

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 951495 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **951495**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C09D 7/12

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **08.09.1993**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **29.03.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **29.03.1995**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **08.09.1993 PCT/US1993/008461**
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

30.09.1992 US 953337

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • PPG Industries Inc., One PPG Place, Pittsburgh, Pa. 15272, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Gorzalski, Peter J., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • Diehl, David A., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Pigmentoituja koostumuksia ja menetelmiä hyvin alhaisen kiillon omaavi en säteilykovettuvien päällysteiden valmistamiseksi

Pigmenterade kompositioner och förfarande för framställning av mycket lågglänsande strålningshärdande skikt

Pigmentoituja koostumuksia ja menetelmiä hyvin alhaisen kiillon omaavien säteilykovettuvien päällysteiden valmistamiseksi

5 Keksinnön tausta

Useimmista säteilykovettuvista päällystekoostumuksista valmistetut päällysteet kovettuvat kiiltäviksi silloittuneiksi päällysteiksi joutuessaan alttiiksi ultraviolettivalolle tai elektronisäteille. Monissa tapauksissa
10 olisi kuitenkin suotavaa saada alhaisen kiillon omaavia silloitettuneita päällysteitä. Eräs tapa alhaisen kiillon omaavien päällysteiden saamiseksi on lisätä himmennyspigmenttiä. Valitettavasti himmennyspigmentin määrän lisääntymässä määrään, joka vaaditaan hyvin alhaisen kiillon
15 omaavien päällysteiden valmistukseen, pigmentti:sideainesuhde voi olla niin korkea, että sideainetta ei ole riittävästi sitomaan pigmentti lujasti. Tuloksena on alhaisen kiillon omaava päällyste, jolta puuttuu kovuus ja kestävyys. Korkea pigmentti:sideaine-suhde voi myös nostaa
20 päällystekoostumuksen viskositeettia siinä määrin, että levittäminen alustalle voi estyä.

Eräässä toisessa käytetyssä menetelmässä alhaisen kiillon omaavien kalvojen valmistamiseksi säteilykovettuvista koostumuksista käytetään kaksivaiheista kovetusmenetelmää, jossa tiettyjen päällystekoostumusten polymeroituminen estetään pintaosissa ensimmäisessä vaiheessa hapen (ilman) läsnäololla ja päällysteen kovettaminen viedään
25 loppuun toisessa vaiheessa inerttikaasukehässä. Alla olevien kerrosten kovettaminen ensimmäisen vaihen aikana aiheutti pigmenttipartikkeleiden ajautumisen pinnan alueille, jolloin pinta sisälsi suuremman osan pigmenttiä kuin kalvorunko, mikä alensi kalvon kiiltoa vähentämättä kalvolujuutta tai päällystekoostumuksen reologisia ominaisuuksia. US-patentit 3 918 393 (Hahn) ja 4 048 036
30 (Prucnal) havainnollistavat tätä lähestymistapaa. Haittana

himmennyspigmenttien konsentroitumisesta kalvon pintaan on se, että pinta on alttiina fysikaalisille vaurioille, jotka saavat aikaan vastenmielisiä jälkiä pintaan. Eräs fysikaalisen vaurion muoto on kiillottuminen, toisin sanoen pigmenttipartikkelit voivat hioutua pinnasta, mikä aiheuttaa kiiltävämpiä alueita ja synnyttää epätasaisuutta lopullisessa ulkonäössä. Eräs toinen vauriomuoto, jolle tämäntyyppiset alhaisen kiillon omaavat päällysteet ovat herkkiä, on metallijäljet, jolloin tiettyjen metallien kontakti pinnan kanssa aiheuttaa tummia jälkiä. Olisi suotavaa välttää nämä säteilykovettuvien alhaisen kiillon omaavien päällysteiden ongelmat samoin kuin kyetä valmistamaan jopa alhaisemman kiillon omaavia päällysteitä kuin tekniikan tason menetelmillä.

Monivaiheisia säteilykovetustekniikoita on ehdotettu myös kuvioviimeistelyjen valmistukseen. Näitä menetelmiä on esitetty US-patenteissa 4 421 784 (Troue), 3 840 448 (Osborne et al.) ja 4 411 931 (Duong). Näiden patenttien mukaisia menetelmiä ei näytä tarkoitetun sen tyyppisten sileiden, alhaisen kiillon omaavien viimeistelyjen valmistukseen kuin on keksinnön kohteena, vaan ne koskevat suhteellisen paksuja silminnähtäviä pintapoimukuvioita. Näihin patentoituihin menetelmiin ei sisälly elektronisäteilyn käyttöä.

Tekniikan tason mukaiset menetelmät alhaisen kiillon omaavien tai kuvioitujen säteilykovettettujen päällysteiden valmistamiseksi, edellä mainitut patentit mukaan luettuina, ovat yleensä rajoittuneet pigmenttoimattomiin päällysteisiin. Tyypillisesti alhaisen kiillon omaava tai kuvioitu päällyste on kirkas päällyste, joka levitetään pigmentoidulle pohjapäällysteelle. Tämä on yleensä katsottu välttämättömäksi säteilyn riittävän tunkeutumisen varmistamiseksi kovetusvaiheen aikana. Olisi erittäin suotavaa valmistaa alhaisen kiillon omaavia päällysteitä sätei-

lykovettamalla suoraan pigmentoiduista päällystekooostumuksista.

Kaupalliset valoinitiaattorit, kuten 2-klooritiok-santoni pystyvät tuottamaan alhaisen kiillon omaavia pig-
 5 mentoituja päällysteitä, mutta niillä on ei-toivottuna
 haittana sellaisten reaktiosivutuotteiden syntyminen, joka
 tuo keltaisuutta kovettuneeseen päällysteeseen. Tämä ai-
 heuttaa kontrolloimatonta värisiirtymää, joka on erityisen
 epäsuotavaa valkoisissa tai muissa vaaleissa päällysteis-
 10 sä.

Keksinnön yhteenveto

Keksintö koskee pigmentoitua säteilykovettuvaa
 päällystekooostumusta, joka sopii alhaisen kiillon omaavan
 kalvon valmistukseen himmennysaineiden ollessa oleellisesti
 15 poissa. Kooostumus käsittää: hartsisideaineen, joka kovet-
 tuu säteilyssä ainakin yhden valoinitiaattoriyhdisteen läs-
 nä ollessa, hartsin ollessa valittu sellaisista, joiden
 kovettuminen säteilyaltistuksessa estyy oleellisesti hapen
 läsnä ollessa; ensimmäisen valoinitiaattorin, joka käsit-
 20 tää alkyylifosfiinioksidia; toisen valoinitiaattorin ja
 pigmentin.

