(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 970450 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 970450

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
D06N 7/00
C08K 3/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **04.08.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **03.02.1997**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **03.02.1997**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **04.08.1995 PCT/GB1995/001855**

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

04.08.1994 GB 9415930

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Forbo International S.A.,** Eglisau 819 E Zurich, Switzerland, SVEITSI, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Simpson, Brian Robert,** United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)
2 • **Mein, Robert Ashley,** United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)
3 • **Highfield, David,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
4 • **Kopchik, Richard Michael,** USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Lattiapinnoite

Tämä keksintö liittyy lattiapinnoitteisiin ja tarkemmin kestäviin tiili- tai levymuotoisiin lattiapinnoitteisiin, jotka on valmistettu yhdestä tai useammasta polymeerikerroksesta ja ovat sopivia esimerkiksi pitkäaikaiselle kävelyliikenteelle kodeissa ja/tai muissa paikoissa.

Useimmat tämäntyyppiset lattiapinnoitteet pohjautuvat polyvinyylikloridipolymeeriin (PVC). Yksityiskohtaisemmin PVC-polymeerihartsi sekoitetaan yleensä plastisointiaineen (kiinteän tai nestemäisen) (tavallisesti useiden muiden lisäaineiden kuten täyteaineiden, polymeerin stabilointiaineiden ja työstämisen apuaineiden) kanssa levitettävän pastan muodostamiseksi, joka voidaan muotoilla levyiksi levittämällä käyttäen levitys- tai telapinnoituslaitetta ja sitten kovettaa termisesti esimerkiksi kuumentamalla uunissa.

PVC:n käyttäminen aiheuttaa kuitenkin huomattavia ympäristöongelmia kloorin käyttämisen takia, ja näin ollen olemassa on vaihtoehtoisiin polymeereihin pohjautuvien lattiapinnoitteiden tarve. Polyalkeenipolymeerit ovat ympäristönsuojelun kannalta edullisia, mutta tavanomaisten polyalkeenien käyttäminen aiheuttaa merkittäviä työstöongelmia eivätkä ne ole sopivia käytettäväksi lattiapinnoitteiden valmistuslaitoksissa, jotka perustuvat levitys- ja kalanterointimenetelmään. Lisäksi erityinen ongelma käytettäessä tavanomaisia polyalkeenipolymeerejä lattiapinnoitteissa on se, että ne eivät anna lopputuotteessa vaadittavia tarpeellisia fysikaalisia ominaisuuksia. Tarkemmin tavanomaisia polyalkeeneja käyttämällä valmistettujen lattiapinnoitteiden on tunnettu antavan riittämättömän veto- ja repäisylujuuden, kulutus- ja likaantumiskestävyyden ja elastisen palautumisen.

Tämän keksinnön tarkoitus on välttää tai minimoida yksi tai useampia yllämainituista haitoista.

Nyt on havaittu, että tietyn ryhmän polyalkeeneja, jotka valmistetaan paikkakatalysoidulla polymeroinnilla, voidaan käyttää menestyksellisesti lattiapinnoitteen valmistuksessa, joka perustuu enemmän tai vähemmän tavanomaiseen levitys- tai kalanterointimenetelmään. Tarkemmin tämän keksinnön mukaisesti sopivia polyalkeeneja ovat ne, joilla on suhteellisen kapea molekyylipainojakauma (MWD) ja pieni määrä pitkien ketjujen haarautumista ja jotka on valmistettu paikkakatalysoidulla polymeroinnilla, ja joilla on seuraavat ominaisuudet:

a) sulaindeksi (MI) välillä 0,1 - 100

b) tiheys välillä 0,86 - 0,97; ja

c) DRI välillä 0,1 - 6,0, edullisesti välillä 0,4 - 5,5.

Tässä käytettynä seuraavilla termeillä on seuraava merkitys:

Sulaindeksi (MI) tai I_2 on se polymeerihartsin määrä (grammoina), joka puristetaan ennalta määritetyn ajanjakson (10 minuuttia) aikana mitattuna ASTM (American Standard Testing Method) D-1238 -menetelmän mukaisesti (190/2,16).

Molekyylipainojakauma (MWD) on painokeskimääräisen molekyylipainon (M_w) ja lukukeskimääräisen molekyylipainon (M_n) suhde (ts. M_w/M_n).

Tiheys on 1 kuutiosenttimetrin hartsia massa (grammoina) mitattuna ASTM D-792 -standardin mukaisesti.

Dow Rheology Index (DRI) on pitkien ketjujen haarautumisen indeksi mitattuna vertaamalla (pidemmän relaksaatioajan aiheuttamaa) siirtymää oikealle polymeerihartsiin, jolla ei ole pitkien ketjujen haarautumista (LCB) nollaleikkausviskositeetin käyrällä relaksaatioajan funktiona (molemmat poikittaisviskositeettiyhtälöstä).

Muita tässä käytettyjä lyhenteitä, jotka ovat alalla tunnettuja, ovat:

PHR - osaa sataa paino-osaa polymeerihartsia (tai pääasiallista polymeerihartsikomponenttia) kohti.

Tämän keksinnön mukaisesti sopivia polyalkeeneja voivat olla myös polyalkeeni, jolla on suhteellisen kapea molekyylipainojakauma (MWD) ja pieni määrä pitkien ketjujen haarautumista ja joka on valmistettu vähintään yhden lineaarisen, haaraketjuisen tai syklisen alkeenin, jossa on 2 - 20 hiiliatomia, paikkakatalysoidulla polymeroinnilla. Sopivasti tämä polyalkeeni sisältää kopolymeeriä, joka on valmistettu kahden tai useamman alkeenin kopolymeroinnilla sisältäen ensimmäisen lineaarisen tai haaraketjuisen alkeenin, jossa on 2 - 8 hiiliatomia, ja toisen, lineaarisen, haaraketjuisen tai syklisen alkeenin, jossa on 2 - 20 hiiliatomia. Tämä sallii suuremman suunnittelujoustavuuden valmistettaessa levymateriaaleja, joilla on tietyt halutut fysikaalisten ominaisuuksien yhdistelmät. Yleisesti voidaan käyttää jopa 15 mooliprosenttia mainittua toista monomeeriä. On tietenkin ymmärrettävä, että käytettäessä syklisiä alkeeneja näissä voi olla yksi tai useampia hiilirenkaita ja näin ollen ne voivat olla bisyklisiä ja tetrasyklisiä alkeeneja, kuten norborneeni ja tetrasyklododeseeni.

Toisessa suoritusmuodossa tämä keksintö tarjoaa levymateriaalin, joka on sopiva käytettäväksi lattiapinnoitteessa tai -pinnoitteena ja joka käsittää polyalkeenihartsia hyvin sekoitettuna yhden tai useamman lisäaineen kanssa valittuna täyteaineesta ja levityspinnoituksen apuaineesta, missä mainitulla polyalkeenihartsilla on suhteellisen kapea molekyylipainojakauma (MWD), edullisesti alle 3,0, ja pieni määrä pitkien ketjujen haarautumista, ja joka on valmistettu paikkakatalysoidulla polymeroinnilla, ja jolla on seuraavat ominaisuudet:

a) sulaindeksi (MI) välillä 0,1 - 100

b) tiheys välillä 0,86 - 0,97; ja

c) DRI välillä 0,1 - 6,0, edullisesti välillä 0,4 - 5,5.

