

(19)



(10) **LT IP1471 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **IP1471**

(51) Int. Cl. (2006): **B32B 7/02**
B32B 27/00
B32B 27/20
E01F 9/04

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 11 12**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 05 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: **504951, 1990 04 05, US**
4895013, 1991 04 04, SU

(71) Pareiškėjas:

**Minnesota Mining and Manufacturing Company, P.O. Box 33427, 3M Center,
St. Paul, Minnesota 55133, US**

(72) Išradėjas:

James Herbert Collins HARPER, US
Raymond Edward GRUNZINGER, US

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

**Liudmila GERASIMOVICH, IĮ „Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis“,
Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

Medžiaga, skirta kelio dangų ženklavimui

(57) Referatas:

—

MEDŽIAGA, SKIRTA KELIO DANGŲ ŽENKLINIMUI

Šiame išradime pateikiama patobulinta medžiaga, skirta kelio dangų ženklinimui, kuri suskamba su kelio danga ir yra naudojama gatvių eismo reguliavimui.

Kelio dangų ženklinimui paruoštos medžiagos naudojamos gatvių eismo reguliavimui tokiais atvejais, kaip, pavyzdžiui, stop-linijos žymėjimas, pėsčiųjų perėjimų ženklinimas sankryžose ir kt. Kelio dangų ženklinimui skirtas medžiagas paprastai sudaro susidėvėjimui atsparus ištisinis viršutinis sluoksnis, dengiamas ant lakšto su nekieta pagrindu. Kelio dangos padengiamos tokiomis medžiagomis, panaudojant slėgiui jautrą adheziją arba kontaktinį cementą.

Pavyzdžiui, JAV patente Nr. 4020211 aprašyta jau paruošta ženkliniui skirta kompozicinė medžiaga, į kurios sudėtį įeina ištisinis poliuretaninis viršutinis sluoksnis, sujungtas su nekietu pagrindu. Šios ženkliniui skirtos medžiagos pasižymi labai dideliu Jungo moduliu, viršijančiu 300.000 svarų į kv. colį (21.093 kg/cm^2). Šios medžiagos yra tokios kietos ir nekonformiškos, kad visa kompozicinė medžiaga turi tendenciją atsiklijuoti nuo nelygaus kelio dangos paviršiaus dėl blogo sukibimo.

Kur kas konformiškesnė yra paruošta medžiaga, skirta kelio dangų ženkliniui, kurią sudaro elastiškesnis ištisinis poliuretaninis susidėvėjimui atsparus sluoksnis, sujungtas su nekietu pagrindu. Ši medžiaga yra aprašyta JAV teisių perėmimo paraiškoje Nr. 07/372183, paduotoje 1989 m. birželio mėn. 26 d., kuri yra tęsinys JAV paraiškos Nr. 06/866570, paduotos 1986 m. gegužės mėn. 29 d., dabar jau anuliotos. Analogiškos medžiagos yra aprašytos taip pat ir JAV patentuose Nr. 4.248.932, 4.117.192, 3.935.365 bei paraiškoje Europos patentui Nr. 0.162.229. Šios medžiagos pasižymi geresniu pradiniu konformiškumu (suderinamumu arba atitikimu) nelygaus dangos paviršiaus atžvilgiu, kadangi jų poliuretaninio sluoksnio modulis yra kur kas mažesnis. Poliuretaninio sluoksnio elastingis pobūdis lemia elastingį ištempimo įtempimą viršutiniame sluoksnyje, sukimant ir sluoksniais susidedant ant dangos ženkliniui skirtoms medžiagoms. Laikui bėgant, šios įtampos sukelia adhezyvo suirimą, dėl ko vėliau ženkliniui skirtos medžiagos atsiklijuoja nuo dangos paviršiaus.

Tuo pat metu nagrinėjamoje JAV teisių perėmimo paraiškoje Nr. 07/204349, paduotoje 1988 m. birželio mėn. 9 d., aprašoma

ženkliniui skirta medžiaga, į kurios sudėtį įeina surišėjas iš poliuretano rutuliukų, kuria dengiamas nekietas pagrindas su iškyša (Protrusion) viename paviršiuje. Rutulinis ryšys dengia šių iškyšų išrinktas dalis. Vienas iš tokių surišėjų yra poliuretaninis karbamidas, į kurio sudėtį įeina maždaug du ekvivalentai bis-(4-cikloheksilizocianato) (H_{12}^{MD1}) ir maždaug vienas ekvivalentas polikaprolakton-triolio, kurio molekulinė masė maždaug 540, o hidroksilinis skaičius maždaug 310.

Remiantis šiuo išradimu, galima gauti patobulintą medžiagą, skirtą kelio dangų ženkliniui, kurią sudaro susidėvėjimui atsparus viršutinis sluoksnis, kurį galima sluoksniais sudėti ant nelygaus kelio dangos paviršiaus ir kuris nedidina elastinių įtempimų, galinčių suardyti adheziją. Geriausios kelio dangos ženkliniui skirtos medžiagos pasižymi puikiomis viršutinio kieto, susidėvėjimui atsparaus sluoksnio tvirtumo charakteristikomis, kartu išsaugodamos apatinio konforminio sluoksnio elastiškumą. Pasižymėdamos tokiomis savybėmis, šios medžiagos ilgai gali būti eksploatuojamos, jomis lengva padengti kelio dangas su grubiu ar nelygiu paviršiumi.

Šio išradimo privalumai pasiekiami dėka to, kad medžiaga turi nekieta pagrindą, kuris konformuojasi kartu su nelygiu dangos paviršiumi. Prie vienos pagrindo pusės adhezyviai yra tvirtinamas viršutinis susidėvėjimui atsparus tvirtas polimerinis sluoksnis. Esant temperatūrai nuo 0 iki 45°C, viršutinis sluoksnis gali trūkinėti, todėl, kai pagrindas atkartoja nelygų dangos paviršių, viršutiniame sluoksnyje greitai susidaro plyšiai, kurie palengvina viršutinio sluoksnio įtempimą, o dėl plyšių susida-

riusios viršutinio sluoksnio dalys išlieka sukibusiomis ir atkartoja pagrindo profilį. Daugybė dalelių susmenga ir išsikiša iš viršutinio sluoksnio. Geriausio varijanto atveju, viršutinis sluoksnis yra charakterizuojamas Jungo moduliu nuo 50.000 iki 300.000 svarų į kv. colį ir pailgėjimu nutrūkimo momentu nuo 4 iki 35 %.

