

(19)



(10) **LT 5437 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5437** (51) Int. Cl. (2006): **B24D 15/00**  
**G02B 5/30**
- (21) Paraiškos numeris: **2006 090**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2006 12 12**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2007 05 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2007 07 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/BY2005/000005**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2005 06 19**
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2006 12 12**
- (30) Prioritetas: **20050242, 2005 03 15, BY**
- (72) Išradėjas:  
**Gennadiy Ivanovich BOROVKOV, BY**  
**Alexei Viktorovich PAVLOV, BY**  
**Vadim Alexandrovich SHEVKO, BY**  
**Yuriy Grigorievich EMEL'YANOV, BY**
- (73) Patento savininkas:  
**A. T. B. LATENT EXPORT IMPORT LTD, 11K6, Ha-Kormim Str., 75499 Richon-Le-Zion, IL**
- (74) Patentinis patikėtinis:  
**Marija LENKUTIENĖ, Patentinių paslaugų centras, UAB, J. Basanavičiaus g. 11/1, LT-03108 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

**Polimerinio sluoksnio su paslėptu poliarizuotu vaizdu gamybos būdas**

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su poligrafija, būtent, su polimero sluoksnių su paslėptu vaizdu, matomu poliarizuotoje šviesoje, gavimu. Tokie sluoksniai gali būti naudojami kaip įvairių dokumentų, vertybinių popierių, banknotų apsauginiai elementai, o taip pagaminant nuimamus spaudus, etiketes, žymines lenteles ir kitus šios rūšies gaminius. Išradimo tikslas yra gauti paslėptą poliarizuotą vaizdą su aukštu kontrastingumu, be jokių kontūrų ir pėdsakų, matomų vizualizuojant įprastu būdu. Polimero sluoksnio su paslėptu vaizdu gavimas apima polimero tirpalo organiniame tirpiklyje paruošimą, šviesą atspindinčio pagrindo padengimą šiuo tirpalu, užnešto sluoksnio džiovinimą ir optiškai izotropinio polimero sluoksnio gavimą ir vaizdo sričių, pasižyminčių anizotropinėmis savybėmis, sudarymą. Polimero tirpalo koncentracija yra 5-30%, zonos, pasižyminčios optinės anizotropijos

## POLIMERO SLUOKSNIO SU PASLÉPTU POLIARIZUOTU VAIZDU GAVIMO BŪDAS

Išradimas yra susijęs su poligrafija, būtent – su gavimu paslėptų polimero sluoksnių, kurie matomi poliarizuotoje šviesoje, ir kurie gali būti naudojami kaip įvairių dokumentų, vertybinių popierių, banknotų apsauginiai ženklai, o taip pat gaminant mokesčių dokumentų spaudus, etiketes, žymines korteles ir kitus šios rūšies gaminius.

Šiuo metu, siekiant apsaugoti įvairius gaminius nuo klastojimo, jiems yra suteikiamos tam tikros specialios savybės, ir yra sunku atkartoti vandens ženklus, mikroraštą, įterptas metalines juosteles. Apsaugai galima naudoti ir optinius elementus, kurie gali keisti krentančios šviesos poliarizaciją, pvz., hologramas, skystųjų kristalų optinius elementus, o taip pat polimero sluoksnius su paslėptu vaizdu, matomu tik poliarizuotoje šviesoje.

Pastarieji paprastai gaminami kaitaliojant atskirtų polimero sluoksnio vietų anizotropines savybes, tokiu būdu sukuriant paslėptą vaizdą.

Minėtus kaitaliojimus galima atlikti selektyviai keičiant polimero sluoksnio storį mechaniškai (US 5284364 A, 1994.02.08), termo–mechaniniu būdu (US 4659112 A, 1987.04.21) arba panaudojant lazerinę spinduliuotę (GB 2328180 A, 1999.02.17).