Metalloseenikatalyyttien eräs erittäin käyttökelpoinen ominaisuus on se komonomeerimäärä, joka voidaan liittää polymeeriketjuihin käyttämällä tällaisia katalyyttejä alkeenien paikkapolymeroinnissa. Metalloseenikatalyyttit pystyvät esimerkiksi liittämään polymeeriketjuihin syklisiä monomeerejä, edullisesti polysyklisiä monomeerejä sisältäen sykliset monomeerit, kuten norborneeni (C_7H_{10}). Näin ollen on mahdollista liittää esimerkiksi materiaaleja kuten norborneenia kopolymeereiksi eteenin kanssa, millä on etuna sitkeyden ja sulamispisteen parantaminen tavanomaisiin PE-hartseihin verrattuna.

Tämän keksinnön tarjoamilla uusilla levymateriaaleilla on lisäetuna sopivuus liitettäväksi erilaisiin rakenneratkaisuihin. Voi olla mahdollista liittää painokuvia pinnoitteeseen tavalla, joka antaa kuvalle syvyysvaikutuksen. Järjestelmät, joissa käytetään ioniprojektiomenetelmää, ovat alalla tunnettuja. Nämä järjestelmät käyttävät haluttua kuvaa vastaavaa sähköstaattista varausta. Tämä kuva painetaan materiaalin päälle rummulla tai nauhalla. Sähköstaattisen kuvan sisältävä materiaali kuljetetaan kehitysaseman läpi, jossa vastakkaisen varauksen omaava väriainemateriaali kiinnittyy dielektrisen pinnan varatuille alueille näkyvän kuvan muodostamiseksi. Tämän päälle voidaan levittää toinen polymeerikerros, ja tähän kerrokseen voidaan tuottaa toinen kuva. Lisäämällä peräkkäisiä kerroksia, joista kussakin on oma kuvansa, on mahdollista valmistaa rakenne, jolla kuvalla on syvyysvaikutus. Tätä alaa, käyttäen tavanomaisia hartseja, selitetään US-patenttijulkaisussa 5 347 296.

Metalloseenijohdannaisilla katalyyteillä valmistetun polymeerin käyttämisen eräs etu tulee esiin kuvanvalmistuksen aikana. Tarkemmin metalloseenikatalyyttien käyttäminen sallii booria sisältävien päätyryhmien liittämisen

ja/tai erittäin korkean tyydyttymättömyystason. Nämä päätyryhmät voivat olla funktionalisoituja kuvan muodostamisen helpottamiseksi edelleen. Kuvia voidaan muodostaa joko sähköstaattisilla projektiomenetelmillä tai funktionalisoimalla nämä päätyryhmät, jotta polymeeriketjut yhdistyisivät paremmin väriaineen tai pigmenttien kanssa.

Toisessa muodossa tämä keksintö tarjoaa levymateriaalin, joka on sopiva käytettäväksi lattiapinnoitteessa tai -pinnoitteena ja joka käsittää polyalkeenihartsia hyvin sekoitettuna yhden tai useamman lisäaineen kuten täyteaineen kanssa, missä mainitulla polyalkeenihartsilla on suhteellisen kapea molekyylipainojakauma (MWD), pieni määrä pitkien ketjujen haarautumista, ja joka on valmistettu ensimmäisen lineaarisen tai haaraketjuisen alkeenin, jossa on 2 - 8 hiiliatomia, ja edullisesti toisen, lineaarisen, haaraketjuisen tai syklisen alkeenin, jossa on 2 - 20 hiiliatomia, paikkakatalysoidulla polymeroinnilla.

Vaikka tämän keksinnön uusissa materiaaleissa voidaan käyttää työstön apuaineita tiettyjen työstöominaisuuksien kuten pienemmän energiantarpeen ja/tai suuremman työstönopeuden säätämiseksi tai korostamiseksi, tässä keksinnössä käytettävien polyalkeenihartsien piirre on se, että ne eivät vaadi plastisointiaineen käyttämistä vähentäen näin merkittävästi ympäristönsuojelullisia ongelmia, jotka aiheutuvat plastisointiaineiden kulkeutumisesta ulos materiaalista ja/tai plastisointiaineiden käyttämisestä aiheutuvasta ominaisuuksien heikkenemisestä.

Kuitenkin niissä tapauksissa, joissa on haluttua parantaa työstettävyyttä, tällöin voidaan käyttää työstön apuainetta tai plastisointiainetta, ja tämän keksinnön etuna on, että voidaan käyttää huomattavasti pienempää plastisointiainemäärää verrattuna lattiapinnoitteissa tavallisesti käytettäviin polymeerihartseihin. Tämän keksinnön erityisen edullisessa muodossa käytetään lisäksi plastisointiainetta tai työstön apuainetta, joka koostuu se-

lektiivisesti polymeroituvasta nestemäisestä polymeerijärjestelmästä, joka on oleellisen polymeroitumaton levynmuodostuksen, esimerkiksi ekstruusion, levityspinnoituksen tai kalanteroinnin olosuhteissa, joita käytetään lattiapinnoite-levymateriaalin valmistusprosessissa, vaikkakin ne ovat huomattavan polymeroituvia sen jälkeen materiaalin valmistamiseksi, joka on oleellisen vapaata nestemäisestä plastisointiaineesta. Yleisesti polymeroituvaa monomeeriä voidaan käyttää suhteessa polyalkeenihartsin määrään 20:80 - 80:20. Sopivien plastisointiaineiden lisäyksityiskohtia esitetään alla.

Tässä yhteydessä on ymmärrettävä, että tavallisesti käytetään initiaattoriainetta monomeerin polymeroinnin aloittamiseksi, joka on yhdessä monomeerin kanssa monomeeriseoksessa. Näin ollen tällaisissa tapauksissa on tärkeää, että initiaattori on sellainen, joka on selektiivisesti aktivoitavissa eli on oleellisen inaktiivinen polyolefiinituotteen muodostusolosuhteissa, mutta voidaan tämän jälkeen aktivoida sopivissa monomeerin polymerointi- tai kovetusolosuhteissa.

Alalla tunnetaan useita polyalkeenihartseja, jotka ovat sopivia käytettäväksi tämän keksinnön materiaaleissa. Yleisesti niitä valmistetaan alkeenimonomeerien polymeroinnilla tiettyjen katalyyttien läsnä ollessa, jotka rajoittavat polymeroitumisen edistymistä ja jotka tunnetaan nimellä metalloseenit (syntyvistä polymeereistä käytetään tavallisesti nimitystä metalloseenipolyolefiinit, lyhennetty MPO). Tällaisia polyolefiineja ja menetelmiä niiden valmistamiseksi kuvataan muun muassa US-patenttijulkaisussa 5 272 236.

Edulliset polyalkeenit, jotka voidaan mainita, sisältävät eteenin ja 4 - 20 hiiliatomin, edullisesti 4 - 10 hiiliatomin alfa-alkeenin, esimerkiksi propeenin, 1-buteenin, 1-hekseenin tai syklisen olefiinin kuten norborneenin kopolymeerejä; propeenin ja 2 - 10 hiiliatomin alfa-alkee-

nin, esimerkiksi 1-buteenin, 1-hekseenin tai syklisen olefiinin kuten norborneenin kopolymeerejä; ja 4-metyyli-1-penteenin ja 2 - 10 hiiliatomin alfa-alkeenin, esimerkiksi 1-buteenin, 1-hekseenin tai syklisen olefiinin kuten norborneenin kopolymeerejä. Edullisesti käytetään kopolymeeriä, joka sisältää jopa 15 mooliprosenttia komonomeeria. Lisäksi on huomattava, että voidaan käyttää useampaa kuin yhtä komonomeeria, eli voidaan käyttää esimerkiksi terpolymeeriä, jossa käytetään kahta eri alfa-alkeenia, joissa kummassakin on 2 - 20 hiiliatomia.

Sopivia polyalkeenihartseja, joita on kaupallisesti saatavissa valmistajilta Exxon Chemical Company, USA, ja Dow Chemical Company, Midland, Michigan, USA, luetellaan taulukoissa 1 ja 2 alla.