Remiantis šiuo išradimu, medžiaga, skirta kelio dangų ženkliniui, pasižymi didesniu konformiškumu, negu kad medžiaga su elastiškesniu viršutiniu plyšimui atspariu sluoksniu. Praktiniai bandymai parodė, kad šios medžiagos būna ilgiau sukibusios su nelygiais paviršiais, negu kad anksčiau žinomos medžiagos. Atliekant bandymus, kurių metu buvo matuojamas kelio dangų išsilaukymas, artimiausio prototipo medžiaga tarnavo laiko atžvilgiu du kartus trumpiau, negu kad šiame išradime aprašyta medžiaga. Be to, šiame išradime pateikta medžiaga minėtuose bandymuose pasižymėjo atspindėjimo savybėmis bei baltumu ir šio parametrai yra žymiai geresni už daugumos anksčiau žinomų medžiagų.

Šios medžiagos pasižymi taip pat ir geru atsparumu. Bandymai, panaudojant testerinio įrenginio Standart abrasion Tester, Taber, Abraser, Teledyne, Taber, New York modelį Nr. 503 su abrazyviniu ratu H-22, kurio sveris 1 kg, parodė, kad šios medžiagos per 1000 ciklą praranda nuo 0,05 iki 0,30 g savo svorio.

- 1 Brėž. - kelio dangų ženkliniui skirtos medžiagos, remiantis šiuo išradimu, šoninis pjūvis;
- 2 Brėž. - medžiagos (1 brėž.), sukibusios su nelygiu paviršiumi, kai viršutiniame sluoksnyje susidaro plyšiai, pjūvio vaizdas;

3 Brėž. - kito išradimo variјanto perspektyva, kur plyšius sudaro daugybė viršutiniame sluoksnyje esančių įpjovų.

4 Brėž. - perspektyva, kur 3 brėž. medžiaga yra išlenkta.

1 Brėž. parodytas geriausias kelio dangų ženklinimui skirtos medžiagos 10, remiantis šiuo išradimu, variјantas. Kelio dangų ženklinimui skirtą medžiagą 10 sudaro neketas pagrindas 12, kuris gali konformuotis su nelygiu kelio dangos paviršiumi 16. Geriausia, kai pagrindas 12 yra plokščias ir neturi išsikišimų. Tinkamo pagrindo pavyzdžiais gali būti sumažinto elastingumo pagrindai (JAV patentai Nr. 4.117.192 arba 4.490.432, įtraukti kaip nuorodos). Tokius sumažinto elastingumo pagrindus sudaro nevulkanizuotos elastomerinės medžiagos, užpildančios dervos, tokios kaip chlorintas parafinas, užpildai ir neausti audiniai, t.y. tokie audiniai, kurie gaminami iš verpimų sujungtų poliolefinų arba poliesterių.

Tam, kad užtikrinti pageidaujamą konformiškumą ir ženklinimo medžiagos pagrindo jėgą, pagrindo 12 storis paprastai yra 20-50 mil, geriausia 12-35 mil. Pagrindas 12, kurio storis mažesnis už 20 mil, negalės užtikrinti jėgos, kuri yra reikalinga medžiagos 10 atramai. Jeigu storis bus didesnis už 50 mil, ženklinimo medžiaga 10 kelio dangos 14 plokštumoje gali sudaryti pernelyg storą sluoksnį ir sniego valymo technikos verstuvos ženklinimo medžiagą 10 gali sugadinti arba nustumti. Be to, toks storis pareikalautų nemažų išlaidų.

Tam, kad pagrindas 12 įgautų spalvą, į jį galima pridėti pigmentų. Titano dioksidas suteikia pagrindui 12 baltą spalvą.

Kitas naudingas pigmentas yra švino chromatas, kuris suteikia pagrindui geltoną spalvą. Į pagrindo 12 sudėtį gali įeiti taip pat ir susmulkinti užpildai, kaip taisyklė, dideliais kiekiais, kad sutaupyti ir suteikti atitinkamas savybes, tokias kaip sustiprinimas, ištempimas, paviršiaus kietumas ir atsparumas susidėvėjimui.

Prie pagrindo 12 vieno paviršiaus adhezyviai tvirtinamas atsparus susidėvėjimui, tvirtas kintamas viršutinis sluoksnis 18. Esant temperatūrai nuo 0 iki 45°, dažniausiai nuo 0 iki 35°C, viršutinis sluoksnis eižėja. Kaip parodyta 2 brėž., viršutiniame sluoksnyje 18 lengvai atsiranda plyšiai 20 tose vietose, kur dangos paviršius 16 yra šiurkštus arba nelygus. Viršutiniame sluoksnyje 18 plyšiai 20 susidaro tuo atveju, kai viršutinio sluoksnio konformiškumas nelygaus paviršiaus atžvilgiu viršija ištempimą ir suplėšo viršutinį sluoksnį. Tačiau viršutinis sluoksnis 18 paprastai neplyšta ten, kur paviršius yra lygus. Medžiaga 10, skirta kelio dangų ženklinimui, pasižymi didesniu konformiškumu, negu kad medžiaga su labiau elastingu viršutiniu sluoksniu, kuris yra atsparus plyšimui. Jeigu labiau elastingas viršutinis sluoksnis deformuojasi, kad atkartotų paviršiaus šiurkštumą arba nelygų paviršių, viršutiniame sluoksnyje pradeda augti elastinės įtampoms. Šioms įtampoms yra būdinga tendencija susikoncentruoti ir išstumti adhezyvą, kuris sujungia ženklinimui skirtą medžiagą su kelio danga. Šios jėgos laikui bėgant suardo adhezyvą ir ženklinimui skirta medžiaga atšoka nuo kelio dangos.