Keksinnön etuna on, että päällystekooostumus on pig-
 mentoitu, jolloin haluttuun alhaisen kiillon omaavaan vii-
 meistelyyn voidaan päästä yhdellä päällysteellä eikä vaa-
 25 dita pohjapäällystettä ja kirkasta pintapäällystettä kuten
 joissain tekniikan tason mukaisissa menetelmissä vaadit-
 tiin. Koska keksintö ei perustu himmennysaineiden käyt-
 töön, kiillottumis- ja metallijälkiongelmät vältetään.
 Alhainen kiilto saavutetaan keksinnössä kalvon tasaisella
 30 mikroskooppisella pintapoimutuksella, joka muodostuu pääl-
 lystekoostumuksesta.

Keksinnön toisena kohteena on menetelmä edellä esi-
 tetyn uuden päällystekooostumuksen käyttämiseksi, jossa
 päällystekooostumus kovetetaan pinnan alaosuudelta ensim-
 35 mäisessä vaiheessa elektronisäteilyllä hapen läsnä ollessa

jolloin kovettuminen pinnassa estyy. Seuraavassa vaiheessa kovettuminen viedään loppuun ultraviolettisäteilyn avulla oleellisesti inertissä kaasukehässä. Ultraviolettikovuksen aikana ensimmäinen valoinitiaattori (asyylifosfiiniok-
 5 sidi) initioi kovettumista vielä kovettumattoman päällystekerroksen pinnan alapuolella olevissa kerroksissa ja toinen valoinitiaattori, jolle on ominaista kyky absorboi-
 da säteilyä voimakkaasti lyhyemmillä aallonpituuksilla kuin asyylifosfiinioksidi, toimii initioiden päällysteen
 10 pintaosien kovettumista.

Koska keksinnössä toisin kuin joissain tekniikan tason mukaisissa lähestymistavoissa, ei tapahdu pigmentti-
 partikkeleiden migraatiota päällysteen pintaa kohti, keksinnön mukainen päällystekooستومus ei vaadi mukaan yhtä
 15 paljon liuotinta kuin tämäntyyppiset tekniikan tason mukaiset koostumukset. Sen vuoksi lisäetuna keksinnön mukaisilla koostumuksilla on, että niiden kiintoainepitoisuus voi olla suhteellisen korkea ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus sen vuoksi alhainen. Edullisissa
 20 toteutuksissa koostumus ei oleellisesti sisällä haihtuvaa orgaanista liuotinta.

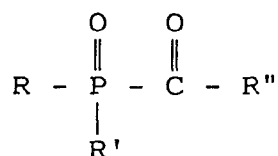
Piirros

Piirros on mikrovalokuva 40x suurennoksena keksinnön mukaisen alhaisen kiillon omaavan päällysteen kovet-
 25 tuneesta pinnasta, jossa kuvassa näkyy tasaisesti poimutunut pinta.

Yksityiskohtainen kuvaus

Keksintö sisältää päällystekooستومuksen, joka sisältää yhdistelmän valoinitiaattoreista. Valoinitiaattorit
 30 absorboivat säteilyä ja saavat siten energiaa vapaiden radikaalien muodostukseen, jotka initioivat sideainehartsin polymeroitumista. Keksinnön mukaisena ensimmäisenä valoinitiaattorina käytettäväksi valittu valoinitiaattori on sellainen, joka muodostaa vapaita radikaaleja altistu-
 35 essaan aktiinisätelylle, nimittäin ultraviolettivalolle.

Erityisen sopiva valoinitiaattoreiden ryhmä tähän tarkoitukseen on asyylifosfiinioksidit. Nämä valoinitiaattorit lohkeavat ultraviolettisäteilylle altistettuina ja niiden jäännökset kovettuneessa kalvossa eivät edullisesti tuo ei-toivottua värillisyyttä kalvolle. Keksinnön mukaisessa koostumuksessa käytettävän toisen valoinitiaattorin suhteen asyylifosfiinioksidit pyrkivät absorboimaan enrgiaa suhteellisen pitkillä aallonpituuksilla spektrin ultraviolettialueella tehden niistä siten tehokkaita polymeroitumisen initioinnissa päällysteen niissä osissa, jotka ovat etäämpänä päällysteen ulkopinnasta. Asyylifosfiinioksidit ovat myös erityisen sopivia käytettäväksi yhdessä titaanioksidipigmentin kanssa, jota tavallisesti sisällytetään moniin alhaisen kiillon omaaviin päällystetöteutuksiin, erityisesti vaaleisiin päällysteisiin. Asyylifosfiinioksidivaloinitiaattoreita on esitetty US-patenteissa 3 668 093 ja 4 447 520 ja ne voidaan esittää kaavalla:



jossa R ja R' voi olla lineaarinen tai haaroittunut 1 - 6-hiilinen alkyyli, sykloheksyyli, syklopentyyli, aryyli-, halogeeni-, alkyyli- tai alkokissubstituoitu aryyli- tai 5- tai 6-atominen S- tai N-heterosyklinen ryhmä; R' voi olla lisäksi 1 - 6-hiilinen alkoksi, aryloksi tai aryyli-alkoksi tai muodostaa renkaan R:n kanssa; R'' on lineaarinen tai haaroittunut 2 - 18-hiilinen alkyyli, 3 - 12-hiilinen sykloalifaattinen ryhmä, alkyyli- tai (tio)alkoksisubstituoitu fenyyli- tai naftyyli-ryhmä tai 5- tai 6-atominen S- tai N-heterosyklinen ryhmä, joka voi sisältää muita funktionaalisia ryhmiä, tai -X-CO-P(=O)R-R'-ryhmä (jossa X on fenyleeni- tai 2 - 6-hiilinen (syklo)alifaat-

tinen kaksiarvoinen ryhmä). R, R' tai R" voi sisältää tyy-
 dyttymättömyyttä. Erityisesimerkki asyylifosfiinioksidista
 on 2,4,6-trimetyyllibentsoyylidifenyylifosfiinioksidi, jota
 BASF Corporation myy nimellä "Lucirin[®] TPO". Valoinitiaat-
 5 toreiden valinnassa alan ammattilainen pitäisi tarkoituk-
 senmukaisena valita yhdisteitä, jotka ovat liukoisia ja
 stabiileja tietyssä koostumuksessa.

On olemassa monia valoinitiaattoreita, joita voi-
 daan käyttää keksinnössä toisena valoinitiaattorina.
 10 Yleensä toinen valoinitiaattori eroaa asyylifosfiinioksi-
 dista aktivaatiomekanisminsa puolesta toimiakseen suurem-
 massa määrin nopean kovettumisen initioinnissa päällysteen
 niissä osissa, jotka ovat ulkopinnalla tai sen läheisyy-
 dessä. Erityisesti toinen valoinitiaattori voi absorboida
 15 aktiinisäteilyä (nimittäin ultraviolettisäteilyä) suhteel-
 lisen lyhyillä aallonpituuksilla spektrin ultravioletti-
 aallonpituuksilla kovettuen siten nopeasti pinnasta. Edul-
 linen yhdisteryhmä, joka on käyttökelpoinen toisena valo-
 initiaattorina, on asetofenonijohdannaiset, mutta tulee
 20 ymmärtää, ettei keksintöä rajoiteta asetofenonivaloini-
 tiaattoreihin.