Taulukko 1 - Exxon Exact (TM) -hartsit

Tuote	Tärkeimmät ominaisuudet	
EXACT 3017	Tiheys	0,901
	MI	27
EXACT 3025	Tiheys	0,910
	MI	1,2
EXACT 4038	Tiheys	0,885
	MI	125
EXACT 4041	Tiheys	0,878
	MI	3,0
EXACT 5008	Tiheys	0,865
	MI	10
EXACT 4006	Tiheys	0,880
	MI	10,0
EXACT 4003	Tiheys	0,895
	MI	9,0
EXACT 4023	Tiheys	0,882
	MI	35,0
EXACT 4033	Tiheys	0,880
	MI	0,80

Taulukko 2 - Dow INSITE (TM) TECHNOLOGY POLYMER (ITP)

Tuote	Tärkeimmät ominaisuudet	
Engage CL8200	Tiheys	0,870
	MI	5,0
	DRI	0,5
Engage CL8150	Tiheys	0,868
	MI	0,5
	DRI	2,0
Affinity SM1300	Tiheys	0,902
	MI	30,0
	DRI	0,4
Affinity SM1250	Tiheys	0,885
	MI	30,0
	DRI	--
Engage LG 8005	Tiheys	0,870
	MI	1,0
	DRI	2,0

Lisämuodossaan tämä keksintö tarjoaa polymeerihartsipohjaisen lattiapinnoitteen, joka käsittää vähintään yhden kerroksen tämän keksinnön levymateriaalia. Tulee huomata, että yleisesti tällaiset lattiapinnoitteet käsittävät kaksi tai useampia erilaisia kerroksia, joilla on omat tehtävänsä, liitettynä yhteen. Tyypillisesti mukana voi olla kerroksia kuten vaahdotettu kerros iskunvaimennuksen antamiseksi; rakennekerros, joka koostuu jäykistävästä kantajasta tai pohjamateriaalista, joka on kyllästetty ja/tai pinnoitettu imeytyvällä aineella; kiinteä taustapinnoitekerros; ja kirkas suoja- tai pintakerros.

Joissakin sovellutustyypeissä lattiapinnoiterakenteen joiltakin tai kaikilta kerroksilta vaaditaan vain vähän tai ei lainkaan laajenemista. Tämä keksintö sisältää valikoiman lattiapinnoitejärjestelmiä alkaen niistä, joissa kaikki kerrokset paitsi pintakerros ovat vaahdotettuja, niihin, joissa yksikään rakenteen muodostavista kerroksista ei ole vaahdotettu.

Tämän keksinnön levymateriaaleja voidaan valmistaa menetelmällä, joka käsittää seuraavat vaiheet:

otetaan tämän keksinnön mukainen sopiva polyalkeenihartsi ja vähintään yksi lisäaine sisältäen täyteaineen ja valinnaisesti levynmuodostuksen, tyypillisesti levityspinnoituksen tai kalanteroinnin, työstön apuaineen;

sekoitetaan mainittua polyalkeenihartsia hyvin mainitun vähintään yhden lisäaineen kanssa korkeita leikkausvoimia käyttävässä sekoittimessa vähintään 10 minuutin jakson ajan kohotetussa lämpötilassa, vähintään 75 °C, edullisesti 100 - 250 °C, edullisimmin 130 - 200 °C polyalkeenien sulattamiseksi, ja joka lämpötila on riittävä seoksen saattamiseksi oleellisen nestemäiseen tilaan ilman seoksen oleellista hajoamista;

muotoillaan tämä nestemäinen seos levymuotoon; ja

annetaan mainitun levyn jäähtyä ja kiinteytyä.

Tämän keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa käytetään mainittua nestemäistä seosta, joka on oleellisen vapaata plastisointiaineesta. Kuitenkin kuten tässä toisaalla mainitaan, seos voi sisältää yhtä tai useampaa plastisointiainetta tai työstön apuainetta. Kun käytetään polymeroituvaa plastisointiainetta, tällöin menetelmä sisältää kiinteytyneen levyn lisäkäsittelyn myös plastisointiaineen kiinteyttämiseksi. Kun käytetään haihtuvaa plastisointiainetta, menetelmä sisältää edullisesti mainitun plastisointiaineen haihdutusvaiheen.

Tämän keksinnön levymateriaalin valmistusmenetelmillä on huomattavia etuja verrattuna niihin, jotka on valmistettu käyttäen tavanomaisia polyalkeeni- tai polyolefiinihartseja. Ylivoimaisen työstettävyyden lisäksi, joka sallii tavanomaisten olemassaolevien tuotantolaitosten, joissa aiemmin käytettiin PVC-hartsipohjaisia levymateriaaleja, käyttämisen pienillä muutoksilla, niillä on myös pienemmät energiakustannukset aiheutuen oleellisesti alentuneista kovetuslämpötiloista verrattuna PVC-hartsipohjaiseen tuotantoon, joka sisältää lämpötilan kohottamisen termisen kovettumisen aikaansaamiseksi vastakohtana

jäähdyttämiselle "kiteytyskovettumisen" saavuttamiseksi "kiinteyttämällä". Lisäetuja, jotka voidaan saavuttaa tämän keksinnön tuotteiden tiettyihin lattiapinnoitekerroksiin liittyen, ovat uloimman kirkkaan pintakerroksen parempi jäykkyys ja parempi iskunkestävyys, joka seuraa alhaisempaan tiheyteen liittyvästä alhaisemmasta kiteisyydestä; parempi kennosaanto vaahdotetuissa joustokerroksissa; ja parempi täyteaineen vastaanotto polymeerin homogeenisemman luonteen (kapeampi MWD) ansiosta; ja kyllästetyn kerroksen hyvä virtaavuus johtuen korkeasta MI-arvosta vähäisellä komonomeerin blokkiutumisella tai kokonaan ilman sitä.

Tämän keksinnön eri muotojen yhteydessä tulee ymmärtää, että muita polymeerihartseja kuin tässä nimettyjä voidaan käyttää seoksena näiden nimettyjen kanssa esimerkiksi kyseisen polyalkeenihartsin "jatkamiseksi" taloudellisista syistä käyttämällä halvempaa polyalkeenihartsia, tai ulkonäön tai muiden ominaisuuksien muuntamiseksi. Tällaisen toisen polymeerihartsin se määrä, jota voidaan käyttää, riippuu pääasiassa siitä, kuinka ne vaikuttavat tämän keksinnön materiaalien juoksevuuteen ja levityspinnoitusominaisuuksiin. Näin ollen voidaan käyttää esimerkiksi jopa noin 50 - 60 paino-% mainittua toista polymeerihartsia (polymeerihartsin kokonaismäärästä) riippuen levykerroksen halutusta käyttötarkoituksesta ja ominaisuuksista. Näin ollen esimerkiksi verrattuna kirkkaaseen pintakerrokseen tällaisen toisen polymeerihartsin määrä olisi tavallisesti rajoitettu vähäiseen määrään eli korkeintaan noin 15 - 20 paino-%.