Tačiau, remiantis šiuo išradimu, tokių elastinių įtampų energija viršutiniame sluoksnyje 18 nesikaupia. Šiuo atveju,

kai viršutinis sluoksnis 18 atkartoja dangos 14 kontūrą, tokia energija išsisklaido, susidarant plyšiai 20. Tokiu būdu, elastinės įtampos, kurios gali būti medžiagos 10 atsiskyrimo nuo dangos 14 priežastimi, yra sumažintos arba ir visiškai pašalintos. Dėka to, šiame išradime aprašyta medžiaga pasižymi geresniu, ilgiau laikančiu sukibimu su nelygaus arba šiurkštaus paviršiaus dangomis. Susidarius plyšiams, viršutinis sluoksnis 18 ir toliau išlieka tvirtu bei atspariu susidėvėjimui. Viršutiniame sluoksnyje susidarę plyšiai 20 yra ne mikro, bet makroįtrūkimai. Makroįtrūkimai, kurie yra plyšimo rezultatas, paprastai eina per visą viršutinį sluoksnį 18 ir labai mažina šiame sluoksnyje susidariusią įtampą. Atstumas tarp tokių įtrūkimų yra nuo 1 iki 50 mm. Makroįtrūkimai negadina baltumo taip, kaip mikroįtrūkimai. Mikroįtrūkimai susidaro tik sluoksnio 18 paviršiuje ir nėra tokie efektyvūs, nuimant įtampą, kuri susidaro viršutiniame sluoksnyje 18. Be to, atstumas tarp mikroįtrūkimų yra tiksliai nuo 10 iki 100 mikronų.

Pageidaujama, kad viršutinio sluoksnio 18 Jungo modulis būtų nuo 50 000 svarų į kv. colį (350 MPa) iki 300 000 svarų į kv. colį (2100 MPa), o dar geriau - nuo 50 000 svarų į kv. colį (350 MPa) iki 250 000 (1 750 MPa). Jeigu modulis pernelyg mažas, viršutinis sluoksnis 18 negalės pasižymėti pakankamu atsparumu susidėvėjimui. Jeigu modulis pernelyg didelis, sluoksnis 18 nepasižymės tinkamomis konformiškumo charakteristikomis. Taip pat yra pageidaujama, kad sluoksnio ištempimas plyšimo metu būtų nuo 4 iki 35 %, dar geriau nuo 4 iki 20 %, o geriausia nuo 4 iki 10 %.

Atliekant bandymus, kuriais nustatomas poliuretano ištempimas, galima pasinaudoti šia procedūra. Poliuretanas liejamas ant popierinio sluoksnio, turinčio dangą, o po to kietinamas 10-15 min. krosnyje, kurioje temperatūra nuo 120 iki 135°C. Atšaldžius, poliuretanas atskiriamas nuo popierinio sluoksnio ir pjaustomas 6 colių (15,2 cm) ilgio ir 0,5 colio (1,3 cm) pločio juostelėmis. Šios juostelės pirmiausia yra apdorojamos 48 val. bėgyje 72°F (22,2°C) temperatūroje, esant 50 % santykiniam drėgnumui. Po to jos suspaudžiamos spaustuviuose Instron Universal Testing Instrument, Instron Corp. Canton, Massachusetts, 4 colių (10,2 cm) atstumu. Spaustuvas juda į priešingas puses 10 colių (25,4 cm) per minutę greičiu tol, kol pavyzdys plyšta. Registruojama perplėšimui būtina jėga. Tempimas plyšimo metu matuojamas tempimo celiiais, dalinama iš 4 colių ir dauginama iš 100 %. Elastingumo modulis (Jungo modulis) nustatomas pagal jėgos, kuri reikalinga tam, kad ištempti tiriamą pavyzdį 1 %, santykį su tiriamo pavyzdžio skerspjūvio plotu.

Polimerinės medžiagos, tinkamos viršutiniam sluoksniui 18, yra poliuretanai, epoksidinės dervos, poliamidai, polikarbamidai ir poliesteriai. Remiantis šiuo išradimu, tinka ir tokių medžiagų mišiniai. Tinkamos polimerinės medžiagos gali būti tiek termoplastinės, tiek ir termoreaktyvinės.

Geriausia, kai viršutinį sluoksnį 18 sudaro poliuretanas. Poliuretanai paprastai pasižymi tuo, kad gerai sukimba su dalelėmis 26 ir 28, kurios vėliau dedamos į viršutinį sluoksnį. Pirmenybė teikiama alifatiniams poliuretanams. Alifatiniai poliuretanai stipriai sukimba su pagrindu 12 ir yra atsparūs meteorologinėms sąlygoms.

Vienas iš poliuretanų, kuri galima panaudoti šiame išradime, yra poliuretanas, kuris gaunamas iš poliolo komponento ir poliizocianato, kur poliizocianato NCO-grupių ekvivalentinis santykis su poliolo komponento OH grupėmis yra 0,5-1,5, gerusia maždaug 1,05. Poliolo komponentu gali būti bet kokių mažos molekulinės masės poliolų ir/arba polimerinių poliolų mišinys, išsaugant gauto poliuretano trėpumo savybę, susidarant ištūkimams temperatūrų intervale nuo 0 iki 45°C.

Pageidaujama, kad poliolo komponente būtų vienas arba keli poliolai, kurių vidutinė molekulinė masė nuo 300 iki 660, vidutinio hidroksilinio ekvivalento svoris nuo 100 iki 220 ir vidutiniškai maždaug 3 ir daugiau hidroksilo grupių polioliui. Dar geriau, kai poliolo komponente yra maždaug 1 ekvivalentas polikaprolakton-triolio, kurio hidroksilinis ekvivalentas maždaug 100, ir nuo 0 iki 0,33 ekvivalento polikaprolakton-triolio, kurio hidroksilinio ekvivalento svoris maždaug 300.

Poliizocianatas - alifatinis junginys, kadangi tokie junginiai mažiau meteorologinėmis sąlygomis, negu kad aromatiniai junginiai. Naudingi yra ir tokie poliizocianato junginiai, kurių aromatiniai žiedai tiesiogiai nesujungti su izocianato grupėmis, bet sujungti su neturinčiu vandenilio anglies atomu. Tokio tipo junginiai aprašyti JAV patentuose Nr. 4 377 530 ir Nr. 4 379 767.

Tinkami poliizocianatai: izoforono diizocianatas; 4,4'-metilen-bis-cikloheksilo diizocianatas; tetrametilenio diizocianatas; 1,3 ir 1,4-cikloheksilo diizocianatas; 1,6-heksametilenio diizocianatas; 1,6-heksametilenio diizocianato prijungimo produktai; tetrametilksilileno diizocianato izomerai; arba polimerai,

kurių grandinės gale yra izocianato grupė, poliolių ir difunkcinių alifatinių izocianatų dariniai.

