

(19)



(10)

LT 4281 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patent numeris: **4281**

(51) Int. Cl.⁶: **B32B 23/12**
B32B 7/02

(21) Paraiškos numeris: **96-029**

(22) Paraiškos padavimo data: **1996 03 15**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1997 09 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1998 01 26**

(72) Išradėjas:

Viktoras Grigaliūnas, LT
Juozas Margelevičius, LT
Kęstutis Gediminskas, LT
Igoris Prosyčėvas, LT
Vaclovas Juknevičius, LT

(73) Patent savininkas:

Fizikinės elektronikos institutas, Savanorių pr. 271, 3009 Kaunas, LT
Valstybės dokumentų technologinės apsaugos tarnyba,
Sapiegos g. 3/7, 2005 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

Zita Grigienė, 36, Savanorių pr. 222a-46, 3009 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Daugiasluoksnė medžiaga su difrakcinėmis struktūromis

(57) Referatas:

Išradimas priklauso daugiasluoksnėms medžiagoms ir gali būti panaudotas dokumentų apsaugai nuo klastojimo.

Sluoksniai yra išdėstyti taip: skaidrus stabilizuojantis sluoksnis (1), padengtas fotopolimerinės kompozicijos sluoksniu (2), į kurią įterpti ultravioletiniuose spinduliuose švytintys komponentai, įgalinantys identifikuoti dokumentus nematomoje spektro dalyje, atspindžio sluoksnis (3), klijų sluoksnis (4) ir pagrindas (5). Difrakcinės struktūros (6) yra tarp fotopolimerinės kompozicijos (2) ir atspindžio (3) sluoksnių.

Stabilizuojantis sluoksnis (1) padengiamas skysta fotopolimerine kompozicija (2). Difrakcinės struktūros (6) fotopolimerinėje kompozicijoje (2) formuojamos mechaniškai prispaudžiant kietą matricą su difrakcinių struktūrų reljefu prie fotopolimerinės kompozicijos (2). Apšvietus ultravioletiniais spinduliais fotopolimerinė kompozicija (2) sukieta ir atskiriama nuo matricos. Joje lieka suformuotos reljefinės difrakcinės struktūros (6), laužiančios šviesos spindulius. Po to formuojamas atspindžio sluoksnis (3), kuris padengiamas klijų sluoksniu (4). Iš sluoksniuotos medžiagos išskertami ženklai su baigtine difrakcinių struktūrų (6) kompozicija ir klijuojami ant dokumentų.

Išradimas priskiriamas daugiasluoksnei medžiagai su difrakcinėmis struktūromis, kuri yra skirta dokumentų apsaugai nuo klatojimo. Iš jos iškerpami ženklai ir klijuojami ant dokumentų.

Daugiasluoksnės medžiagos iš įvairių karštai supresuotų plėvelių su difrakcinėmis struktūromis arba hologramomis yra žinomos, pavyzdžiui, iš anglų patento Nr.170832A1. Jos klijuojamos ant pagrindo ir skiriasi naudojamų medžiagų sluoksniais, atskirų sluoksnių adhezinėmis ir optinėmis savybėmis. Pasižymi sudėtinga gamybos technologija ir nepakankamu dokumentų apsaugos laipsniu.

Patento LR 3327 aprašyme pateikta dar viena daugiasluoksnė medžiaga su difrakcinėmis struktūromis. Ji turi skaidrų stabilizuojantį sluoksnį, ant kurio nustatyta tvarka išdėstyti tarpinis sluoksnis, pirmasis lako sluoksnis, atspindžio sluoksnis, antrasis lako sluoksnis ir klijų sluoksnis. Šie sluoksniai sudaro daugiasluoksnę medžiagą. Tarp pirmojo ir antrojo lako sluoksnių išpaustos difrakcinės struktūros šviesos spinduliams laužti, pvz., tinkelės, hologramos, kinegramos ir kt. Termoklijų sluoksniu daugiasluoksnė medžiaga priklijuojama prie pagrindo.

Per stabilizuojantį sluoksnį, tarpinį sluoksnį ir pirmąjį lako sluoksnį apšviečiamos šviesos spindulius laužiančios difrakcinės struktūros ir išskaidytos šviesos spinduliai per minėtus sluoksnius atsispindi stebėtojiui.

Aprašytosios daugiasluoksnės medžiagos stabilizuojantis sluoksnis paprastai daromas iš termiškai atsparios, skaidrios, labai geros optinės kokybės plėvelės, pvz., iš sudėtingo poliesterio.

Tarpinį sluoksnį sudaro ant stabilizuojančio sluoksnio tolygiai paskleistas adhezyvas. Šis padengiamas pirmuoju lako sluoksniu. Ant pirmojo lako sluoksnio formuojamas atspindžio sluoksnis. Tai geriausia padaryti apdulkinant paviršių metalo, pavyzdžiui, aliuminio milteliais arba tam panaudoti dielektriką.