Monia asetofenonijohdannaisia tunnetaan valoiniti-
 aattoreina, suuri osa niistä on esitetty US-patentissa
 4 229 274 (Carlblom) ja ne soveltuvat käytettäväksi toi-
 25 sena valoinitiaattorina keksinnössä. Asetofenonijohdan-
 naisvaloinitiaattorit voidaan yleisesti kuvata kaavalla:



jossa R₁, R₂ ja R₃ voivat olla riippumattomasti esimerkik-
 35 si vety, tavallisesti 1 - 6-hiilinen alkyyli (edullisesti

1 - 4-hiilinen), alkoksi-, sykloalkyyli- tai substituoitu tai substituoimaton fenyylliryhmä ja ϕ on fenyylliryhmä.

Erityisen käyttökelpoinen asetofenonijohdannais-
 5 ten perhe käytettäväksi keksinnössä toisena valoinitiaat-
 torina on rakenteeltaan seuraava:



jossa R_4 ja R_5 ovat alkyylliryhmiä, joissa on 1 - 4 hiili-
 atomia, ja ϕ on fenyylliryhmä. Esimerkkejä ovat α, α -dime-
 15 tyyli- α -hydroksiasetofenoni, jota EM Chemicals, Elmsford,
 New York U.S.A myy nimellä "Darocur^R 1173", sekä p-isopro-
 pyyli- α, α -dimetyyli- α -hydroksiasetofenoni.

Päällystekooostumuksessa olevan asyylifosfiiniok-
 sidivaloinitiaattorin määrä on edullisesti vähintään 0,01
 20 paino-% laskettuna päällystekooostumuksen kokonaiskiintoai-
 nepitoisuudesta. Vaikka suurempiakin määriä voidaan käyt-
 tää, on tavallisesti epätaloudellista käyttää enemmän kuin
 2 % asyylifosfiinioksidia. Tyypillisesti asyylifosfiiniok-
 sidia on keksinnön mukaisissa valkoiseksi pigmentoiduissa
 25 koostumuksissa vähintään 0,1 paino-%, edullisesti 0,3 -
 0,7 paino-%. Toista valoinitiaattoria (esim, asetofenoni-
 johdannainen) voi olla läsnä 0,01 - 4 paino-% päällyste-
 kooostumuksen kokonaiskiintoaineipitoisuudesta laskettuna,
 edullisesti vähintään 0,1 % valkoiseksi pigmentoiduissa
 30 koostumuksissa, useimmin 0,5 - 2 %. Jos asyylifosfiinia on
 mukana enemmän kuin asetofenonia, ei haluttuun alhaisen
 kiillon omaavaan viimeistelyyn ehkä päästä. Sen vuoksi on
 edullista että asyylifosfiinioksidin painosuhte toiseen
 valoinitiaattoriin olisi korkeintaan 1:1, edullisesti
 35 alle 0,5:1 (valkoiseksi pigmentoiduilla koostumuksilla)

mutta vähintään 0,05:1, edullisesti vähintään 0,1:1 (valkoiseksi pigmentoiduilla koostumuksilla).

Keksinnön mukaisessa päällystekoostumuksessa sideaine tai apuaine käsittää ainakin yhden hartsin (monomeeri, oligomeeri tai polymeeri) mukaan luettuna ainakin yksi hartsi, joka kovettuu altistettaessa säteilylle yhden tai useamman edellä esitetyn valoinitiatattorin läsnä ollessa. Sideaine voi muodostaa 10 - 99, edullisesti 50 - 99 % koko päällystekoostumuksen painosta. Monia tällaisia hartseja tunnetaan alalla ja niitä voidaan käyttää keksinnössä. Keksintöön sopiville hartseille on ominaista kovettumisen estyminen hapen (esimerkiksi ilma) läsnä ollessa. Happi-inhibiitio mahdollistaa pintakerroksen säilymisen kovettumattomana alkukovetusvaiheen aikana, mikä on tärkeää keksinnön mukaiseen poimuvaikutukseen pääsemiseksi. Sen vuoksi säteilykovettuvat hartsit, jotka on sovitettu kovettumaan hapen läsnä ollessa, esimerkiksi sellaiset, jotka sisältävät oleellisia määriä epoksiakrylaattijohdannaisia tai allyyliryhmiä, eivät sovi käytettäväksi keksinnössä.

Erityiselle käyttökelpoisten säteilykovettuvien yhdisteiden ryhmälle on tunnusomaista useat akrylyylioksiryhmät ja kyky vapaaradikaaliadditiotopolymeroitua valoinitiatattoreiden initioinnilla. Näitä on monia, muun muassa kaksiarvoiset, kolmiarvoiset, neliarvoiset ja korkeammat moniarvoiset orgaaniset radikaalit, joiden sidokset tyydyttyvät substituoimattomilla akrylyylioksi- tai α -substituoiduilla akrylyylioksiryhmillä. Moniarvoinen radikaali voi olla alifaattinen, sykloalifaattinen, aromaattinen tai muu. Ellei toisin suoraan mainita tai ellei asiayhteydestä muuta ilmene, akrylyylioksia käytetään hakemuksessa laajassa mielessä tarkoittaen substituoimattomia akrylyylioksi- tai α -substituoituja akrylyylioksiryhmiä, kuten metakrylyylioksi, etakrylyylioksi ja α -klooriakrylyylioksi. Samoin ellei toisin mainita joko suoraan tai asiayhteydessä, akryylistä tyydyttymättömyyttä käytetään laajassa mielessä

tarkoittamaan tyydyttymättömyyttä, jonka antavat substi-
 tuoimattomat akrylyyliryhmät tai α -substituoidut akrylyy-
 liryhmät, kuten metakrylyyli-, etakrylyyli ja α -klooriak-
 rylyyli. Esimerkkejä näistä yhdisteistä ovat diakrylaatit
 5 ja dimetakrylaatit etyleeniglykolista, 1,3-propaanidiolis-
 ta, propyleeniglykolista, 2,3-butaanidiolista, 1,4-butaan-
 idiolista, 2-etyyllibutaani-1,4-diolista, 1,5-pentaanidio-
 lista, 1,6-heksaanidiolista, 1,7-heptaanidiolista, 1,8-ok-
 taanidiolista, 1,9-nonaanidiolista, 1,10-dekaanidiolista,
 10 2,10-dekaanidiolista, 1,4-sykloheksaanidiolista, 1,4-dime-
 tylolisykloheksaanista, 2,2-dietyyllipropaani-1,3-diolista,
 2,2-dimetyyllipropaani-1,3-diolista, 3-metyyllipentaani-1,4-
 diolista, 2,2-dietyyllibutaani-1,3-diolista, 4,5-nonaani-
 diolista, dietyleeniglykolista, trietyleeniglykolista,
 15 propyleeniglykolista, neopentyylliglykolista, 5,5-dimetyy-
 li-3,7-dioksanonaani-1,9-diolista, 2,2-dimetyyli-3-hydrok-
 sipropyyli-2,2-dimetyyli-3-hydroksipropionaatista; triak-
 rylaatit, trimetakrylaatit, diakrylaatit ja dimetakrylaa-
 tit glyserolista, 1,1,1-trimetylolipropaanista ja trimety-
 20 lioleetaanista; sekä tetra-akrylaatit, tetrametakrylaa-
 tit, triakrylaatit, trimetakrylaatit, diakrylaatit ja di-
 metakrylaatit pentaerytritolistä ja erytritolistä. Akry-
 lyylioksi-ryhmät ovat kaikissa näissä molekyyli-tyy-
 lisesti samoja, mutta ne voivat olla erilaisia, mistä esi-
 25 merkkinä yhdiste 2,2-dimetyyli-1-akrylyylioksi-3-metakry-
 lyylioksipropaani.