Geriausio poliuretano atveju, į poliolio komponentą įeina maždaug 100 svorio dalių polikaprolakton-triolio, kurio molekulinė masė maždaug 300, tokio kaip, pavyzdžiui, Tone 0301, kuri gamina firma Union Carbide Company. Į poliolio komponentą taip pat įeina nuo 0 iki 100 svorio dalių, geriau nuo 10 iki 25 svorio dalių, o geriausia maždaug 19 svorio dalių polikaprolakton-triolio, kurio molekulinė masė maždaug 960, tokio kaip, pavyzdžiui, Tone 0310, kuri gamina Union Carbide Company. Mažos molekulinės masės triolis suteikia poliuretanui kietumo, o didelės molekulinės masės triolis naudojamas poliuretano modulio sumažinimui. Tačiau, jeigu didelės molekulinės masės triolio panaudojama pernelyg daug, poliuretanai nebus pakankamai atsparūs susidėvėjimui. Be to, esant dideliame kiekiui didelės molekulinės masės triolio, poliuretanai gali būti pernelyg elastingas, kad pasižymėtų pageidaujamomis plyšimo charakteristikomis.

Ypač geras yra toks poliuretanai, į kurio sudėtį įeina nuo 190 iki 230 svorio dalių, geriausia maždaug 210 svorio dalių 1,6-heksametileno diizocianato biuretinio prijungimo produkto, tokio kaip Desmodur-100, kuri gamina firma Mobay Chemical Division of U.S. Bayer. Tokio poliuretano atveju, poliizocianato NCO-grupių ir poliolio komponento OH-grupių ekvivalentinis santykis yra maždaug 1,05.

Į viršutinio sluoksnio 18 sudėtį taip pat gali įeiti ir daugybė neorganinių priedų, tokių kaip inertiniai užpildai, užpildai ir pigmentai, naudojami žinomose medžiagose, skirtose

102

kelio dangų ženklavimui. Įvairūs neorganiniai priedai gali būti apdorojami sujungimo agentu, tokiu kaip silano sujungimo agentas, tam, kad sustiprinti ryšį su poliuretaniniais polimerais. Į inertinių užpildų sudėtį įeina molžemis; magnio silikatas; magnio oksidas; kalcio karbonatas; kalciometasilikatai; amorfinis arba kristalinis silicis; cinko oksidas; švino chromatas ir cirkonio oksidas.

Pigmentai ir kiti dažantys agentai gali įeiti į viršutinio sluoksnio 18 sudėtį tokiais kiekiais, kurių pakanka medžiagai, skirtai kelio dangų ženklavimui, nudažyti, atsižvelgiant į konkretų jos panaudojimą. Pavyzdžiui, medžiagos, skirtos kelio dangų ženklavimui, atveju titano oksidas yra pageidaujamas pigmentas ir užpildas baltai spalvai gauti bei difuzinio atspindėjimo fonui retroatspindintiems rutuliukams 26 užtikrinti, - tokie rutuliukai vėliau pridedami į viršutinį sluoksnį 18, o štai švino chromatas paprastai naudojamas geltonai spalvai gauti.

Viršutinio sluoksnio 18 storis yra nuo 4 iki 30 mil. Geriau kai jo storis yra nuo 12 iki 16 mil, o geriausia - 13 mil. Jeigu šis sluoksnis nėra pakankamai storas, tai jis neužtikrina pakankamo ryšio su dalelėmis, kurios pridedamos į jį vėliau. Jeigu sluoksnis 18 pernelyg storas, visa jo struktūra bus per daug kieta, kad pasižymėtų pageidaujamomis konformiškumo charakteristikomis. Be to, per didelis storis padidina kainą.

Viršutinį sluoksnį sudaro išsišakojęs skersinius ryšius turintis polimero tinklas. Skersiniai ryšiai pagerina pageidaujamas plyšimo charakteristikas, o taip pat ir medžiagos 10 pagrindo atsparumą susidėvėjimui. Buvo taip pat nustatyta, kad kuo daugiau skersinių ryšių yra polimere 18, tuo geresnis jo

atsparumas spalvos praradimui dėl padangų, tepalo, purvo ar anglies dulkių, esančių kontakte su medžiagos 10 pagrindu, poveikio.

Viršutinis sluoksnis 18 paderomas tiesiogiai padengiant pagrindą 12 skystais ingredientais. Tačiau jį galima padaryti atskirai, o tik po to sujungti su pagrindu 12, dedant vieną sluoksnį ant kito, t.y. tarp viršutinio sluoksnio 18 ir pagrindo 12 dar įvedant adhezyvinį sluoksnį (1 ir 2 brėž. neparodyta).

Šlakstant įvedama daugybė dalelių 26 ir 28, kurios išsikiša iš viršutinio sluoksnio 18. Dalelės 26 ir 28 - tai retroatspindintys rutuliukai 26 ir granulės 28, mažinančios slydimą. Dalelės 26 ir 28 galima įvesti į dar skystą sluoksnį 18, padengiant užliejimo metodu, dėl ko jos glaudžiai susipresuoja viršutiniame sluoksnyje 18. Vieno iš variantų atveju, dalelės gali būti įvedamos šlakstant į viršutinį sluoksnį 18, kad išvengti glaudaus jų susipresavimo. Šlakstymo metodas yra ypač patogus taupant daleles, sumažina purvo patekimą tarp jų ir pagerina retroatspindėjimą.

Įvedus į viršutinį sluoksnį daleles 26 ir 28, įtampa, kuri reikalinga viršutinio sluoksnio perplėšimui, yra žymiai mažesnė už tą įtampą, kuri reikalinga tuo atveju, kai dalelės nėra įvedamos. Anksčiau žinomos medžiagos paprastai buvo ruošiamos su elastomerinėmis medžiagomis, kurios priešindavosi tokiam perplėšimui. Skirtingai nuo anksčiau žinomų medžiagų, šiame išradime nesiimama priemonių tam, kad pasipriešinti natūraliai viršutinio sluoksnio tendencijai plyšti, bet yra panaudojami šios tendencijos teikiami privalumai.