Lisäaineet, joita voidaan käyttää tämän keksinnön materiaaleissa, ja niiden määrät riippuvat levymateriaalin tehtävästä ja halutuista ominaisuuksista ja voivat myös jossakin määrin riippua käytetyistä polymeerihartseista. Alalla hyvin tunnettuja pääasiallisia lisäaineita ja käy-

tettäviä lisäkäsittelyvaiheita, jotka voidaan mainita, ovat seuraavat:

1. Epäorgaaniset täyteaineet ja vahvikeaineet voivat parantaa erilaisia polyolefiinipohjaisia kerroksia lattiapinnoitemateriaalissa, joka on tämän keksinnön kohde. Tämä parannus voi olla parannus ulkonäössä, fysikaalisissa ominaisuuksissa tai kemiallisissa ominaisuuksissa. Ne varsinaiset epäorgaanisen täyteaineen/vahvikeaineen ominaisuudet, jotka ovat tärkeitä, ovat tämän epäorgaanisen materiaalin luonne, tämän materiaalin muoto ja mahdollinen pintakäsittely tai pinnoite. Epäorgaanisessa materiaalissa on monta tärkeää asiaa. Tiheys on tärkeä lattiapinnoitteen levittämisessä ja pitkäaikaisessa kestävyydessä. Runsaasti täyteainetta sisältävät taustapinnoitekerrokset (esimerkiksi jopa 85 paino-% täyteainetta) voivat olla hyvin käyttökelpoisia tässä suhteessa. Toinen materiaalin perusominaisuus on kovuus. Parantunut kovuus on haluttua lopputuotteessa, mutta liian kovalla täyteaineella (kuten piidioksidilla) voi olla haitallisia vaikutuksia työstölaitteiston kuten sulasekoittimien ja ekstruudereiden kulumiseen. Taulukko A luettelee joitakin tavallisia epäorgaanisia täyteaineita/vahvikeaineita.

Taulukko A

Epäorgaaninen materiaali	Tiheys g/cm^3	Kovuus Mobe-asteikko
Kalsiumkarbonaatti	2,7	3
Talkki	2,9	1,5
Kiille	2,8	3
Lasikuidut	2,9	--
Piidioksidi	2,5	7,0
Wollastoniitti	2,9	4,7
Alumiinitrihydraatti	2,4	3,0
Magnesiumhydroksidi	2,3	2,0
Titaanidioksidi	4,2	7,0

Liitutäyteainetta käytetään läpikuultamattomuuden lisäämiseen. Yleensä sitä käytetään alle 500 PHR, edullisesti 20 - 120 PHR kyllästysyhdisteessä ja vaahtoavissa joustomateriaaleissa ja jopa 200 PHR kiinteissä taustakerroksissa.

Titaanidioksidin optiset ominaisuudet tekevät siitä erityisen hyvän pigmentin hyvän läpikuultamattomuuden valkoisen värin saamisessa. Tällainen väri on haluttu kerroksessa, jonka päälle painokuvio sijoitetaan. Tämä sijaitsee läpinäkyvän kulutuskerroksen alla. Alhaisempia tasoja titaanidioksidia (2 - 6 PHR) voidaan käyttää, mikäli valkoista täyteainetta kuten kalsiumkarbonaattia käytetään kohtuullisia määriä tässä kerroksessa.

Kalsiumkarbonaatti on erityisen käyttökelpoinen polyolefiinipohjaisissa koostumuksissa. Kovuus, jäykkyys, lämmön suunnanmuutoslämpötila, leikkausvastus, jännitysmurtumisen kestokyky, hitsattavuus, painettavuus ja blokkiutumisenesto-ominaisuudet paranevat kaikki. Terminen kutistuminen ja venymä samoin kuin vesihöyryn ja hapen läpäisevyys alenevat.

Talkki on toinen täyteaine, joka sopii hyvin lattiapinnoitteihin tarkoitettujen polyolefiiniseosten parantamiseen. Sillä on lamellaarirakenne toisin kuin kalsiumkarbonaatin alhaisen sivusuhteen hiukkasmuotoinen rakenne. Tämä lamellaarimuoto sallii talkin olevan tehokkaampi kuin kalsiumkarbonaatti jäykkyyden parantamisen, lämmön suunnanmuutoslämpötilan ja mittasuhteiden pysyvyyden suhteen. Talkin haitta kalsiumkarbonaattiin verrattuna keskittyy heikentyneeseen iskulujuuteen, himmeään pintaan ja alhaisempaan kuumuuden aiheuttaman hapettumisen kestävyyteen. Kiilteellä on myös lamellaarirakenne ja sillä on samanlaiset edut ja haitat.

Korkean sivusuhteen täyteaineilla/vahvikeaineilla kuten wollastoniitilla ja lasikuiduilla on vielä voimakkaampi vaikutus kuin talkilla ja kiilteellä polyolefiinipohjaisten järjestelmien kimmokertoimen, vetolujuuden ja lämpölujuuden kohottamisessa.

Korkean sivusuhteen epäorgaanisten lisäaineiden antamat parannukset olisivat erittäin hyödyllisiä näissä lattiapinnoitejärjestelmissä, jotka on toteutettu käyttäen pysyvää plastisointiainetta tai työstön apuainetta kuten nestemäistä parafiinia. Näissä tapauksissa tällaisten lisäaineiden jäykistysvaikutus korvaisi nestemäisen parafiinin aiheuttaman jäykkyyden heikkenemisen.

Piidioksidi höyrytetyssä tai saostetussa muodossa voi olla hyödyllinen alhaisilla tasoilla (0,1 - 1,5 %) polyolefiiniseoksissa, joissa blokkiutumisen estäminen ja painettavuus ovat tärkeitä. Lattiapinnoitejärjestelmissä nämä olisivat kulutuskerroksessa ja kerroksessa, jonka päälle painokuvio levitetään.

Alumiinitrihydraatti ja magnesiumhydroksidi, oikeissa hiukkaskoissa, jotka useimmille järjestelmille ovat halkaisija alle 40 mikronia, voivat antaa samantyyppisiä ominaisuuksien parantumisia kuin kalsiumkarbonaatti. Lisäksi ne voivat antaa hyödyllisiä tulenkesto- ja savunhal-

lintaominaisuuksia. Tätä tullaan käsittelemään yksityiskohtaisemmin tulenkesto-osuudessa.

2. Polyolefiinijärjestelmiä lattiapinnoitteita varten parannetaan käyttämällä lämmönkestävyyttä ja valonkestävyyttä antavia aineita. Lämmönkestävyyttä antavilla aineilla käytettävä määrä ja tyyppi vaihtelee lopullisen rakenteen valmistamiseen käytettävän menetelmän mukaan. Sulalevittäminen antaa tuotteen, jonka lämpötilassa on ollut vähemmän muutoksia kuin joko sulakalanterointi- tai ekstruusiomenetelmissä. Kuitenkin kaikissa tapauksissa, joissa kyseessä on vaahdotetut järjestelmät, polyolefiinihartsit altistuvat lämpötiloille yli 180 °C joksikin aikaa menetelmän aikana.

Sopivia stabilointiaineita ovat estetty fenoli määrällä 0,05 - 0,30 PHR, valinnaisesti apustabilointiaineiden, esimerkiksi orgaanisten rikkiyhdisteiden kuten DSTDP:n määrällä 0,2 - 1,0 PHR kanssa. Erityisemmin hyvä terminen stabiilisuus voidaan saavuttaa näissä polyolefiinijärjestelmissä käyttäen suuren molekyylipainon estettyä fenolia kuten Irganox 1010, valmistaja Ciba-Geigy, yhden tai useamman sekundaarisen antioksidantin kuten tioeetterien ja fosforiyhdisteiden kanssa. Distearyylitiodipropionaatti (DSTDP) ja Ultranox 626, valmistaja GE, ovat esimerkkejä tämäntyyppisistä materiaaleista. Tehokas terminen stabilointiyhdistelmä näistä yhdisteistä on 0,1 % Irganox 1010:tä, 0,1 % DSTDP:tä ja 0,05 % Ultranox 626:ta.