Taip pat žinomi paslėpto vaizdo gavimo būdai panaudojant šviesai jautraus polimero sluoksnio selektyvųjį fotostimuliavimą (RU 2165360 C1, 2000.02.24; US 6124970 A, 2000.09.26; US 5389698 A, 1995.02.14).

Pvz., yra žinomas paslėpto vaizdo gavimo būdas, apimantis šviesai atsparaus anizotropinio polimero paveikimą tirpalu, kuriame yra šviesą sužadinanti medžiaga, ir selektyvųjį apšvitinimą, siekiant suformuoti sritis, pasižyminčias anizotropinėmis savybėmis, kurios skiriasi nuo pradinių, o po to – gautojo paslėpto vaizdo užtvirtinimą (US 6124970 A, 2000.09.06).

Artimiausias būdas siūlomajam yra polimero sluoksnio su paslėptu

poliarizuotu vaizdu gavimo būdas, apimantis 2% polimero tirpalo organiniame tirpiklyje paruošimą, šviesą atspindinčio pagrindo padengimą šiuo tirpalu, po to, džiovinant, optiškai izotropinio polimero sluoksnio gavimą, ir zonų su skirtingomis anizotropinėmis savybėmis apšvitinant per šabloną Hg lempa suformavimą ant šio sluoksnio (US 5389698 A, 1995.02.14).

Visi aukščiau aprašytieji būdai nesuteikia gautam polimero sluoksniui labai svarbios savybės, kuri leistų ateityje jį panaudoti kaip apsauginę žymą arba kaip jos sudėtinę dalį, t.y. kad, vizualizuojant įprastu būdu, nesimatyti nei poliarizuoto vaizdo kontūrų, nei jo pėdsakų. Be to, aprašytais būdais gauti sluoksniai yra neatsparūs UV spinduliuotei, aukštai temperatūrai, ir todėl jų panaudojimas yra ribotas.

Šio išradimo tikslas – sukurti paslėpto poliarizuoto vaizdo, pasižyminčio aukštu kontrastingumu, gavimo būdą, kad, vizualizuojant įprastu būdu, nesimatyti nei vaizdo kontūrų, nei jo pėdsakų. Tuo praplečiamos galutinių gaminių funkcinės galimybės, nes galutiniai gaminiai yra atsparūs aukštai temperatūrai ir UV spinduliuotei.

Tikslas pasiekiamas tuo, kad žinomu polimero sluoksnio su paslėptu poliarizuotu vaizdu gavimo būdu paruošiant polimero tirpalą organiniame tirpiklyje, padengiant šiuo tirpalu šviesą atspindintį pagrindą, džiovinant ir gaunant optiškai izotropinį polimero sluoksnį, o ant minėto polimero sluoksnio formuojant vaizdą sudarančias sritis su anizotropinėmis savybėmis, ruošia 5 – 30 % koncentracijos polimero tirpalą, o minėtas sritis su anizotropinėmis savybėmis formuoja ant polimero sluoksnio padarant mikrobrūkšnius, kurių gylis yra nuo 1 iki 3  $\mu\text{m}$ , o atstumas vienas nuo kito – 4 – 6  $\mu\text{m}$  ir didesnis, 10 – 50 m/min greičiu, esant temperatūrai 10 – 60 % žemesnei už polimero lydymosi arba irimo temperatūrą, o darbo instrumento kontakto su minėtuoju polimero sluoksniu trukmei esant 0,015–0,650 ms.

Aukščiau minėtasis tikslas gali būti pasiekiamas padarant

mikrobrūkšnius 10 – 80  $\mu\text{m}$  pločio ir 20 – 100  $\mu\text{m}$  ilgio.

Aukščiau minėtas tikslas taip pat gali būti pasiekiamas ir tuo, kad prieš darant mikrobrūkšnius ant optiškai izotropinio polimero sluoksnio, jį papildomai padengia termiškai atsparaus lako kauke.