Muita esimerkkejä sopivista polyakrylyylioksiyh-
 disteistä, joita voidaan sisällyttää säteilykovettuun
 harsiin, ovat polyakrylyylioksifunktionaaliset polye-
 30 ste-rit, polyamidit, polyakrylaatit, polyeetterit, polykarbo-
 naatit tai polyuretaanit samoin kuin sekafunktionaalisuut-
 ta sisältävät polyakrylyylioksifunktionaaliset yhdisteet,
 kuten polyakrylyylioksifunktionaaliset poly(esteriuretaa-
 nit), poly(esteriamidit) ja poly(eetteriuretaanit). Halut-

taessa voidaan käyttää seoksia yhdisteistä, joissa on useita akrylyylioksiryhmiä.

Keksinnön mukaisessa päällystekooostumuksessa mukana olevan, monia akrylyylioksiryhmiä sisältävän polyme-
 5 roituvan yhdisteen määrä vaihtelee laajasti. Yhdistettä on mukana tavallisesti noin 10 - 99 paino-% laskettuna päällystekooostumuksen sideaineen painosta. Tyypillinen määrä on 20 - 97 %. Edullinen on noin 30 - 95 % sideaineen painosta.

10 Päällystekooostumuksessa voi valinnaisesti olla mukana monomeereja, joissa oleva monoakryylinen funktionaalisuus silloittuu polyakrylyylioksifunktionaalisuutta onaan yhdisteen kanssa. Esimerkkejä monoakryylifunktionaalisista monomeereista, joita voidaan käyttää, ovat metyyli-
 15 akrylaatti, metyylietakrylaatti, etyyliakrylaatti, etyylietakrylaatti, propyyliakrylaatti, propyylietakrylaatti, butyyliakrylaatti, butyylietakrylaatti, heksyyliakrylaatti, heksyylietakrylaatti, heksyylietyyliakrylaatti, heksyylibutyyliakrylaatti, 2-etyylihydroksiakrylaatti,
 20 oktyyliakrylaatti, oktyylietakrylaatti, hydroksietyyliakrylaatti, hydroksibutyyliakrylaatti, kaprolaktonihydroksyyliakrylaatti, oktyyliakrylaattireaktiotuotteet ja 2-etyylihydroksiakrylaatti. Edullisia monoakryylifunktionaalisia monomeereja ovat polyakrylyylioksiyhdisteen kanssa sekoittuvat
 25 nestemäiset yhdisteet. Etuna yhden tai useamman monoakryylifunktionaalisen monomeerin käytöstä on se, että monoakryylifunktionaalinen ryhmä voi toimia reaktiivisena liuottimena polyakrylyylioksifunktionaaliselle yhdisteelle, antaen siten päällystekooostumuksia, joilla on tyydyttävä
 30 alhainen viskositeetti käyttämättä haihtuvaa ei-reaktiivista liuotinta suhteellisen pieniä määriä tai ei lainkaan.

Monoakryylifunktionaalista monomeeria tai monoakryylifunktionaalisten monomeerien seosta voidaan käyttää
 35 laajalla alueella, joskaan sitä ei vaadita. Jos tätä mono-

meeria käytetään, sen määrän tulisi olla riittävä antamaan nestemäisen, virtaavan, interpolymeroitavan seoksen. Kun monomeeria käytetään, sitä on mukana päällystekooostumuksessa noin 0 - 80 % päällystekooostumuksen sideaineen painosta. Tyypillisesti monoakryylifunktionaalista monomeeria käytetään noin 0 - 30 % sideaineen painosta. Muita yksiarvoisia funktionaalisia monomeereja voidaan käyttää, kuten on tunnettua säteilykovetuksen alalla, mukaan luettuina N-vinyyli-2-pyrrolidoni, vinylylineodekanaatti ja muut eteenisesti tyydyttymättömät monomeerit, joiden tiedetään sopivan säteilykovettuviin koostumuksiin.

Pigmenttejä voidaan sisällyttää päällystekooostumukseen. Esimerkkejä sameuttavista pigmenteistä ovat titaanidoksidi (rutiili tai anataasi), sinkkioksidi, zirkoniumoksidi, sinkkisulfidi ja litoponi. Esimerkkejä värikkäistä pigmenteistä ovat rautaoksidit, kadmiumsulfidi, hiilimusta, ftaalosyaniinisininen, ftaalosyaniinivihreä, indatronisininen, ultramariinisininen, kromioksidi, poltettu umbra, bentsidiinikeltainen, toluidiinipunainen, alumiinijauhe ja alumiinihiutaleet. Esimerkkejä laajennetuista pigmenetistä ovat pii, baryytit, kalsiumkarbonaatti, bariumsulfaatti, talkki, alumiinisilikaatit, natriumalumiinisilikaatit, kaliumalumiinisilikaatit ja magnesiumsilikaatti. Voidaan käyttää yhtä pigmenttiä tai pigmenttiseoksia. Pigmentin ollessa ultraviolettivaloa absorboivaa, sitä tulee käyttää määrinä, jotka eivät estä päällysteen sisäosan kovettumista. Maksimimäärä on siten suhteessa kovetettavan päällysteen paksuuteen. Ohuet päällysteet voivat sietää enemmän ultraviolettivaloa absorboivaa pigmenttiä kuin paksut päällysteet. Kun pigmentti ei absorboi merkittävästi ultraviolettivaloa, on liikkumavara käytettävillä määrillä tavallisesti suurempi. Kun käytetään pigmenttiä, sen määrä on tavallisesti alueella noin 0,1 - 70 % päällysteen painosta. Usein sen määrä on alueella noin 0,5 - 50 %. Tavallisesti sen määrä on noin 1 - 35 %

päällystekooostumuksen painosta. Väriaineita ja sävytteitä voidaan sisällyttää valinnaisesti päällystekooostumukseen korvaamaan koko pigmenttisisältö tai osa siitä.

5 Toinen valinnainen aineosa on hartsimainen pigmenttidispergointiaine, viskositeetin säätöaine (esim. selluloosaasetatibutyraatti) tai jauhatusapuaine. On olemassa monia kaupallisesti saatavia hartsimaisia dispergointiaineita, joita voidaan käyttää tähän tarkoitukseen. Näitä dispergointiaineita käytetään alalla tunnetulla tavalla ja tunnettuina määrinä, esimerkiksi 0 - 20 % koko koostumuksen painosta.