Difrakcinės struktūros per atspindžio sluoksnį įkaitinta matrica išpaudžiamos į pirmąjį lako sluoksnį. Po to atspindžio sluoksnis padengiamas antruoju lako sluoksniu, o pastarasis-termoklijų sluoksniu, kurio pagalba daugiasluoksnė medžiaga priklijuojama prie pagrindo.

Klijuojant klijų sluoksnis įkaitinamas per stabilizuojantį sluoksnį, kuris gaunamą šilumą paskirsto tolygiai ir praleidžia per visus sluoksnius. Daugiasluoksnė medžiaga stipriai sukimba su pagrindu, tad, norint ją nuimti, suardomi sluoksniai ir difrakcinės struktūros.

Daugiasluoksnės medžiagos su difrakcinėmis struktūromis gamybos būdas, susidedantis iš stabilizuojančio sluoksnio padengimo adhezyvu, po to pirmuoju lako sluoksniu, ant kurio suformuojamas atspindžio sluoksnis, apdulkinant paviršių metalo milteliais, įkaitinta matrica per atspindžio sluoksnį arba tiesiogiai į pirmąjį lako sluoksnį įspaudžiamos struktūros, po to atspindžio sluoksnis padengiamas antruoju lako sluoksniu, o pastarasis termoklijų sluoksniu, kurį kaitinant per stabilizuojantį sluoksnį medžiaga priklijuojama prie pagrindo.

Iš šios daugiasluoksnės medžiagos padaryti ženklai taip pat nepakankamai apsaugo dokumentus nuo klastojimo, kadangi suformuotos difrakcinės struktūros identifikuojamos tik siauroje matomoje šviesos spektro dalyje, be to, naudojant terminio spaudimo metodą, greičiau užteršiama difrakcinių struktūrų matrica ir sumažėja jos ilgaamžiškumas.

Išradimo uždavinys-padidinti dokumentų apsaugą nuo klastojimo, išplečiant identifikavimo ribas į nematomą spektro dalį ir supaprastinti gamybos technologiją.

Šį uždavinį išsprendžia daugiasluoksnė medžiaga pagal apibrėžties punkto 1 bendrąją dalį tuo, kad po stabilizuojančio sluoksnio yra fotopolimerinės kompozicijos sluoksnis, į kurį įterpti ultravioletiniuose spinduliuose švytintys komponentai, o difrakcinės struktūros yra tarp fotopolimerinės kompozicijos ir atspindžio sluoksnio.

Patentuojamos daugiasluoksnės medžiagos pranašumai pasireiškia tuo, kad į fotopolimerinę kompoziciją įterpti raudona, geltona, žalia ar kitokia spalva ultravioletiniuose spinduliuose švytintys komponentai įgalina identifikuoti dokumentus nematomoje spektro dalyje.

Be to, esant atspindžio sluoksniui pusiau skaidriam, papildomai galima identifikuoti po ženklu esančius įrašus, antspaudus, nuotraukas ir kt., o esant difrakcinių struktūrų reljefo aukščiui $0,01 \pm 0,3 \mu\text{m}$ pasiekiamas maksimalus absoliutus ir santykinis difrakcinis efektyvumas.

Patentuojamos daugiasluoksnės medžiagos gamybos būdas pagal apibrėžties 4 punkto bendrąją dalį įgalina supaprastinti gamybos technologiją tuo, kad į skystą fotopolimerinę kompoziciją įdedami ultravioletiniuose spinduliuose švytintys komponentai, po to ja padengiamas stabilizuojantis sluoksnis, o difrakcinės struktūros formuojamos mechaniškai prispaudžiant kietą matricą su difrakcinių

struktūrų reljefu prie fotopolimerinės kompozicijos sluoksnio, po to fotopolimerinės kompozicijos sluoksnis sukietinamas šaltos polimerizacijos ultravioletiniuose spinduliuose būdu ir atskiriama matrica.

Toks gamybos būdas geras tuo, kad tai šaltas, o ne terminis procesas, koks naudojamas anksčiau minėtuose gamybos būduose. Skysta fotopolimerinė kompozicija gali būti užnešama ant slenkančios juostos, praleidžiant tarp volelių. Reguluojant volelių suspaudimo jėgą, galima gauti įvairius sluoksnio storius.

Išradimas toliau aprašomas, remiantis vienu brėžinyje pateiktu variantu. Jame parodyta daugiasluoksnė medžiaga, sudaryta iš sekančia tvarka išdėstytų sluoksnių: stabilizuojantis sluoksnis 1, fotopolimerinės kompozicijos, į kurią įterpti ultravioletiniuose spinduliuose švytintys komponentai, sluoksnis 2, atspindžio sluoksnis 3, klijų sluoksnis 4, pagrindas 5 ir difrakcinės struktūros 6, esančios tarp fotopolimerinės kompozicijos 2 ir atspindžio 3 sluoksnių.