Estetty amiini -valonkestävyyttä lisäävät aineet (HALS) ovat erityisen tehokkaita suojaamaan polyolefiineja valon aiheuttamalta hapettumiselta. Polymeerinen HALS, kuten Luchem HA-B18, valmistaja Atochem, on erityisen tehokas sellaisenaan, ja sen lisäetuna on se, että sillä ei ole lainkaan vastakkaista vaikutusta muihin lisäaineisiin kuten DSTDP:iin. 0,3 % Luchem HA-B18:n läsnäolo ulommassa kulutuskerroksessa ja 0,15 % kerroksessa, joka on juuri tämän läpinäkyvän kulutuskerroksen alapuolella, parantaa

suuresti kyseisen polyolefiini-lattiapinnoitejärjestelmän valonkestävyyttä.

3. Voiteluaineet ja työstön apuaineet voivat olla avuksi polyolefiinipohjaisten pinnoitejärjestelmien valmistuksessa. Tämä vaihtelee riippuen käytettävästä menetelmästä. Ekstruusio- tai sulakalanterointimenetelmissä ulkoinen voiteluaine voi olla hyödyllinen. Kalsium- ja sinkkistearaatti ovat sopivia ulkoisia voiteluaineita. Ne voivat myös antaa jonkin verran lisästabilointia. Niitä voidaan lisätä tarvittaessa välillä 0,1 - 1,0 %, edullisesti 0,2 - 1,0 %.

4. Riippuen levityspinnoitus- tai kalanterointimenetelmästä ja olosuhteista polyolefiinijärjestelmän sulalujuuden parantaminen voi olla hyödyllistä. Polyolefiini- ja akryylioksakset ovat hyödyllisiä välillä 0,1 - 1,0 % antamaan lujemman elastisemman sulan.

5. Polyolefiinipohjaisessa lattiapinnoitteessa, joka on tämän keksinnön aihe, useimmissa sovellutuksissa on haluttua saada rakenteen yksi tai useampia kerroksia (mutta ei kulutuskerrosta) laajenemaan umpisoluvaahdon muotoon. Eräs tehokas reitti tällaiseen laajentuneeseen kerrokseen on kemiallisen vaahdotusaineen käyttäminen. Polyolefiinijärjestelmissä atsoyhdisteet ovat erityisen tehokkaita. Esimerkki tämän luokan yhdisteistä on atsodikarbonamidi (Celogen AZ, valmistaja Uniroyal). Tämän yhdisteen erityisen hyödyllinen ominaisuus on se, että sen hajoamispistettä voidaan alentaa arvosta 220 °C arvoon alle 170 °C aktivointiaineiden kuten sinkkioksidin käyttämisellä. Tämä aktivoitu järjestelmä voidaan deaktivoida käyttämällä inhibiittoreita kuten bentsotriatsolia. Mikäli bentsotriatsolia sisältäviä painovärejä käytetään painamiseen polyolefiinipinnalle, joka sisältää Celogen AZ:aa ja sinkkioksidia ja saatava rakenne, jossa kulutuskerros on lisätty vaahtoavan kerroksen päälle, kuumennetaan lämpötilaan aktivoidun ja inaktivoidun hajoamislämpötilan välil-

le, tällöin kappaleeseen syntyy kohonnut kuvio (kemiallinen kohokuvio).

Näissä rakenteissa voidaan käyttää avustavaa vaahdotusainetta kuten alumiinitrihydraattia. Vaikkakin sen pääasiallinen tehtävä on olle tulenkestävä lisäaine ja epäorgaaninen täyteaine, sillä on hyödyllinen avustava rooli vaahdotusaineena sillä tavoin, että se luovuttaa vesihöyryä kuumennettaessa lämpötilaan yli 200 °C. Haihtuvalla poistuvalla työstön apuaineella tai plastisointiaineella voi olla myös hyödyllinen merkitys avustavana vaahdotusaineena.

Atsodikarbonamidin tapauksessa sitä käytetään yleensä vaahtoaviin joustokerroksiin 2,0 - 4,5 PHR yhdessä sopivan vaahdotusaktivointiaineen kuten sinkkioksidin kanssa.

Jotkin tai kaikki kemialliset vaahdotusaineet voidaan korvata mekaanisella vaahdotuksella, mikäli se suoritetaan oikeissa olosuhteissa. Tällaiset olosuhteet sisältävät ilman tai muun kaasun sekoittaminen polyolefiinipohjaiseen seokseen, josta tulee yksi lattiapinnoitemateriaalin kerroksista, olosuhteissa, jotka tuottavat tuloksena olevaan vaahtoon halutun määrän ja koon kennoja. Levityspinnoitusjärjestelmässä levitettäessä seoksella tulee olla lähes halutun tuotteen kaltainen vaahtorakenne. Ekstruusio- tai kalanterointimenetelmässä kaasun pitää olla liuoksena polymeerissä tai pieninä mikrokuplina ekstruuderijärjestelmän sulapaineessa. Laajeneminen tapahtuu, kun sula poistuu ekstruuderista ja tulee korkeasta paineesta (0,69 - 4,8 MPa (100 - 700 psi)) normaalipaineeseen. Molemmissa tapauksissa kennorakenteelle on tärkeää jähmettyä halutussa koossa levyn lämpötilan nopealla pudottamisella alle sen, joka tarvitaan kennon kutistumiseen tai muodonmuutokseen.

6. Kyseisten lattiapinnoitteiden polyolefiinirakenteiden fysikaalisia ominaisuuksia voidaan parantaa käyttä-

mällä silloittamista, sopivasti orgaanisen peroksidin avulla esimerkiksi määrällä 0,1 - 5,0 PHR levykerroksen sitkeyden ja/tai jäykkyyden parantamiseksi. Dikumyyliperoksidi on aine, jota käytetään yleisesti tällaisiin reaktioihin. Tästä materiaalista tulee tehokas silloitusaine lämpötilassa 190 °C. Silloitettujen vaahdotettujen polyolefiinijärjestelmien tapauksessa on tunnettua, että kehittyy parempi vaahtokennorakenne, mikäli silloittaminen suoritetaan ennen vaahdon muodostumista. Järjestelmissä, jotka sisältävät Celogen AZ:aa vaahtoamiseen ja dikumyyliperoksidia silloittamiseen, molemmat prosessit tapahtuisivat samanaikaisesti ja samassa lämpötilassa. Mikäli käytettäisiin peroksidia, jolla on alhaisempi aktivoitumislämpötila, kuten 2,2-bis(tert-butyyliperoksi)butaania, tällöin silloittaminen voitaisiin suorittaa lämpötilassa noin 170 °C, jonka jälkeen vaahdotusprosessi lämpötilassa 190 °C.

Vahvojen silloitettujen kerrosvaahto-polyolefiinijärjestelmien kehitystä voidaan vielä parantaa käsittelemällä käytettävä epäorgaaninen täyteaine vinyylisilaanilla. Vinyyliryhmät, jotka kiinnittyvät täyteainehiukkasiin, tulevat aktiivisiksi muodostettaessa silloitettu verkosto, joka alkaa kehittyä peroksidin tuottamien vapaiden radikaalien vaikutuksesta.

Laajentumattomissa kerroksissa dikumyyliperoksidi olisi hyvä silloitusaine. Laajennettavissa kerroksissa 2,2-bis(tert-butyyliperoksi)butaanin käyttäminen yhdessä aktivoidun Celogen AZ -vaahdotusjärjestelmän kanssa olisi haluttua. Kaikissa vaahdotettavissa täytekerroksissa täyteaine pitäisi käsitellä aineella kuten vinyylisilaanilla, joka antaa täyteainehiukkasiin tyydyttymättömyyspaikkoja.

7. Polyolefiinipohjaisen lattiapinnoitejärjestelmän tulenarkuus ja savunkehittyminen ovat tärkeitä. Palamisominaisuuksia voidaan parantaa hyvin erilaisilla lisäaineilla. Erilaiset epäorgaaniset yhdisteet, kuten alumii-

nitrihydraatti ja magnesiumhydroksidi, jotka luovuttavat vettä kohotetuissa lämpötiloissa, ovat käyttökelpoisia kaksitoimisina täyteaineina/palamista hidastavina aineina. Fosforiyhdisteet, boraatit ja sinkkioksidi voivat kaikki olla hyödyllisiä parannettaessa polyolefiinipohjaisten järjestelmien palamisominaisuuksia.

