 10 – 50 MPa aplicată timp de 1-2 min după o preîncălzire la aceeași temperatură timp de 100-300 s, imprimarea microreliefului de pe master făcându-se mai întâi pe o matriță de embosare din nichel printr-o tehnică convențională de electroformare sau electroplacare urmată de multiplicarea modelului hologramei prin embosare la cald de pe matrița din nichel pe placa din biopoliester folosind o presă electrică la temperatura de 50 - 70 °C, timp de 60 - 200 s la o presiune de 5 – 50 bari obținându-se o matrice de modele, care este apoi imprimată prin tehnici convenționale de electroformare sau electroplacare pe o matriță din nichel cu modele multiple ale hologramei și care este folosită pentru producția mărcilor holografice prin aplicare pe diverse suporturi sau obiecte din metal sau material polimeric.





Fig 1 (a)

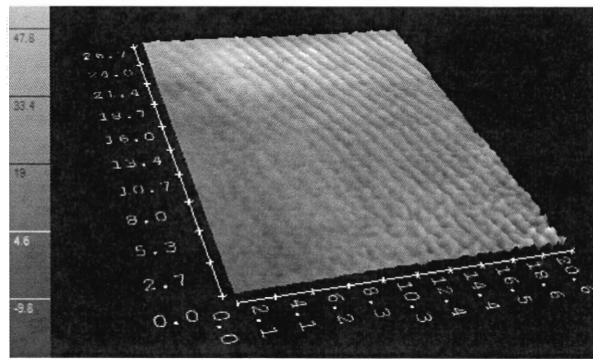


Fig. 1 (b)

Fig. 1 (a) Imagine holografică obținută pe microrelieful imprimat pe placa de biopolimer
 Fig. 1(b) structura 3D superfină de tip rețea de difracție imprimate pe plăcile din biopolimer