Stabilizuojantis sluoksnis 1 formuojamas iš termiškai atsparios ir optiškai skaidrios poliesterio, lamsano arba polikarbonato plėvelės. Šio sluoksnio paviršiaus adhezijos pagerinimui jis apdorojamas deguonies ir azoto mišinio plazmoje arba reaktyvinių įvairių dujų jonų pluošteliais.

Fotopolimerinės kompozicijos sluoksnyje 2, turinčiame ultravioletiniuose spinduliuose švytinčius komponentus, suformuojamos difrakcinės struktūros 6, kurių reljefo aukštis gali būti $0,01 \pm 0,3 \mu\text{m}$. Tokie parametrai leidžia gauti maksimalų absoliutinį ir santykinį difrakcinį efektyvumą.

Atspindžio sluoksnis 3 formuojamas iš aliuminio vakuuminio garinimo būdu. Jo storis gali būti $0,1 \pm 100 \text{ nm}$. Pasirenkant sluoksnio storį nurodytame diapozone, galima formuoti norimo skaidrumo sluoksnį.

Klijų sluoksnis 4 gali būti formuojamas iš šaltų arba termoklijų.

Iš suformuotos daugiasluoksnės medžiagos iškertamas ženklas su baigtine difrakcinių struktūrų 6 kompozicija ir klijuojamas ant pagrindo 5.

Per stabilizuojantį sluoksnį 1 ir fotopolimerinės kompozicijos sluoksnį 2 apšviečiamos šviesos spindulius laužiančios difrakcinės struktūros 6 ir išskaidytos šviesos spinduliai nuo atspindžio sluoksnio 3 atspindi stebėtojiui.

Patentuojamos daugiasluoksnės medžiagos gamybos būdas susideda iš sekančių operacijų: stabilizuojančio sluoksnio 1 paviršiaus adhezijos pagerinimui įapdorojamas deguonies ir azoto mišinio plazmoje arba reaktyvinių dujų jonų pluošteliais, po to jis ruloninio spaudimo ar kitokiu būdu padengiamas skysta fotopolimerine kompozicija 2. Difrakcinės struktūros 6 fotopolimerinėje kompozicijoje 2 formuojamos mechaniškai prispaudžiant kietą metalinę arba

puslaidininkinę matricą su difrakcinių struktūrų reljefu prie fotopolimerinės kompozicijos 2. Matricos paviršius padengtas apsauginiu antiadheziniu sluoksniu. Apšvietus ultravioletiniais spinduliais, fotopolimerinė kompozicija 2 sukietėja ir atskiriama nuo matricos. Tokiu būdu joje lieka suformuotos reljefinės difrakcinės struktūros 6, laužiančios šviesos spindulius. Po to yra formuojamas atspindžio sluoksnis 3, o ant jo uždedamas klijų sluoksnis 4, kurio pagalba daugiasluoksnė medžiaga priključuojama prie pagrindo 5.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Daugiasluoksnė medžiaga su difrakcinėmis struktūromis (6), sudaryta iš stabilizuojančio sluoksnio (1), atspindžio sluoksnio (3), klijų sluoksnio (4), besiskirianti tuo, kad po stabilizuojančiu sluoksniu (1) yra fotopolimerinės kompozicijos sluoksnis (2), į kurį įterpti ultravioletiniuose spinduliuose švytintys komponentai, o difrakcinės struktūros (6) yra tarp fotopolimerinės kompozicijos (2) ir atspindžio (3) sluoksnių.

2. Daugiasluoksnė medžiaga pagal 1 punktą besiskirianti tuo, kad atspindžio sluoksnis (3) yra pusiau skaidrus.

3. Daugiasluoksnė medžiaga pagal 1-2 punktus besiskirianti tuo, kad difrakcinių struktūrų (6) reljefo aukštis yra $0,01 \pm 0,3 \mu\text{m}$.

4. Daugiasluoksnės medžiagos su difrakcinėmis struktūromis (6) pagal 1 punktą gamybos būdas, kai formuojamas atspindžio sluoksnis (3), kuris padengiamas klijų sluoksniu (4), besiskiriantis tuo, kad į skystą fotopolimerinę kompoziciją (2) įdeda ultravioletiniuose spinduliuose švytinčius komponentus, po to ją padengia stabilizuojančiu sluoksniu (1), o difrakcines struktūras (6) formuoja mechanškai prispaudžiant kietą matricą su difrakcinių struktūrų reljefu prie fotopolimerinės kompozicijos sluoksnio (2), po to fotopolimerinės kompozicijos sluoksnį (2) sukietina šaltos polimerizacijos ultravioletiniuose spinduliuose būdu ir atskiria matricą.

LT 4281 B