8. Muita polymeerihartseja kuin esitettyjä MPO:ejä voidaan käyttää yllämainitun kaltaisesti jatkoaineina tai modifiointiaineina määrillä 10 - 30 PHR. Esimerkkejä, joita voidaan mainita, ovat LLDPE (lineaarinen matalatiheyspolyeteeni), EVA (eteenivinyyliasetaatti), ionomeerit, esimerkiksi SURLYN (TM), valmistaja DuPont Company, ja VLDPE (erittäin matalan tiheyden polyeteeni).

Lisäksi kahden tai useamman metalloseenivalmisteisen polyolefiinin seosta voidaan käyttää haluttujen ominaisuuksien tietyn yhdistelmän saavuttamiseksi.

Iskunkesto-ominaisuuksien parantamiseksi voidaan käyttää eri tyyppisiä elastomeerisia lisäainekomponentteja yleisesti tunnetulla tavalla. Nämä sisältävät yleensä pieniä hiukkasia, joissa ydin on elastomeeria, esimerkiksi butadieeni- tai akryylipolymeeriä, pinnoitettuna ulkokuorella, joka antaa hyvän kiinnittymisen MPO-polymeerihartsimatriisiin. Esimerkki tällaisista elastomeerisistä ydin/kuori-lisäainekomponentista on Paraloid EXL-330, valmistaja Rohm and Haas Company. Tällä hartsilla on akrylaattihartsiydin ja polymetyylimetakrylaattikuori. Muun tyyppisiä modifiointiaineita, joita voidaan käyttää iskunkesto-ominaisuuksien parantamiseen, ovat EPDM-kumit, kuten Polysar, valmistaja Bayer; A/B/A-blokkipolymeerit, kuten Kraton, valmistaja Shell; ja monitoimiset elastomeerijärjestelmät, kuten ne, joita kuvataan EP-patenttijulkaisussa 583 926.

9. Muita lisäaineita, jotka voidaan mainita, ovat väriaineet, painovärit, antioksidantit jne., joita käytetään yleensä suhteellisen pieniä määriä, alle 50 PHR. An-

tistaattiset ominaisuudet voivat myös olla tärkeitä joissakin sovellutuksissa.

Tässä tapauksessa erilaisten sisäisten antistaattisten aineiden käyttäminen kulutuskerroksessa olisi sopivaa. Monet antistaattiset lisäaineet ovat yhdisteitä, joissa on hydrofiiliset ja hydrofobiset osuudet. Yleinen tämäntyyppinen materiaali on polyolin kuten glyserolin monoesteri pitkäketjuisen rasvahapon kuten stearііnihapon kanssa. Polyoliosa on erittäin polaarinen ja tulisi polyolefiinin pintaan, kun taas rasvahappo on "polyolefiinimainen" ja pysyisi muovissa. Hydrofiilinen osa voi olla kationinen, anioninen tai ioniton. Määrät 0,1 - 0,5 PHR rakenteen ulommassa kerroksessa ovat sopivia.

10. Kyllästysaineseosten kanssa käytettävät kantajat tai pohjamateriaalit voivat olla useissa eri muodoissa, esimerkiksi kudottuna tai ei-kudottuna verkkona tai kankaana, tai kudoksena, tai enemmän tai vähemmän termisesti stabiileina materiaaleina kuten lasikuituna.

Tämän keksinnön mukaisesti käytettävät polyalkeeni- tai polyolefiinihartsit voivat olla eri tyyppisiä kuten satunnaisbipolymeerejä ja -terpolymeerejä ja blokkipolymeerejä, perustuen erilaisiin monomeeriyksiköihin kuten alemmat alkeenit, erityisesti 1-alkeenit, joissa on 2 - 8 hiiliatomia, esimerkiksi propeeni mutta edullisimmin eteeni; dieenit; sykloalkeenit; ja vinyyliaromaattiset yhdisteet.

Muut tämän keksinnön edulliset piirteet selviävät seuraavista yksityiskohtaisista esimerkeistä, jotka on esitetty kuvaustarkoituksessa, ja liitteenä olevista kaavamaisista piirroksista, joissa:

kuvio 1 on kaavamainen sivukuva, joka esittää lattiapinnoitteen tuotantolinjan ensimmäistä osaa ja

kuvio 2 on vastaava kuva kuvion 1 tuotantolinjan toisesta osasta.

Kuvio 1 esittää ensimmäisen vaiheen tuotantolinjaa 1 ensivaiheen kolmikerroksisen levymateriaalin 2 valmistamiseksi levittämällä kyllästysaine-, vaahtogeeli- ja taustapinnoiteseoksia 3, 4, 5 lasikuitukudosrainalle (noin 0,45 mm paksu) 6, jota syötetään syöttörummulta 7 ensimmäisen kokoojan 8 kautta. Tämä kudosraina johdetaan ensimmäisen pintapainoa mittaavan laitteiston 9 läpi ensimmäiseen levityspinnoitusyksikköön 10, jossa kuuma sula kyllästysaineseos 3 (lämpötilassa noin 90 °C) levitetään ensimmäisen telan 12 yhdelle puolelle 11 ennalta määritetyllä paksuudella noin 0,55 mm, mitä säädetään ensimmäisellä kaapimella 13, ensimmäisestä jatkuvatoimisesta korkeita leikkausvoimia käyttävästä rumpusekoittimesta 14. Ensimmäisen telan 12 toisella puolella 15 tämä kyllästysaineseos siirretään kudosrainalle 6 ensimmäisen telan 12 ja sen vastaisen kudosrainan tukitelan 17 välisessä nipissä 16. Sitten kyllästetty kudosraina 18 johdetaan suuren halkaisijan jäähdytetyn rummun 19 ympäri, joka on asetettu pintalämpötilaan noin 25 - 40 °C, ja edelleen pienemmän halkaisijan jäähdytysrummuille 20 "kiteyttämiskovettamista" tai kiinteyttämistä varten.

Kuuma sula vaahto- ja taustapinnoiteseokset 4, 5 levitetään sitten peräkkäin pinnoitetulle kudosrainalle 18 vastaavasti likimääräisillä paksuuksilla 0,2 ja 0,6 mm yleisesti samalla tavoin toisessa ja kolmannessa levityspinnoitusyksikössä 21, 22, paitsi että suuren halkaisijan jäähdytysrumpu 19 poistetaan taustapinnoitevaiheessa. Sitten tuloksena oleva kolmikerroksinen levymateriaali 2 kerätään kelausrummulle 23 toisen kokoojan 24 jälkeen. Haluttaessa tämä levymateriaali voidaan sitten johtaa rotaatio- tai muuhun painokoneeseen graafisen kuvamateriaalin jne. painamiseksi yleisesti tunnetulla tavalla, esimerkiksi käyttäen kemialliseen kohokuviointiin suunniteltua painoväriä.

Kuvio 2 esittää toisen vaiheen tuotantolinjaa 101, jossa kuviossa 1 esitettyjä osia vastaavat samanlaiset osat on esitetty samanlaisilla viitenumeroilla, joihin on lisätty 100. Ensimmäisen vaiheen tuotantolinjalla 1 valmistettu kolmikerroksinen levymateriaali 2 syötetään syöttörummulta 107 kokoojan 108 kautta neljänteen levityspinnoitusyksikköön 110, jossa kirkas pinnoiteseos 125 levitetään mainitulle levymateriaalille 2 paksuudella noin 0,2 mm ja kovetetaan kuten edellä, paitsi että tässä tapauksessa jäähdytysrummun 119 ja kuuman sekoittimen 114 väliin sijoitetaan lämpökilpi 126 auttamaan lämpötilan hallintaa jne.