Tavanomaisia pehmittäjiä, kuten dibutyyliftalaattia, butyylibentsyyliftalaattia, di-iso-oktyyliftalaattia, dekyylibutyyliftalaattia, di-iso-oktyyliadipaattia, dibutyylisebasaattia, butyylibentsoaattia, tri-iso-oktyylitrimellitaattia, n-oktyyli-n-dekyylitrimellitaattia ja trikresyylifosfaatteja sekä virtauksen parantajia, kuten fenyylibentsoaattia, dibentsyyliketonia, bentsyylimetyyliketonia ja vastaavia voidaan myös valinnaisesti sisällyttää alalla tavallisina määrinä, joskaan niitä ei katsota välttämättömiksi keksinnölle. Jos pehmitinainetta lisätään, sen määrä on tavallisesti korkeintaan 5 % koko koostumuksen painosta.

Toinen aineosa, jota usein sisällytetään tämäntyyppisiin päällystekooostumukseen, on ei-reaktiivien haihtuva orgaaninen liuotin. Keksinnön edullisissa toteutuksissa tällaista ei-reaktiivista liuotinta ei tarvitse lisätä. Keksinnön muissa toteutuksissa liuotin voi olla mukana, mutta pienempinä määrinä kuin tavallisesti. Yleensä on edullista minimoida orgaanisen liuottimen määrä, mutta jos tietyille sovellutuksella halutaan alempaa viskositeettia, keksintö ei estä lisäämästä suurempia määriä ei-reaktiivista liuotinta tai useiden liuotinten seoksia. Esimerkkeinä sopivista ei-reaktiivista orgaanisista liuottimista ovat asetoni, metyylietyyliketoni, metyyli-isobutyyliketoni-

ni, metyylialkoholi, etyylialkoholi, propyylialkoholi, isopropyylialkoholi, butyylialkoholi, sek-butylialkoholi, isobutylialkoholi, tert-butylialkoholi, amylialkoholi, heksyylialkoholi, 2-etyyliheksyylialkoholi, sellosolve, etyyliisellusolve, sellosolveasetatti, 2-etyyliheksyyliasetatti, tetrahydrofuraani ja alifaaffinen nafta. Tämän-
 5 tyyppistä liuotinta käytettäessä sitä on yleensä mukana päällystekooostumuksessa noin 0,1 - 40 % päällystekooostumuksen apuaineen painosta. Noin 0 - 15 % on tyyppillinen.
 10 Edulliset kooostuukset ovat liuotinvapaita.

Edellä esitetty luettelo valinnaisista aineosista ei ole missään tapauksessa tyhjentävä. Muita aineosia voidaan käyttää tavallisina määrinään tavallisissa trkoituk-
 sessaan niin kauan kuin ne eivät vakavasti vaikuta hyvään
 15 päällystymiseen tai alhaisen kiillon omaavan kovetetun päällysteen saamiseen.

Keksinnön mukaiset päällystekooostumukset valmistetaan tavallisesti yksinkertaisesti sekoittamalla eri aineosat. Valokatalyyttiä käsittävät yhdisteet voidaan
 20 esisekoittaa ja sekoittaa sitten päällystekooostumuksen muihin aineosiin tai ne voidaan lisätä erikseen. Vaikka sekoitus tapahtuukin tavallisesti huoneenlämpötilassa, joskus käytetään korotettuja lämpötiloja. Käytettävä maksimilämpötila riippuu aineosien lämpöstabiilisuudesta. Yli
 25 noin 200 °F:n (93 °C) lämpötiloja käytetään vain harvoin.

Keksinnön mukaisia säteilykovettuvia päällystekooostumuksia käytetään yleensä muodostamaan alustoille kove-
 tettuja tarttuvia päällysteitä. Alusta päällystetään päällystekooostumuksella käyttäen oleellisesti mitä tahansa
 30 alalla tunnettua tekniikkaa. Näitä ovat sumutus, verho-
 päällystys, kastaminen, telalevitys, painaminen, harjaami-
 nen, vetäminen ja ekstruusio. Päällystetty alusta altis-
 tetaan sitten ultraviolettivalolle päällysteen kovettami-
 seksi silloitetuksi kalvoksi.

Märät kovettamattomat päällysteet levitetään alustalle vähintään 1,0 mil (0,025 millimetriä), edullisesti vähintään 2,5 mil (0,06 millimetriä) paksuuteen jotta saataisiin keksinnön mukainen alhainen kiiltovaikutus. Teoreettisesti märän päällysteen paksuudelle ei ole ylärajaa, mutta alempien kerrosten kovettumisen aikaansaamiseksi ensimmäisessä vaiheessa käytännöllisellä säteilytehotasolla, on tarkoituksenmukaista rajoittaa päällystepaksuudeksi 5 - 8 mil (0,13 - 0,20 millimetriä). Keksinnön mukaisten ultraviolettivalossa kovettuvien päällystekoostruktuurien kovettuneen päällysteen paksuudet ovat tavallisesti alueella 0,1 - 5 mil (0,0025 - 0,13 millimetriä). Useimmin niiden paksuus on alueella 0,3 - 5 mil (0,007 - 0,13 millimetriä).

Alustat, jotka voidaan päällystää keksinnön mukaisilla päällysteillä, voivat ominaisuuksiltaan vaihdella laajasti. Voidaan käyttää orgaanisia alustoja, kuten puuta, kuitulevyä, lastulevyä, komposiittilevyä, paperia, kartonkia ja erilaisia polymeerejä kuten polyestereitä, polyamideita, kovetettuja fenolihartseja, kovetettua aminomuovia, akryylejä, polyuretaaneja ja kumia. Epäorgaanisista alustoista esimerkkejä ovat lasi, kvartsi ja keräämiset materiaalit. Monet metallialustat voidaan päällystää. Esimerkkejä metallialustoista ovat rauta, teräs, ruostumaton teräs, kupari, messinki, pronssi, alumiini, magnesium, titaani, nikkeli, kromi, sinkki ja lejeeringit.

Keksinnön mukaisten päällystekoostruktuurien kovetusmenetelmään sisältyy kaksivaiheinen altistus säteilylle, jossa levitetty päällystekerros kovetetaan pinnan alapuoliselta osalta ensimmäisessä vaiheessa altistamalla ionisoivalle säteilylle (esim. elektronisäteily tai laser) hapen läsnä ollessa, jolloin kovettuminen pinnassa estyy. Seuraavassa vaiheessa kovettaminen viedään loppuun jäljellä olevan päällysteen koko paksuudelta ultraviolettisäteilyn avulla oleellisesti inertissä kaasukehässä.

Sopiva elektronisäteily käytettäväksi ensimmäisessä kovetusvaiheessa voi koostua 2 - 10 megaradin annoksesta, edullisesti 2 - 5 megaradista 150 - 300 kiloelektronivoltissa, edullisesti 170 - 250 kiloelektronivoltissa.