Retroatspindintys rutuliukai 26, kuriuos galima panaudoti šiame išradime, yra stikliniai rutuliukai, kurių atspindėjimo indeksas nuo 1,5 iki 1,9. Stikliniai rutuliukai, kurių refrakcijos indeksas artimesnis 1,5, yra pigesni ir atsparesni įbrėžimams bei susidėvėjimui. Tačiau rutuliukai, kurių refrakcijos indeksas nuo 1,7 iki 1,9, pasižymi geresnėmis atspindėjimo savybėmis.

Geriausi retroatspindintys rutuliukai 26 aprašyti JAV patentuose Nr. 4 564 356 ir Nr. 4 758 469, kurie čia įtraukti kaip nuorodos. Ten aprašyti geriausi rutuliukai yra kieti, skaidrūs, nestikliški keraminiai sferoidai, kurių sudėtyje yra bent viena kristalinė metalo oksido fazė. Tokių rutuliukų sudėtyje gali būti taip pat ir amorfinė fazė, tokia kaip amorfinė silicio fazė. Terminas "nestikliškas" reiškia, kad rutuliukai nebuvo gauti iš lydalo arba žaliavų mišinio, išlydyto aukštoje temperatūroje. Šie rutuliukai yra nepaprastai atsparūs įbrėžimams ir sudilimui ir gali būti pagaminti su refrakcijos indeksu nuo 1,4 iki 2,6. Granulės 28, kurios mažina slydimą, naudojamos tam, kad suteikti medžiagai, skirtai dangų ženklavimui, liekamąjį atsparumą slydimui bent jau 50 BPN, atliekant atsparumo slydimui bandymus įrenginiu British Postable Skidistance. BPN reiškia skaičių, nustatytą anglišku portatyviniu įrenginiu, skirtu atsparumo slydimui nustatymui, kurį sukūrė Road Research Laboratory, Crawthorne, England. Tinkamos naudoti slydimui atsparios granulės 28 yra baltos aliuminio oksido granulės. Buvo nustatyta, kad smulkių ir stambesnių aliuminio oksido granulių mišinys ilgam užtikrina pakankamą atsparumą slydimui. Reikalingos granulės, pasižyminčios atsparumu slydimui, aprašytos JAV teisių

perėmimo paraiškoje Nr. 07/241 318, paduotoje 1988 m. rugsėjo mėn. 7 d., kuri čia įtraukta kaip nuoroda. Šioje paraiškoje aprašomos granulės yra keraminiai sferoidai, pagaminti iš degtos keramikos, į kurių sudėtį įeina maltas mineralas, molžemis ir rišančioji medžiaga. Šie sferoidai yra superatsparūs ir suteikia medžiagoms, skirtoms kelio dangų ženklinimui, puikias atsparumo slydimui charakteristikas.

Dalelės 26 ir 28 gali būti apdorojamos rišančiuoju agentu, kuris pagerina sukibimą tarp dalelių 26 ir 28 bei viršutinio sluoksnio 18. Šiuos agentus paprastai sudaro neorganofilinė dalis, kuri suriša daleles 26 ir 28, ir organofilinė dalis, kuri suriša ir gali reaguoti su viršutinio sluoksnio 18 organiniais ingredientais. Geriausi agentai yra silano junginiai, tokie kaip aminosilano junginiai.

Vienas iš faktorių, turinčių įtakos nagrinėjamos medžiagos 10, skirtos kelio dangai, darbinėms charakteristikoms, yra viršutinio sluoksnio 18 klampumas kietinimo proceso metu. Aukščiau aprašyto ypač gero poliuretano klampumas pasižymi savybe lašėti, kaitinant viršutinį sluoksnį 18 kietinimo proceso metu. Jeigu dalelės 26 ir 28 bus dedamos į viršutinį sluoksnį 18 šioje stadijoje, kai klampumas yra mažas, dalelės 26 ir 28 gali atsidurti viršutinio sluoksnio 18 dugne, kur jų efektyvumas bus mažesnis. Tam, kad išspręsti šią problemą, viršutinis sluoksnis 18 iš pradžių yra kietinamas, kad padidinti klampumą, ir tik po to dalelės 26 ir 28 yra dedamos į viršutinį sluoksnį 18. Tam tikslui poliuretano viršutinis sluoksnis 18 pakaitinamas iki 150°C ir ši temperatūra palaikoma tol, kol viršutinio sluoksnio 18

klampumas bus toks, kad dalelės 26 ir 28 nugrimztų viršutiniame sluoksnyje iki pusės savo skersmens.

Adhezyvinis sluoksnis 30 gali būti pagrindo 12 apačioje, kad panaudoti jį substratui 14. Vienas iš variantų yra toks, kad adhezyvinis sluoksnis 30 pirmiausia gali būti dedamas ant substrato 14, o jau po to ženkliniui skirta medžiaga 10 tvirtinama virš adhezyvinio sluoksnio 30. Geriausi yra slėgiui jautrūs adhezyvai, bet gali būti naudojami ir kontaktiniai adhezyvai.

Šio išradimo variantas parodytas 3 ir 4 brėžiniuose. 3 Brėžinyje parodyta kelio dangų ženkliniui skirta medžiaga, kurią sudaro viršutinis sluoksnis 18, sujungtas su pagrindu 12. Šiame variante plyšius, esančius viršutiniame sluoksnyje 18, sudaro daugybė įpjovų 32. Įpjovos 32 viršutiniame sluoksnyje 18 daromos prieš kelio paviršiaus padengimą ženkliniui skirta medžiaga. Įpjovos 32 palengvina viršutinio sluoksnio 18 konformavimąsi nelygaus dangos paviršiaus atžvilgiu, o kartu ir sumažina įtampą, kuri susidaro sluoksnyje 18, jam išlinkus. 4 Brėž. parodyta, kad 3 brėž. ženkliniui skirta medžiaga išlinksta, kad atkartotų kelio dangos nelygų paviršių.

Toliau išradimas yra aprašomas su nuoroda į šiuos pavyzdžius.