Siūlomame polimero sluoksnio su paslėptu poliarizuotu vaizdu gavimo būde galima naudoti įvairius pramoniniu būdu gaminamus polimerus, pvz., poliolefinus, jų halogeninius darinius, kitus pakeistus poliolefinus, poliesterius, celiuliozės darinius, įvairius kopolimerus.

Kaip šviesą atspindintis pagrindas gali būti tiek įprastu būdu pagaminta plėvelė su atspindinčiu sluoksniu, tiek gaminys, padengtas polimero sluoksniu. Pastaruoju atveju gaminys turi būti su atspindinčiu sluoksniu kaip jo paviršiniu sluoksniu, arba atspindintis sluoksnis turi būti į jį įterptas.

Įgyvendinant siūlomą būdą, kai atspindintis sluoksnis padengiamas polimero sluoksniu, polimero makromolekulės yra išskleistame būvyje ir pasižymi dideliu judrumu, kurį užtikrina 5 – 30 masės % koncentracijos polimero tirpalas. Tai leidžia susidaryti izotropiniam polimero sluoksniui ant atspindinčio sluoksnio ir sukurti paslėptus vaizdus ant aukšto trapumo laipsnio polimero sluoksnio. Aukščiau aprašytais žinomais būdais tokios polimerų orientacijos pasiekti nebuvo įmanoma. Galimybė panaudoti trapius polimerus išplečia galutinių gaminių funkcines galimybes, ypač galimybes gaminti karšto štampos foliją naudojant siūlomą būdą, kadangi tikrai tokie polimerai leidžia labai tiksliai pernešti sluoksnį visu štampu.

Apsauginės žymos, kaip siūlomo būdo galutinio produkto, svarbi savybė yra ta, kad poliarizuoto vaizdo pėdsakai arba kontūrai yra nematomi vizualizuojant įprastu būdu, t.y. vaizdas nenaudojant poliaroido yra nematomas. Aukščiau aprašytais būdais gauti vaizdai, kaip taisyklė, nėra pilnai nematomi, bet šiek tiek pastebimi. Kai vaizdai sukuriami mikrobrūkšniais, ir ypač naudojant kaukę, kontūrų nėra. Taip gauti vaizdai yra didelės skyros, o tuo pačiu ir ryškesni bei kontrastingesni.

Poliarizuotas vaizdas gaunamas padarant mikrobrūkšnius ant izotropinio polimero sluoksnio paviršiaus, kurie, kaip visuma, sukuria vaizdą. Termomechaniniu būdu padaryti brūkšniai formuoja optiškai orientuotas anizotropines vietines sritis deformacijos vietose. Mikrobrūkšnių matmenys, prilyginami makromolekulių matmenims, leidžia procesą vykdyti esant iki 110°C skirtumui tarp polimero lydymosi temperatūros ir vaizdo formavimo temperatūros. Pvz., kai polimero sluoksnio lydymosi temperatūra yra 210°C, vaizdas formuojamas esant 100°C temperatūrai. Todėl įmanoma paslėptus vaizdus formuoti ant polimero sluoksnių, pagamintų polimerų, kurių irimo temperatūra 140°C, pagrindu.

Būdas įgyvendinamas taip.