5 Ensimmäisessä vaiheessa altistus on valittu siten, että kovetetaan oleellisesti päällysteen se osa, joka on lähinnän alustaa. Päällystepaksuuden pintaa lähinnä oleva osa pysyy kovettumattomana happi-inhibiitiosta johtuen. Ensimmäisen kovetusvaiheen lopussa kovettumaton osa muodostaa
10 tyypillisesti 15 - 60 % alkuperäisestä määstä päällystepaksuudesta.

Kaikkia sopivia ultraviolettivaloa, ts. elektromagneettista säteilyä noin 180 - 400 nanometrin aallonpituusalueella emittoivia lähteitä voidaan käyttää toisen
15 kovetusvaiheen toteutuksessa. Sopivia lähteitä ovat elohopeakaaret, hiilikaaret, matalapaineiset elohopealamput, keskipaineiset elohopealamput, korkeapaineiset elohopealamput, pyörrevirtaplasma-kaaret, ultraviolettivaloa emittoivat diodit ja ultraviolettivaloa emittoivat laserit.
20 Erityisen edullisia ovat ultraviolettivaloa emittoivat keski- tai korkeapaine-elohopeahöyrytyypiset lamput. Näissä lampuissa on tavallisesti sulatetut kvartsikuoret kuumuutta sietämässä ja siirtämässä ultraviolettisäteilyä ja ne ovat tavallisesti pitkien putkien muodossa, joissa on
25 elektrodi kummassakin päässä.

Ultraviolettivalolle altistumisaika ja ultraviolettivalon intensiteetti, jolle päällystekoostumus altistuu, voi vaihdella laajasti. Yleensä ultraviolettivalolle altistumisen tulisi jatkua kunnes kalvo on joko kauttaaltaan lämpökovettunut tai ainakin osaksi kovettunut pisteeseen, jossa myöhemmät reaktiot saavat kalvon kauttaaltaan lämpökovettumaan. Päällysteen altistaminen ultraviolettivalolle voi tapahtua inerttikaasukehässä, ts. kaasukehässä, joka joko ei sisällä happea tai sisältää happea vain
30 sellaisen pitoisuuden, joka ei merkittävästi estä päälly-

tepinnan polymeroitumista (alle 500 miljoonasosaa happea). Kaasut, kuten typpi, argon, hiilidioksidi tai niiden seokset ovat tyypillisesti pääkomponentteja inerttikaasukehissä, vaikka muita ei-reaktiivisia kaasuja voidaan käyttää.

5 Yleensä tähän takoitukseen käytetään typpeä.

Valinnaisesti voidaan käyttää välialtistusvaihetta edellä esitettyjen inisoivan säteily (elektronisäde) -altistusvaiheen ja aktiinisätely (ultravioletti) -vaiheen jälkeen. Välivaihe voi käsittää altistuksen aktiinisäteilylle (esim. ultravioletti) ilman läsnä ollessa pinnan alla olevan kovettumattoman määrän kerroksen paksuuden alentamiseksi ennen lopullista pinnan kovetusvaihetta. On todettu, että joissain tapauksissa välikovetusvaihe parantaa pintapoimukuvion tasaisuutta. Välivaiheessa käytetyt

15 ultraviolettilamput voivat olla samoja kuin loppuvaiheessa kuten edellä esitettiin.

Keksinnön mukaisesti valmistetuilla päällysteillä on pinnassa hyvin hienoja poimuja, jotka yleensä ovat pienempiä kuin voidaan nähdä silmillä ilman apuvälineitä. Suurennetussa tarkastelussa poimujen voidaan nähdä olevan tasaisesti jakautuneita pinnan yli oleellisesti säännöllisenä kuviona kuten piirroksessa on esitetty. Tämä hienosti poimuttunut pinta näyttää olvena vastuussa keksinnöllä saavutettavasta alhaisesta kiillostä, joka ei perustu himmennysaineisiin. Kiilto voidaan käytännöllisesti määrittää

25 peilikiilto-standardimenetelmäkokeella, ASTM merkintä D-523-67 (uudelleen hyväksyntä 1971). Gardner 60°-kiilto-mittaria käyttäen keksinnön mukaisten kovettuneiden päällysteiden kiilto voi olla vähemmän kuin 20 % heijastunutta valosta, edullisesti vähemmän kuin 10 % heijastunutta valosta ja joillain optimaalisilla toteutuksilla vähemmän kuin 6 % heijastunutta valosta.

Peruskoostumus A

35 Seuraavien esimerkkien mukaisissa päällystekootumuksissa käytettiin perusformulaatiota, joka sisälsi:

	Aineosa	Paino-osaa
	Tripropyleeniglykolitriakrylaatti	153,78
	Selluloosa-asetaattributyraattidispergointiaine	21,78
	Titaanidioksidi	250,22
5	Kalsiumkarbonaatti ("Hubercarb Q4")	78,67

Edellä olevat aineosat jauhettiin keraamisen väli-
 aineen kanssa pigmenttimyllyssä 6,5 hienouteen Hegman-as-
 teikolla. Jauhe huuhdottiin sitten ulos myllystä lisäämäl-
 lä vielä 192 paino-osaa tripropyleeniglykolitriakrylaat-
 tia. Koostumuksen annettiin sitten olla 345,33 paino-osan
 kanssa tripropyleeniglykolitriakrylaattia, 8,8 paino-osan
 kanssa polyeteenivahaa ("Polymist B-6"), 28,0 paino-osan
 kanssa selluloosa-asetaattributyraattia ja seuraavissa esi-
 merkeissä esitettyjen valoinitiaattoreiden kanssa.

15 **Esimerkki 1**

Tässä esimerkissä verrataan esimerkin A mukaisen
 peruskoostumuksen, johon on lisätty yhtä valoinitiaatto-
 ria, käyttäytymistä samaan peruskoostumukseen, johon on
 lisätty yhdistelmä kahdesta valoinitiaattorista keksinnön
 mukaisesti.

Esimerkin A mukaiseen aloillaan olevaan peruskoos-
 tumukseen lisättiin 10,93 paino-osaa "Darocur 1173", ase-
 tofenonijohdettua valoinitiaattoria (2-hydroksi-2-metyyli-
 1-fenyylipropanoni), EM Chemicals, Elmsdorf, New York,
 USA. Yhteen osaan tätä koostumusta (esimerkki 1A) ei li-
 sätty muuta. Toiseen 400 paino-osan suuruiseen osaan (esi-
 merkki 1B) koostumusta lisättiin edelleen 1,39 paino-osaa
 "Lucirin TPO":ta, asyylifosfiinioksidivaloinitiaattoria
 (2,4,6-trimetyyllibentsoyylidifenyylifosfiinioksidia), BASF
 Corporation. Esimerkkien 1A ja 1B mukaiset koostumukset
 vedettiin täytetylle kovalevyalustalle vetosauvalla, johon
 oli vedetty halkaisijaltaan 0,024 tuuman (0,6 millimetriä)
 johto.