Haluttaessa voidaan levittää vielä vaahdotettu taustapinnoitekerros käyttäen vielä toista levityspinnoituslaitetta (ei esitetty). Tulee myös huomioida, että alan yleisen käytännön mukaisesti näiden eri kerrosten levittämisjärjestystä voidaan vaihdella enemmän tai vähemmän.

Lopuksi kun vaaditaan kiilloke- tai lakkatyyppistä pintakerrosta, tämä voidaan levittää käyttäen uritettua telalevitintä 127.

Sitten tuloksena oleva monikerroksinen levymateriaali 140 johdetaan monivaiheisen nauhakantajalla 142 kuumailmauunin 141 läpi, joka on asetettu maksimilämpötilaan noin 200 °C, viipymäajalla noin 1,5 minuuttia vaahtokerroksen (noin 0,2 - 0,5 mm) vaahtoamislaajenemisen sallimiseksi ja suorittaen samalla sen selektiivisen säätämisen kemiallisella kohokuvioinnilla silloin kun sitä käytetään, jolloin viimeistellyn levymateriaalin lopullinen jäähdyttäminen tapahtuu lisäjäähdytysrummuilla 120 ennen kokoamista vastaanottorummulle.

Sulakalanterointia voidaan käyttää myös valmistamaan lattiapinnoitteita, jotka ovat tämän keksinnön aihe. Vaikkakin sekä valssivuota- että viskoosikalanterointia voidaan käyttää, valssivuota on edullinen lasikuiturainan ollessa edullinen pohjamateriaali.

Monikerroksinen laminaatti valmistetaan levittämällä useita sulia perustuen polyalkeeni- tai polyolefiinihartseihin, kuten kuvataan tässä keksinnössä. Nämä sulakalanterointitoimenpiteet voidaan kaikki suorittaa jatkuvatoimisesti käyttäen useita kalanterointiteloja, tai ne voidaan suorittaa osittain siten, että levitetään yksi kerros, minkä jälkeen seuraa kelaaminen ja seuraavat kerrokset lisätään erillisissä toimenpiteissä. Lisäksi voidaan käyttää jatkuvatoimisten ja epäjatkuvien kalanterointitoimenpiteiden yhdistelmää. Näin ollen esimerkiksi kyllästysaineseos voidaan levittää lasikuiturainalle, minkä jälkeen levitetään vaahtoava kerros päälle ja pohjakerros alle. Nämä kolme toimenpidettä suoritetaan peräkkäin samalla kun tämä materiaali johdetaan kolmen eri kalanteritelan läpi ennen kelaamista. Lisäkäsittelyvaiheita voidaan sijoittaa kalanterointitoimenpiteiden väliin ja niiden sekaan. Esimerkiksi materiaali, joka on valmistettu levittämällä kolme polymeerikerrosta lasikuiturainalle, voidaan johtaa painatusmenetelmän läpi koristekuvion antamiseksi ja kemiallisen kohokuvioinnin helpottamiseksi. Tätä erillistä painatusvaihetta voi seurata toinen sulakalanterointivaihe kulutuskerroksen lisäämiseksi lattiapinnoitteeseen. Lämpökäsittelyvaihe voi seurata kulutuskerroksen levittämisvaihetta, joko jatkuvatoimisesti tai epäjatkuvasti. Lämpökäsittely voi laajentaa eri kerroksia kemiallisen vaahdon muodostumisen ansiosta niissä kerroksissa, jotka sisältävät kemiallista vaahdotusainetta. Lisäksi polyolefiinihartsien fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia voidaan parantaa silloittumisen muodostumisella näissä kerroksissa silloitusjärjestelmän käyttämisen avulla.

Sulakalanterointimenetelmässä polymeerisula levitetään sarjalle, jossa on kaksi tai useampia teloja, siten että syntyy tasaisen paksuinen polymeerikerros. Sula valmistetaan sekoittamalla materiaalin polymeerit ja ei-poly-

meeriset komponentit kohotetussa lämpötilassa ja leikkausvoimien läsnä ollessa. Laitteita kuten ekstruudereita tai sekoittimia voidaan käyttää tähän menetelmään. Yksityiskohtaisempia kuvauksia sulakalanterointimenetelmästä voidaan löytää teoksesta "Handbook of Plastic Materials and Technology", Chapter 83 (luku 83), kirjoittaja Irvin I. Rubin, ja kustantaja John Wiley and Sons, Inc (ISBN 0-471-09634-2).

Lattiapinnoiterakenne, joka on tämän keksinnön aihe, voidaan valmistaa myös sulaekstruusiolla. Tällaisessa menetelmässä yksi tai useampia polymeerikerroksia voidaan levittää jatkuvalle lasikuiturainalle yksittäisessä ekstruusiotoimenpiteessä. Kun koekstruusiota käytetään useamman kerroksen tarjoamiseksi yhdellä kertaa, käytetään erillistä ekstruuderia syöttämään kutakin sulaa levysuutinosaan. Ekstruusiotoimenpiteet voidaan sekoittaa muiden työstövaiheiden kanssa lopullisen rakenteen valmistuksessa. Esimerkiksi lasiraina voidaan kyllästää ja koteloida pohjakerroksen ja vaahtoavan kerroksen väliin yksittäisellä koekstruusiolla, jossa käytetään kolmen sulasyötön levysuutinta. Sitten tämä rakenne voidaan alistaa painatusprosessiin, jota seuraa yhden kerroksen lisääminen ekstruusiolla. Lämpökäsittely voi seurata kulutuskerroksen levittämistä joko jatkuvatoimisesti tai epäjatkuvasti. Tämä käsittely voi parantaa lopputuotetta laajentamalla kerroksia, jotka sisältävät kemiallisia vaahdotusaineita, ja/tai silloittamalla kerroksia, jotka sisältävät silloitusjärjestelmiä.

Alunperin kuvatun menetelmän piiriä halutun lattiapinnoiterakenteen kehittämiseksi käyttämällä sulalevitysmenetelmää, kuten esitetään kuvioissa 1 ja 2, voidaan jatkaa käyttämällä haihtuvia ja/tai pysyviä työstön apuaineita tai plastisointiaineita. Tämä sisältää nesteen tai nesteiden lisäämisen eri polyolefiiniseoksiin, joita käytetään lopullisen rakenteen erillisten kerrosten muodostami-

seen. Tällaista lisäystä voidaan käyttää alentamaan lämpötilaa, joka tarvitaan hyvän työstettävyyden vaativan viskositeetin saavuttamiseksi. Esimerkiksi mineraalitärpättiä, petrolieetteriä tai lakkabensiiniä voidaan seostaa polyolefiinikerrosjärjestelmän kanssa käyttäen lämpöä ja leikkaavaa sekoitusta homogeenisen alhaisen viskositeetin materiaalin valmistamiseksi, jota voidaan työstää alhaisemmissa lämpötiloissa kuin muuten olisi mahdollista. Tämä on haihtuva järjestelmä, koska mineraalitärpätti tai muu plastisointiaine haihtuu rakenteen pinnasta sen jälkeen, kun tämä järjestelmä on levitetty. Edullisesti haihtunut mineraalitärpätti tai muu plastisointiaine otetaan talteen, nesteytetään ja kierrätetään. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää haihtumatonta nestemäistä plastisointiainetta kuten nestemäistä parafiinia (mineraaliöljyä). Tässä tapauksessa tämä materiaali säilyy tuloksena olevassa lattiapinnoiterakenteessa pysyvänä komponenttina. Voidaan käyttää myös haihtuvien ja pysyvien liuosten sekoitettuja järjestelmiä. Tällaisten lisäaineiden määrä voi vaihdella välillä 200 - alle 5 % perustuen polyolefiinin painoon. Silti halutuinta on käyttää polymeroituvaa plastisointiainetta.