5 – 30 % polimero tirpalas paruošiamas organiniame tirpiklyje, kuris pasirenkamas iš nepolinių arba bipolinių tirpiklių, kurie gali sudaryti donorinius – akceptorinius ryšius su polimero makromolekule ir kurie kartu su tyrimų rezultate nustatyta koncentracijos diapazonu (nuo 5 iki 30 %) užtikrina makromolekulių išskleidimą, kad būtų įmanoma pagaminti tokį polimero tirpalą, kuris, išdžiovinus, galėtų sudaryti matricą su dideliu makromolekulių judrumu. Atspindinčio sluoksnio padengimas polimero sluoksniu yra vykdomas tokiais tradiciniais būdais kaip rotacinio graviravimo būdas, rakelinis būdas ir pan.. Išdžiovinus gaunamas optiškai izotropinis polimero sluoksnis. Po to atspindintis sluoksnis, padengtas polimero sluoksniu, praleidžiamas pro įrenginį su mikroskopiniais kaitinimo elementais, kurių linijiniai matmenys yra nuo 5 iki 100  $\mu\text{m}$  ir kurie valdomi principu „įjungtas/išjungtas“, o kaitinimo elementai yra verčiami kontaktuoti su minėtojo polimero sluoksniu, judančiu 10 – 50 m/min greičiu. Patikimą kontaktą tarp minėtųjų kaitinimo elementų ir minėtojo polimero sluoksnio 0,015 – 0,650 ms laikotarpyje užtikrina slėgis, kuris reguliuojamas tokiu būdu, kad mikrobrūkšnių gylis būtų nuo 1 iki 3  $\mu\text{m}$ . Juostelės judėjimo kryptis apsprendžia orientacijos kryptį mikrobrūkšnio viduje. Žinomais ankstesniais mechaniniais orientacijos būdais polimero juostelę galima buvo orientuoti, siekiant gauti stabilesnius ir efektyvesnius rezultatus, tik

pakaitinus plėvelę iki temperatūrų, artimų polimero minkštėjimo temperatūrai. Gaminant siūlomu būdu, kaitinimo elementų temperatūra yra žymiai žemesnė už polimero minkštėjimo temperatūrą ir, priklausomai nuo polimero tipo, tas skirtumas gali būti 10–60%. Pvz., fluoroplasto minkštėjimo temperatūra yra apie 160°C, o vaizdą galima formuoti esant 100°C temperatūrai. Tai atsiranda dėl to, kad polimero sluoksnio deformavimas kaitinimo elementais darant mikrobrūkšnius vyksta labai ribotoje paviršiaus srityje, kur ryšiai tarp polimero makromolekulių yra silpnesni nei polimero matricos tūryje. Trumpas veikimo laikas ir ribota poveikio zona sumažina energijos išbarstymą po visą polimero tūrį, o taip pat tam tikras papildomas poveikis gaunamas dėl trinties jėgų sukulto šilumos išsiskyrimo, kuris iki tam tikro laipsnio reguliuojamas spaudžiant kaitinimo elementus ant polimero sluoksnio. Padėtyje „ijungtas“ kaitinimo elementas patraukia paskui save polimero makromolekules, ir dėl to polimero makromolekulės išsitiesia plėvelės judėjimo kryptimi. Tačiau elektros dipolio momento kryptis, apsprendžianti polimero sluoksnio optinę orientaciją, priklauso nuo polimero makromolekulės sandaros, ir šiame būde gali nesutapti su mechaninės orientacijos kryptimi, kaip pvz., polistireno, turinčio šakotą molekulės sandarą, atveju. Mechaninės orientacijos kryptis sutampa su optinės orientacijos kryptimi polimeruose, kurių makromolekulės yra linijinės, pavyzdžiui, fluoroplastuose, įskaitant tefloną.

Pramonės technologijoje mikrobrūkšniai daromi 80 μm arba 40 μm pločio ir iki 100 μm ilgio. Pareikštam būdui yra prieinamas polimero sluoksnio storis nuo 3 μm ir daugiau.

Įmanoma formuoti paslėptą vaizdą uždedant termiškai atsparus, neorientuoto siūlomu būdu lako kaukę ant izotropinio polimero sluoksnio, ir po to darant mikrobrūkšnius po visą polimero sluoksnio paviršių. Kaukė neleidžia orientuotis po ją esančiam polimero sluoksniui, ir tai padeda sukurti poliarizuotą vaizdą.

Siūlomu būdu gauto gaminio paslėptas poliarizuotas vaizdas,

matomas apvalaus tipo poliarizatoriuje, yra labai kontrastingas, baltos arba šviesiai mėlynos spalvos tamsiai mėlyname fone, ir tuo pačiu – nėra matomi nei jo pėdsakai, nei kontūrai, kai vizualizuojama įprastu būdu.