Molemmat päällystetyt alustat kovetettiin kolmi-
 vaiheisella menetelmällä. Ensimmäisenä vaiheena oli altis-

tus ilmassa nopeudella 50 jalkaa minuutissa (15 metriä minuutissa) 3 megaradin elektronisäteilylle 250 kilovolttissa käyttäen sädettä, jota valmistaa Energy Sciences Inc., Woburn, Massachusetts, USA. Toisessa vaiheessa päällysteet altistettiin ultraviolettisäteilylle ilmassa viivanopeudella 40 jalkaa minuutissa (12 metriä minuutissa) käyttäen neljää lamppua teholla 200 wattia per tuuma (80 wattia per senttimetri), joita lamppuja valmistaa Aetek Interentional, Plainfield, Illinois USA. Kolmas vaihe oli sama kuin toinen vaihe, mutta inerttikaasukehää (typpeä, jossa O₂ alle 500 miljoonasosaa) pidettiin yllä ultraviolettiaaltistuskammiossa.

Esimerkki 1A kovettui näöltään suhteellisen vähän kiiltäväksi, hienopoimuiseksi pinnaksi, mutta pinnan alla oleva päällyste oli kovettumaton sallien kovettuneen pintakerroksen kuorimisen helposti kynsillä. Epätäydellisen kovettumisen vuoksi kiiltomittausta ei suoritettu esimerkistä 1A.

Esimerkki 1B kovettui alhaisen kiillon omaavaksi viimeistelyksi, jonka 60° Gardner-kiiltomittarilukema oli 4,4 - 4,5 % heijastunutta valoa. Kovettuminen oli täydellistä, mikä varmistettiin tekemällä 100 asetonituplahankausta ilman kulumista sekä vahingoittumattomuutena sormilla paineltaessa.

25 **Esimerkki 2**

Keksinnön mukaisten kahden valoinitiaattorin osuusalueita testattiin lisäämällä 200 paino-osaan esimerkin A mukaista peruskoostumusta asetofenonivaloinitiaattoria ja asyylifosfiinioksidivaloinitiaattoria vaihtelevina määrinä seuraavasti:

Esimerkki 4

Testattiin kirkkaita päällystekoostumuksia, jotka sisälsivät yhdistelmän valoinitiatoreista, joista yhdessä ei ollut väripigmenttiä tai himmennysainetta, toisessa oli pelkkä himmennysaine. Koostumukset olivat seuraavat, aineosat lisättiin annetussa järjestyksessä:

	Aineosa	Paino-osaa	
		Esim. 4A	Esim. 4B
	Tripropyleeniglykolitriakrylaatti	126,89	126,89
10	Selluloosa-asetaattibutyraatti	25,56	25,56
	Tripropyleeniglykolitriakrylaatti	218,67	218,67
	"Polymist"-polyeteenivaha	4,4	4,4
	Himmennyspii*	0	30,0
	Asyylifosfiinioksidi ("Lucirin TPO")	0,68	1,36
15	Asetofenonijohdannainen ("Darocur 1173")	2,03	2,03
	Selluloosa-asetaattibutyraatti	8,0	0

(viskositeetin säätöä varten)

* "OK412"-himmennyspii, valm. Degussa.

Esimerkkien 4A ja 4B mukaiset koostumukset vedettiin täytetylle kovalevyalustalle vetosauvalla, johon oli vedetty halkaisijaltaan 0,032 tuuman (0,8 millimetriä) johto ja kovetettiin samoin kuin esimerkissä 1. Esimerkin 4A mukainen päällystys kovettui täysin, mutta sen kiilto oli suhteellisen korkea, 70 - 72 % 60°-kiiltomittarilla mitattuna. Esimerkin 4B mukainen päällyste kovettui täydellisesti ja se oli ulkonäöltään vähän kiiltävä, 60°-kiiltomittarilukemalla 4,4 - 4,7 %. Esimerkin 4B alhainen kiiltovaikutus on oleellisesti suurempi kuin saatiin himmennysaineiden mukana olosta. Nämä tulokset osoittavat, että keksintö soveltuu kirkkaisiin päällysteisiin yhtä hyvin kuin värillisiin päällysteisiin edellyttäen, että mukana on jotain pigmenttikomponenttia, kuten himmennysainetta. Sen vuoksi tässä käytettyyn termiin "pigmentoitu" tarkoitetaan sisältyvän läpinäkyvät himmennysaineet, kuten pii.

Esimerkki 5

Sen osoittamiseksi, että keksintö soveltuu muillekin kuin valkoisille väreille, testattiin seuraavia koostumuksia mustalla (esimerkki 5A9, punaisella (esimerkki 5B) ja sinisellä (esimerkki 5C) pigmentaatiolla.

Aineosa Paino-osaa

	Esim.5A	Esim.5B	Esim.5C
Tripropyleeniglykolitri-			
akrylaatti	153,78	153,78	220,78
10 Selluloosa-asetatibutyraatti	10,0	10,0	10,0
dispergointiaine			
Lamppumusta	25,0		
Punainen pigmentti ¹		60,0	
Sininen pigmentti ²			60,0

15 ¹ "Novovperm punainen 13-3059 F3RK-70", valm. Hoechst.

² "Phtalo blue 248-3361" kupairiftaalosyaniinipigmentti, valmistaja Sun Chemical Co.

Edellä olevat koostumukset jauhettiin kukin keraamisen väliaineen kanssa pigmenttimyllyssä 6,5 hienouteen
 20 Hegman-mittakaavalla. Esimerkkien 5A ja 5B mukaiset jauheet huuhdottiin kumpikin sitten myllystä lisäämällä vielä 192 paino-osaa tripropyleeniglykolitriakrylaattia. Esimerkki 5C huuhdottiin myllystä 125 paino-osalla tripropyleeniglykolitriakrylaattia. Kukin koostumus jätettiin sitten aloilleen 345,33 paino-osan kanssa tripropyleeniglykolitriakrylaattia, 8,8 paino-osan kanssa polyeteenivahaa ("Polymist B-6") ja 39,78 paino-osan kanssa selluloosa-asetatibutyraattia. 200 paino-osaan kutakin näistä koostumuksista sekoitettiin 0,68 paino-osaa "Lucirin TPO"-
 25 asyylifosfiinioksidivaloinitiaattoria ja 2,03 paino-osaa "Darocur 1173"-asetofenonijohdettua valoinitiaattoria. Esimerkkien 5A, 5B ja 5C mukaiset koostumukset vedettiin täytetyille kovalevyalustoille vetosauvalla, johon oli vedetty halkaisijaltaan 0,032 tuuman (0,8 millimetriä)

johto ja kovetettiin samoin kuin esimerkissä 1. Gardner 60°-kiiltomittarilukemat kovetetuille näytteille olivat:

Esimerkki	5A	5B	5C
Kiilto (% heijast.)	15 - 17	3,5 - 3,8	2,2 - 2,4

5 Vaikka esimerkin 5A mukaisen mustan päällysteen kiilto ei ollut niin alhainen kuin haluttiin, se oli oleellisesti alhaisempi kuin mitä olisi saatu itse mustan pigmentin läsnäololla. Oli ilmeistä, että suuremmat määrät mustaa pigmenttiä johtaisivat vieläkin alhaisempaan

10 kiiltoon. Erinomaisen alhaiseen kiiltoon päästiin esimerkkien 5B ja 5C mukaisilla punaisella ja sinisellä koostumuksella.