1 Pavyzdys

Buvo paruošta medžiaga, skirta kelio dangų ženkliniui su geriausiu poliuretanu viršutinio sluoksnio sudėtyje. Viršutinį sluoksnį sudarė šie ingredientai:

<u>Ingredientai</u>	<u>Svorio dalys</u>
Tone 0301 - firmos Union Carbide Co polikaprolakton-triolis, kurio molekulinė masė 303	100
Tone 0310 - firmos Union Carbide Co polikaprolakton-triolis, kurio molekulinė masė 966	10
Titano dioksido pigmentas	64,5
Desmodur N-100 - 1,6-heksametileno diizocianato biuretinis prijungimo produktas, firma Mobay Chemical Division of U.S. Bayer	205

Pirmieji trys ingredientai maišomi panaudojant firmos G.Centes and Co New Haven Connecticut didelio apsisukimų skaičiaus maišytuvą. Toliau gautas mišinys buvo apjungiamas su Desmodur N-100 ir juo buvo dengiamas didelio užpildymo laipsnio kalandruotas elastinis akrilonitrilbutadieninės gumos lakštas. Dangos storis - 18 mil. Danga buvo kietinama 3 minutes 150°C temperatūroje, o po to ant dangos paviršiaus buvo beriami stikliniai rutuliukai (600 mikronų, indeksas 1,5, apdoroti 3-aminopropiltrietskisilanu A 1100, firma Union Carbide Co) bei slydimui atsparios dalelės (aliuminio oksido grūdėliai # 30, apdoroti 3-aminopropiltrietskisilanu A 1100, firma Union Carbide Co). Esant temperatūrai 160°C, kietinimo procesas baigdavosi per 2 minutes. Gauta medžiaga, skirta kelio dangų ženklinimui

(Pavyzdys A), buvo išbandyta, panaudojant kontaktinį cementą, ADT sankryžose 1987 m. rugsėjo mėn. 27 d. "ADT sankryža" yra tokia sankryža, per kurią dienos bėgyje vidutiniškai pravažiuoja nuo 8.000 iki 10.000 automobilių per vieną eismo juostą. Praėjus 1,5, 4 mėnesiams ir 1 metams, buvo atliekami periodiniai patikrinimai. Tose pačiose sankryžose buvo panaudoti ir kitų ženklavimo medžiagų palyginimo pavyzdžiai, kurie buvo tikrinami praėjus tam pačiam laikui. Palyginimo pavyzdžiai buvo šie:

- 1 palyginimo pavyzdys: medžiaga, skirta kelio dangų ženklavimui, Catatile, firma Cataphote Corporation, firmos Roline 55, Niroad SPA, Milan, Italy tarpininkas Jungtinėse Amerikos Valstijose;
- 2 palyginimo pavyzdys: medžiaga, skirta kelio dangų ženklavimui, Stamark 5760, firma Minnesota Mining.

Pavyzdžių charakteristikos buvo nustatomos pagal atspindėjimo savybės, išreikštos MCD reikšmėmis, kur MCD yra milikandela liuksui 1 m^2 , panaudojant retroreflektometrą Ecolux, išsilaikymo procentą; baltumo, išreikšto Sar Y reikšmėmis, panaudojant kolorimetrą Minolta, išsilaikymo procentą, o taip pat ir medžiagos išsilaikymą ant kelio, išreikštą produkto nuostolio procentais. Toliau pateikiami darbinių charakteristikų rezultatai:

	<u>Pradiniai dydžiai</u>	<u>Praėjus 1,5 mėn.</u>	<u>Praėjus 4 mėn.</u>	<u>Praėjus 1 metams</u>
Pavyzdys A -----				
Atspindėjimo savybė (MCD)	100%	57%	15%	20%
Baltumas (Sar Y)	85	65	60	52
Produkto nuostoliai (%)	0	0	0	3,7
1 Palyginimo pavyzdys -----				
Atspindėjimo savybė (MCD)	100%	27%	7%	11%
Baltumas (Sar Y)	36	-	-	49
Produkto nuostoliai (%)	0	0	0,2	6,5
2 Palyginimo pavyzdys -----				
Atspindėjimo savybė (MCD)	100%	19%	13%	30%
Baltumas (Sar Y)	32	53	54	50
Produkto nuostoliai (%)	0	0	0	17,5*

* Produktas visiškai susidėvėjęs, adhezivo nuostolių nepastebėta.

Kaip seka iš čia pateiktų rezultatų, šiuo išradimu pavyko pagerinti atspindėjimo savybių ir baltumo išsilaikymą, o taip pat ir sumažinti produkto nuostolius.

Praėjus 1,5 mėnesio: pavyzdžio A atspindėjimo savybė buvo 57%, tuo tarpu kai artimiausio jam palyginimo pavyzdžio atspindėjimo savybė buvo tik 27%. Be to, pavyzdžio A baltumas taip pat buvo geresnis, lyginant su 2 palyginimo pavyzdžiu. 1 Palyginimo

pavyzdžio baltumas, praėjus šiam laikui, matuojamas nebuvo. Nei vienas iš pavyzdžių nerodė, praėjus šiam laikui, produkto procentinio nuostolio.

Praėjus 4 mėnesiams: ir vėl pavyzdžio A atspindėjimo savybė ir baltumas buvo geresni už kitų pavyzdžių. Nei vienas iš pavyzdžių nerodė, praėjus šiam laikui, žymesnio procentinio produkto nuostolio.

Praėjus 1 metams: šiuo išradimu pavyko žymiai sumažinti produkto nuostolių procentą. Pavyzdyje A nuostoliai siekė tik 3,7 %. Artimiausio palyginimo pavyzdžio atveju nuostoliai buvo 6,5 %. Be to, pavyzdys A pasižymėjo geresniu baltumu, lyginant su kitais pavyzdžiais, nors 2 palyginimo pavyzdys pasižymėjo, praėjus šiam laikui, geresnėmis atspindėjimo savybėmis.

Pavyzdžių apžiūra, praėjus 1 metams, parodė, kad viršutinis sluoksnis buvo plyšęs tose vietose, kur danga buvo nelygi, o tai palengvino, tokiu būdu, viršutinio poliuretacinio sluoksnio įtempimą. Be to, panaudojus skenuojančią elektroninę mikroskopiją, buvo nustatyta, kad viršutiniame sluoksnyje, remiantis šiuo išradimu, dalelės išsilaikė geriau, negu kad kituose pavyzdžiuose. Taip pat buvo nurodyta, kad viršutinis sluoksnis, remiantis šiuo išradimu, šio bandymo metu, t.y. praėjus metams laiko, nesusidėvėjo, o 1 ir 2 palyginimo pavyzdžių viršutinis sluoksnis visiškai susidėvėjo ir paviršiuje atsidūrė po juo esantis pagrindas.