### 1 pavyzdys.

Paruošiamas 15% mažai pakeisto celiuliozės cinamato dimetilformamide (DMFA) tirpalas. Mažai pakeistas celiuliozės cinamatas gaunamas sumaišius celiuliozės eterį su cinamono ir acto rūgštimis, esant acto rūgšties pakaitų laipsniui 0,3, o cinamono rūgšties – 0,2. Po to, taip paruoštu tirpalu padengiamas metalizuotas plėvelės paviršius voleliu arba viela apvyniotu rakeliu, pvz., rakeliu, kurio vielos skersmuo ir tuo pačiu apvijos žingsnis yra 40  $\mu\text{m}$ . Po 1 minutės džiovinimo karštu 155°C temperatūros oru ant atspindinčio paviršiaus gaunamas 5  $\mu\text{m}$  storio optiškai izotropinis polimero sluoksnis. Po to kompiuterio valdomu braižytuvu su metaline adata, kurios kontakto plotelio bendras plotas yra 40  $\mu\text{m}$ , pašildyta iki 100 °C, formuojamas piešinys iš mikrobrūkšnių, kurių gylis yra 3  $\mu\text{m}$ , plotis 40  $\mu\text{m}$ , o ilgis – 100  $\mu\text{m}$ . Kontakto laikas yra 0,024 ms, o judėjimo greitis – 10 m/min. Taip pagamintas sluoksnis gali išlaikyti 140°C temperatūrą.

Pastaba: šis polimeras neturi lydymosi taško ir ima irti prie aukštesnės nei 140°C temperatūros.

### 2 pavyzdys

2 pavyzdys panašus į 1 pavyzdį, tik, padengus polimero sluoksniu, pastarasis papildomai padengiamas termiškai atsparaus polimero, kurio lydymosi temperatūra yra apie 200°C, kauke. Po to braižytuvu padaromi mikrobrūkšniai visame polimero sluoksnio paviršiuje. Kauke uždengta sritis lieka optiškai izotropinė, ir taip suformuojamas poliarizuotas vaizdas ant optiškai anizotropinės srities.

### 3 pavyzdys

Naudojamas 10 % mažai pakeisto celiuliozės benzoato su hidroksilo grupių pakaitos benzoato grupėmis laipsniu 0,5 – 0,7 tirpalas

dimetilformamide (DMFA). Šis tirpalas paskleidžiamas rakeliniu arba rastriniu būdu ant plėvelės metalizuoto paviršiaus, o po to 1 min džiovinamas 155°C temperatūros karštu oru ir gaunamas optiškai izotropinis skaidrus 8  $\mu\text{m}$  storio sluoksnis, turintis 2 – 5 % tirpiklio likučių. Po to kompiuterio valdomu braižytuvu su metaline adata, pašildyta iki 100°C, kurios kontakto plotelio bendras plotas yra 40  $\mu\text{m}$ , formuojamas piešinys iš mikrobrūkšnių, kurių gylis yra 3  $\mu\text{m}$ , plotis 40  $\mu\text{m}$  ir ilgis – 100  $\mu\text{m}$ . Kontakto trukmė yra 0,024 ms, o judėjimo greitis 10 m/min. Taip pagamintas sluoksnis su jame padarytu paslėptu vaizdu gali išlaikyti 140°C temperatūrą.

Pastaba: šis polimeras neturi lydymosi taško ir ima irti aukštesnėje nei 140°C temperatūroje.