15 Keksintö on esitetty erityisten esimerkkien yhteydessä keksinnön parhaan toteutuksen antamiseksi, mutta tulee ymmärtää, että muut alan ammattilaisten tuntemia muutoksia ja muunnoksia voidaan soveltaa keksinnön piirissä, joka määritellään seuraavissa patenttivaatimuksissa.

Patenttivaatimukset

1. Pigmentoitu säteilykovettuva päällystekoo-
stumus, joka sopii alhaisen kiillon omaavien kalvojen valmis-
tukseen, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

hartsisideaineen, joka kovettuu säteilyssä ainakin
yhden valoinitiaattoriyhdisteen läsnä ollessa, hartsin
ollessa valittu sellaisista, joiden kovettuminen säteilyssä
estyy oleellisesti hapen läsnä ollessa;

ensimmäisen valoinitiaattoriyhdisteen, joka käsit-
tää asyylifosfiinioksidia;

toisen valoinitiaattorin ja
pigmentin, esimerkiksi titaanidioksidin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen koostumus,
t u n n e t t u siitä, että toinen valoinitiaattori kä-
sittää substituoidun asetofenonijohdannaisen.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen koostu-
mus, t u n n e t t u siitä, että siinä on:

10 - 99, edullisesti 50 - 99 paino-% sideainetta,
ainakin 0,01, edullisesti ainakin 0,1 paino-% asyy-
lifosfiinioksidivaloinitiaattoria,

0,01 - 4 paino-% tai vähintään 0,1 % toista valo-
initiaattoria ja

0,1 - 70, edullisesti 0,5 - 50 paino-% pigmenttiä.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen koos-
tumus, t u n n e t t u siitä, että siinä on:

0,3 - 0,7 paino-% asyylifosfiinioksidivaloinitiaat-
toria ja

0,5 - 2 paino-% toista valoinitiaattoria.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen koos-
tumus, t u n n e t t u siitä, että asyylifosfiinioksidi-
valoinitiaattorin painosuhte toiseen valoinitiaattoriin on
0,05:1 - 1:1, edullisesti 0,1:1 - 0,5:1.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen
koostumus, t u n n e t t u siitä, että sideaineesta on

ainakin 10, edullisesti ainakin 30 paino-% polyakrylyyli-
oksiyhdistettä.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen
koostumus, t u n n e t t u siitä, että siinä on korkein-
5 taan 15 paino-% orgaanista liuotinta ja edullisesti orgaa-
nista liuotinta ei ole lainkaan.

8. Menetelmä alhaisen kiillon omaavan säteilykovet-
tuvan päällystekoostruktuksen valmistamiseksi, t u n -
n e t t u siitä, että:

10 levitetään alustalle päällystekoostruktuks, joka kä-
sittää säteilykovettuvan hartsisideaineen, jonka kovettu-
minen estyy hapen vaikutuksesta, ensimmäisen valoinitiaat-
torin, joka käsittää asyylifosfiinioksidia, ja toisen va-
loinitiaattorin;

15 ensimmäisessä altistusvaiheessa kovetetaan päällys-
teen pinnan alapuolella oleva kerros ainakin osaksi samal-
la kun pintakerros jätetään oleellisesti kovettumattomak-
si, altistamalla päällyste ionisoivalle säteilylle hapen
läsnä ollessa;

20 seuraavassa altistusvaiheessa kovetetaan päällys-
teen pinta riittävästi vahingoittumista kestäväksi, alhai-
sen kiillon omaavaksi poimupinnaksi altistamalla päällyste
aktiinisäteilylle oleellisesti inertissä kaasukehässä,
joka edullisesti sisältää alle 500 miljoonasosaa hapeta,

25 ja haluttaessa siihen kuuluu välialtistusvaihe,
jossa päällyste altistetaan hapen läsnä ollessa aktiinisä-
teilylle ensimmäisen altistusvaiheen jälkeen ja ennen seu-
raavaa altistusvaihetta.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä,
30 t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen altistusvaiheen
ionisoiva säteily tapahtuu elektorinisäteiden avulla annok-
sella 2 - 10 megaradia.

10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen menetel-
mä, t u n n e t t u siitä, että seuraavan altistusvai-
35 heen aktiinisäteily käsittää ultraviolettisäteilyä.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että altistus ionisoivalle säteilylle kovettaa ainakin osaksi päällysteen pinnan alla olevan kerroksen jättäen 15 - 60 % koko päällystepaksumuudesta kovettumattomaksi päällysteen pinnalla.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päällystekoostumus levitetään alustalle vähintään 1 mil (0,05 millimetrin), edullisesti vähintään 2,5 mil (0,13 millimetrin) märkäkerrospaksuudella.

1/1

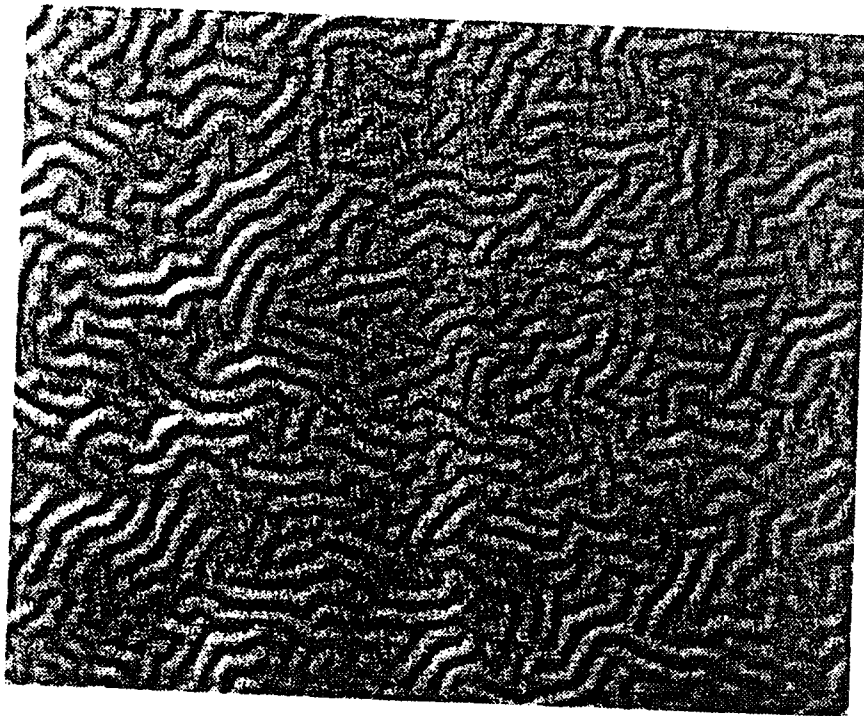


FIG. 1