1 Palyginimo pavyzdys

Poliuretano pavyzdys, aprašytas JAV patente Nr. 4020211 (Eigenmann), 5 kolonėlė, 16-27 eilutės, buvo paruoštas pagaminant

plėvelę iš minėtame patente aprašytos kompozicijos ir patikrinti ištempimo savybes. Buvo nustatyta, kad ši plėvelė pasižymi didesniu moduliu ($362\ 000\ \text{PS} \pm 32\ 000$) ir mažesniu ištempimu plyšimo metu ($2,0 \pm 0,6\ \%$), negu kad šiame išradime pateiktos savybės. Jeigu palyginti šiuos poliuretanus, tai tas, kurio didesnis modulis ir mažesnis ištėpimas plyšimo metu, pasižymi geru trūkinėjimu, susipurvinimu ir spalvos netekimu.

Su kitais išradimo variantais specialistai galės susipažinti išnagrinėję šį aprašymą arba remiantis išradimo praktika. Specialistai gali daryti įvairius pakeitimus, kurie neišeina už šio išradimo apimties ribų, nurodytą šiais apibrėžties punktais.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Medžiaga, skirta kelio dangų (gatvės grindinio) ženkliniui, turinti elastingą pagrindą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad, siekiant padidinti jos eksploatacijos laiką ir palengvinti ženklinimą, ją sudaro:

a) elastingas pagrindas, atitinkantis nelygų gatvės grindinio paviršių;

b) tvirtas polimerinis, susidėvėjimui atsparus viršutinis sluoksnis, sukibęs su vienu pagrindo paviršiumi, nebijantis lūžių temperatūrų intervale nuo 0 iki 45°C, todėl, kai tik pagrindas atkartoja nelygų paviršių, viršutinis sluoksnis lengvai plyšta, pašalindamas viršutiniame sluoksnyje susidariusią įtampą, o tuo tarpu viršutinio sluoksnio sritys, susidariusios dėl plyšimo, ir toliau lieka sukibusiomis su pagrindu ir išsaugo atitikimą pagrindui; ir

c) daugybė dalelių, įterptų į viršutinį sluoksnį ir išsikišusių iš jo.

2. Medžiaga pagal 1 p., b e s i s k i r i a n t i t u o, kad elastingas pagrindas yra plokščias ir iš esmės neturi išsikišimų.

3. Medžiaga pagal 1 arba 2 punktus, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad viršutinio sluoksnio Jungo modulis yra nuo 50 000 svarų į kv. colį (350 MPa) iki 300 000 svarų į kv. colį (2 100 MPa), o procentinis ištempimas plyšimo metu nuo 4 iki 35 %.

4. Medžiaga pagal 3 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad viršutinio sluoksnio Jungo modulis yra nuo 50 000

svarų į kv. colį (350 MPa) iki 250 000 svarų į kv. colį (1 750 MPa).

5. Medžiaga pagal 3 arba 4 punktus, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad viršutinio sluoksnio procentinis ištempimas plyšimo metu yra nuo 4 iki 20 %.

6. Medžiaga pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad viršutinio sluoksnio procentinis ištempimas plyšimo metu yra nuo 4 iki 10 %.

7. Medžiaga pagal bet kuri iš punktų 1-6, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad viršutiniame sluoksnyje padaryta daugybė įtrūkimų.

8. Medžiaga pagal bet kuri iš punktų 1-7, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad į viršutinio sluoksnio sudėtį įeina polimeras, parinktas iš grupės, į kurią įeina poliuretanas, epoksidinės dervos, poliamidas, polikarbamidas, poliesteriai ir jų mišiniai.

9. Medžiaga pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad į viršutinio sluoksnio sudėtį įeina polimeras, parinktas iš grupės, į kurią įeina poliuretanas, polikarbamidas ir jų mišiniai.

10. Medžiaga pagal 9 punktą, b e s i s k i r i a n t i t u o, kad į viršutinio sluoksnio sudėtį įeina poliuretanas, gaunamas iš reagentų, į kurių sudėtį įeina:

a) poliolio komponentas, į kurio sudėtį įeina vienas ar daugiau poliolių, kurių vidutinis molekulinis svoris maždaug nuo 300 iki 660, vidutinis hidroksilinio ekvivalento svoris maždaug nuo 100 iki 220 ir vidutiniškai maždaug trys ir daugiau

hidroksilo grupių polioliui; ir

b) poliizocianatas, kurio poliizocianato NCO-grupių ekvivalentinis santykis su poliolio komponentų OH grupėmis yra maždaug nuo 0,5 iki 1,5.

11. Medžiaga pagal 10 p., b e s i s k i r i a n t i t u o, kad

a) į poliolio komponento sudėtį įeina maždaug vienas ekvivalentas polikaprolakton-triolio, kurio hidroksilinio ekvivalento svoris maždaug 100; ir nuo 0 iki 0,33 ekvivalento polikaprolakton-triolio, kurio hidroksilinio ekvivalento svoris maždaug 300; ir