#### 4 pavyzdys

Paruošiamas suspensinio polistireno, kurio vidutinė santykinė molekulinė masė 260000, 18 % tirpalas etilacetate. Šis tirpalas paskleidžiamas rakeliniu arba rastriniu būdu ant plėvelės metalizuoto paviršiaus, po to 1 minutę džiovinamas 155 °C temperatūros karštu oru, ir gaunamas optiškai izotropinis skaidrus 6  $\mu\text{m}$  storio sluoksnis, turintis 3 – 7 % tirpiklio likutį. Po to kompiuterio valdomu braižikliu su metaline adata, kurios kontakto plotelio bendras plotas yra 40  $\mu\text{m}$ , pašildyta iki 100°C, formuojamas piešinys iš mikrobrūkšnių, kurių gylis yra 3  $\mu\text{m}$ , plotis 40  $\mu\text{m}$ , o ilgis – 100  $\mu\text{m}$ . Kontakto trukmė yra 0,024 ms, o judėjimo greitis – 10 m/min. Taip pagamintas sluoksnis su paslėptu vaizdu gali išlaikyti 105 °C temperatūrą. Šio polimero specifinė ypatybė yra tokia, kad optinė anizotropija yra gaunama kryptimi, statmena adatos judėjimo kryptiai.

#### 5 pavyzdys

Paruošiamas polietilentereftalato, kurio vidutinė santykinė molekulinė masė 25000, 12 % tirpalas stiprioje rūgštyje. Šis tirpalas paskleidžiamas rakeliniu arba rastriniu būdu ant plėvelės metalizuoto paviršiaus, po to 1 minutę džiovinamas 155°C temperatūros karštu oru, ir gaunamas optiškai

izotropinis skaidrus 5  $\mu\text{m}$  storio sluoksnis, turintis 3 – 7 % tirpiklio likutį. Po to kompiuterio valdomu braižytuvu su metaline adata, kurios kontakto plotelio bendras plotas yra 40  $\mu\text{m}$ , pašildyta iki 100 °C, formuojamas piešinys iš mikrobrūkšnių, kurių gylis yra 3  $\mu\text{m}$ , plotis 40  $\mu\text{m}$ , o ilgis – 100  $\mu\text{m}$ . Kontakto trukmė yra 0,024 ms, o judėjimo greitis 10 m/min. Taip pagamintas sluoksnis su suformuotu vaizdu gali išlaikyti 180°C temperatūrą.

Siūlomu būdu pagaminti polimero sluoksniai su paslėptais vaizdais pasižymi aukštu vaizdo kontrastingumu, ir juose nėra matomi jokie vaizdo kontūrai ar pėdsakai vizualizuojant įprastu būdu, o taip pat atsparumu UV spinduliuotei bei aukštu terminiu atsparumu.

## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Polimero sluoksnio su paslėptu poliarizuotu vaizdu gavimo būdas, apimantis polimero tirpalo paruošimą organiniame tirpiklyje, padengimą šiuo tirpalu šviesą atspindinčio pagrindo, džiovinimą, tuo pačiu gaunant optiškai izotropinį polimero sluoksnį, ir ant šio polimero sluoksnio formavimą sričių, pasižyminčių anizotropinėmis savybėmis ir sudarančių vaizdą, b e s i s k i r i a n t i s, tuo, kad ruošia polimero tirpalą, kurio koncentracija yra 5 – 30 %, o zonas, pasižyminčias anizotropinėmis savybėmis, formuoja ant minėtojo polimero sluoksnio padarant mikrobrūkšnius, kurių gylis yra 1 – 3  $\mu\text{m}$ , atstumas tarp jų yra 4 – 6  $\mu\text{m}$  ir daugiau, mikrobrūkšnių darymo greitis yra 10 – 50 m/min, prie temperatūros 10 – 60% žemesnės už polimero lydymosi arba irimo temperatūrą, o darbo instrumento kontakto su polimero sluoksniu trukmei esant nuo 0,015 iki 0,650 ms.
2. Būdas pagal apibrėžties 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s, tuo, kad daromų mikrobrūkšnių plotis yra 10 – 80  $\mu\text{m}$ , o ilgis 20 – 100  $\mu\text{m}$ .
3. Būdas pagal apibrėžties 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s, tuo, kad, prieš darant mikrobrūkšnius, optiškai izotropinį polimero sluoksnį papildomai padengia termiškai atsparaus lako kauke.
4. Gaminiai, turintys sluoksnį, gautą būdu pagal 1 apibrėžties punktą.