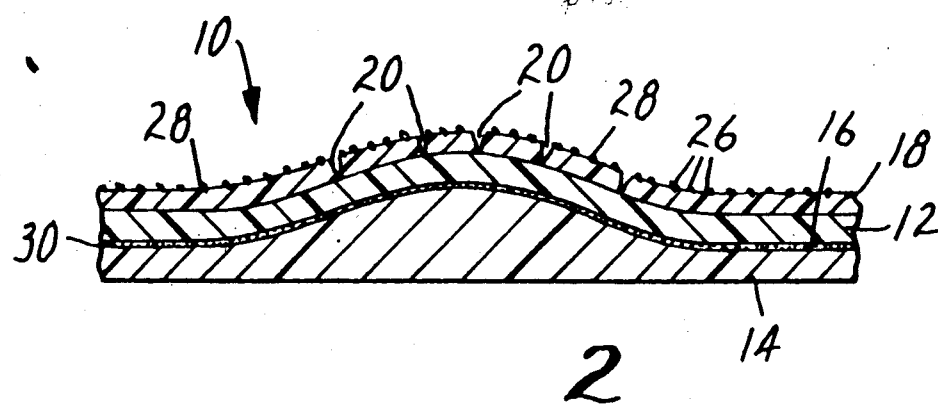
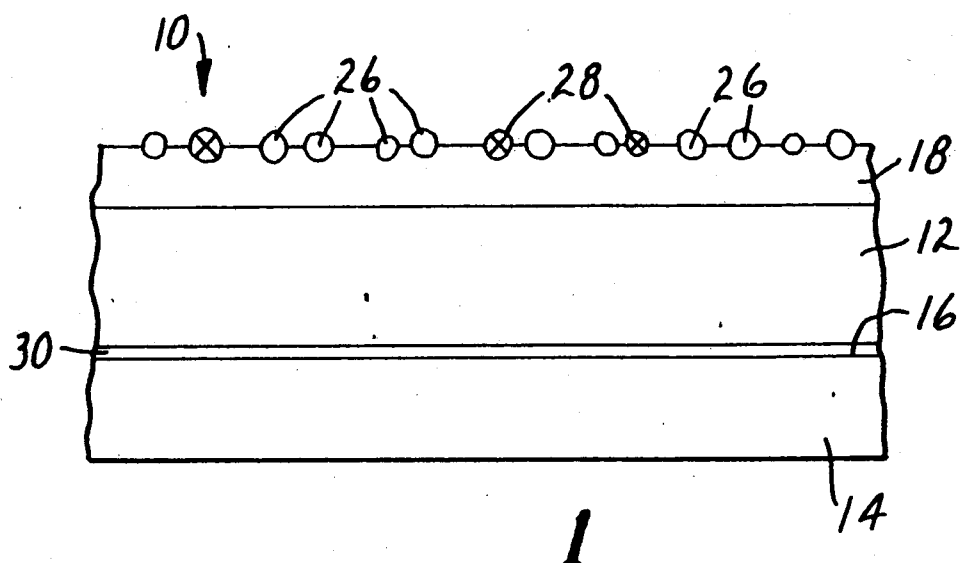
b) poliizocianatas yra 1,6-heksametileno diizocianato prijungimo produktas.

12. Medžiaga pagal 9 p., b e s i s k i r i a n t i t u o, kad į viršutinio sluoksnio sudėtį įeina poliuretanas, gaunamas iš reagentų, į kurių sudėtį įeina:

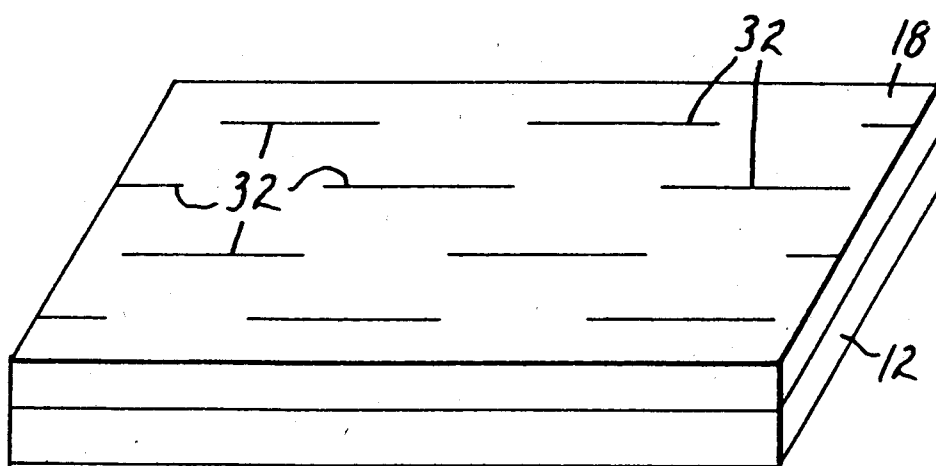
a) maždaug 100 svorio dalių polikaprolakton-triolio, kurio molekulinė masė maždaug 300; ir

b) maždaug nuo 10 iki 25 svorio dalių polikaprolakton-triolio, kurio molekulinė masė maždaug 960; ir

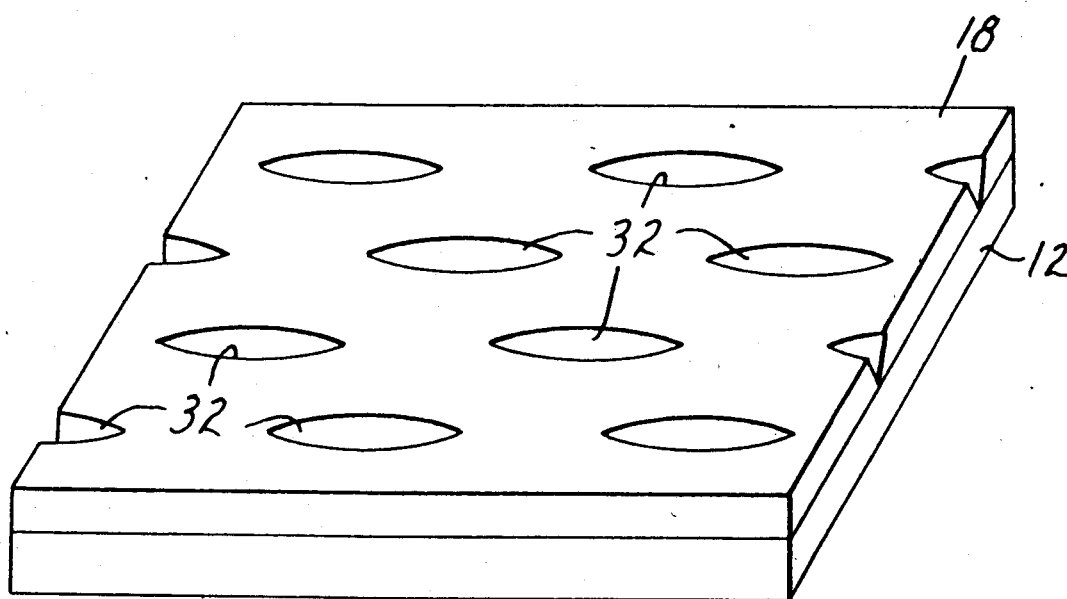
c) maždaug 205 svorio dalys 1,6-heksametileno diizocianato biuretinio prijungimo produkto, kur izocianatinio ekvivalento svoris maždaug nuo 150 iki 250.



117



3



4