Polymeroituvat plastisointiainemonomeerit, joita voidaan käyttää tämän keksinnön mukaisesti, ovat niitä, jotka ovat polyolefiinituotteen pääpolymeerikomponenttien liuottimia. Niiden ei tarvitse olla eivätkä ne tavallisesti ole liuottimia epäorgaanisille komponenteille tai muille komponenteille, jotka itsessään voivat olla polymeerejä, kuten iskunkestävyyttä antavat aineet, kuviointiaineet, pigmentit ja jotkin yhteensopiviksi tekevät aineet. Monomeereissä on yleisesti pitkiä osia, jotka ovat "polyolefiinimaisia" ja niissä on päässä oleva ryhmä, joka pystyy vapaa-radikaali-polymeroitumaan. Tyypillisiä "polyolefiinimaisia" rakenteita ovat hiilivedyt, joissa on kymmenen tai useampia hiiliatomeja, ja esimerkkejä tällaisis-

ta ryhmistä ovat lauryyli ($C_{12}H_{25}$) ja stearyyli ($C_{13}H_{37}$). Tällaiset rakenteet voivat olla lineaarisia, haaraketjuisia tai syklisiä riippuen osittain polyolefiinin rakenteesta. Ketjun päässä oleva polymeroituva ryhmä voi olla yksinkertainen substituoimaton kaksoissidos kuten 1-dodekeenissä tai monimutkaisempi yksikkö kuten metakrylaatti, kuten stearyylimetakrylaatissa.

Plastisointimonomeerin tai -monomeerien ohella yhdisteitä, jotka kehittävät vapaita radikaaleja kohotetuissa lämpötiloissa, ja valinnaisesti silloitusmonomeerejä voidaan käyttää tuloksena olevien tuotteiden kovettamiseen ja parannettujen ominaisuuksien antamiseen. Monenlaisia vapaita radikaaleja kehittäviä aineryhmiä voidaan käyttää, mutta peroksidi-, ketoniperoksidi-, peroksidikarbonaatti-, peroksiesteri-, vetyperoksidi- ja peroksiketaaliryhmien materiaalit ovat erityisen käyttökelpoisia. Käyttökelpoisia ovat myös useat atsoyhdisteryhmät ja erilaiset fotoinitiaattorit. Näissä yhdisteissä tarpeellisia ominaisuuksia ovat, että ne ovat oleellisen polymeroitumattomia eli pysyvät olennaisen käyttämättöminä alkusekoituksen, seostamisen ja tuotteen työstömenetelmän aikana, mutta ne voidaan herättää tuottamaan vapaita radikaaleja nopeudella, joka käynnistää monomeerin polymeroitumisen esimerkiksi kohotettaessa lämpötilaa tai altistettaessa sopivalle säteilylle. Esimerkiksi materiaalilla kuten t-butyyliperbentsoaatti puoliintumisaika on yli 1 000 tuntia lämpötilassa 100 °C, kun taas sen puoliintumisaika on alle 2 minuuttia lämpötilassa 160 °C. Polymeeri/monomeerijärjestelmässä, joka sisältää tällaista initiaattoria, olisi mahdollista työstää järjestelmä lopputuotemuotoon (eli fyysinen muoto tai rakenne) lämpötilassa 100 °C ja sitten kovettaa tämä järjestelmä nopealla altistuksella lämpötilassa 160 °C.

Kun järjestelmä sisältää polyfunktionaalisia monomeerejä, tällöin monomeeristä voidaan muodostaa jatkuva

silloitettu polymeerijärjestelmä. Valinnaisesti voidaan sisällyttää lisää radikaaleja kehittäviä aineita, jotka antavat alkuvaiheen polyolefiinijärjestelmän silloittumisen. Semi-IPN (inter-penetrating network - toisensa läpäisevät verkostot) saavutetaan, kun toinen kerajatkuvista järjestelmistä (eli alkuvaiheen polyolefiini ja polymeroitu plastisointiainemomomeeri) silloitetaan. Kun molemmat järjestelmät silloitetaan, muodostuu IPN.

Plastisointiainemomomeerin ennenaikaisen polymeroitumisen estämiseksi voi olla hyödyllistä lisätä järjestelmään lisäinhibiittoreita. Useimmat kaupalliset monomeerit on varustettu inhibiittoreilla polymeroitumisen estämiseksi käsittelyn ja työstön aikana. Tällaisten inhibiittoreiden tasoa tulisi lisätä polyolefiinipolymeerituotteen muodostusolosuhteissa vietetyn ajan kompensoimiseksi, eli olosuhteiden, joita käytetään peruspolyolefiinipolymeerin muotoilemiseksi levyksi tai johonkin muuhun muotoon tai rakenteeseen. Tässä yhteydessä lämpötila on yleensä merkittävin tekijä, mutta myös muut olosuhteet voivat olla vaikuttavia. Näin ollen esimerkiksi kaupallinen stearyylimetakrylaatti sisältää 275 miljoonasosaa (ppm) hydrokinonin monometyylieetteriä (MEHQ). Riippuen käytettävästä ajasta ja lämpötilasta voidaan tarvita 1 000 ppm MEHQ:ä tai enemmän. Monien erilaisten kemiallisten ryhmien inhibiittoreita voidaan käyttää tähän tarkoitukseen.

Polymeerijärjestelmä ja monomeerijärjestelmä voidaan yhdistää useilla eri tavoilla alhaisen viskositeetin plastisoidun materiaalin antamiseksi, jota voidaan käyttää valmistamaan monentyyppisiä tuotteita käyttäen useita erilaisia valmistusmenetelmiä. Kiinteiden ja nestemäisten komponenttien yhdistäminen voidaan tehdä millä tahansa sopivalla tavalla, esimerkiksi käyttäen jatkuvatoimista tai panossekoitinta, eri tyyppisiä jatkuvatoimisia ja panosseostuslaitteistoja ja eri tyyppisiä ekstruudereita. Kaikissa näissä laitteistotyypeissä kiinteät komponentit

sekoitetaan keskenään riittävässä lämpötilassa ja riittävällä leikkausvoimien käyttämisellä sekä hajauttavan että dispergoivan sekoituksen aikaansaamiseksi. Neste syötetään tarvittavassa lämpötilassa ja leikkauksella pääasiallisten polymeerikomponenttien liuottamiseksi ja liukenemattomien komponenttien hyvän hajauttavan sekoituksen ja hyvän dispergoivan sekoituksen aikaansaamiseksi syntyvän nesteen kanssa. Sitten tätä nestejärjestelmää pidetään lämpötilassa, joka säilyttää lopputuotteen työstämisen kannalta halutun juoksevuuden. Yleisesti ottaen tämä on tavallisesti lämpötilassa välillä 80 - 120 °C.

Tulee huomata, että polymeroituvan nestemäisen plastisointiaineen polymeroituminen johtaa polymeeriketjujen syntymiseen, jotka ulottuvat aiemmin muodostuneen MPO-polymeeriketjujen verkoston läpi ja tunkeutuvat sen läpi. Kun sekä MPO-polymeeriketjut että polymeroitu plastisointiaine silloitetaan, tällöin nämä kaksi polymeerimateriaalia kiinnittyvät lujasti toisiinsa muodostaen niinsanotut toisensa läpäisevät polymeeriverkostot (IPN), kun taas mikäli vain toinen näistä on silloittunut, tällöin silloittumattomat polymeeriketjut voitaisiin periaatteessa vetää pois. Tästä jälkimmäisen tyyppisestä materiaalista käytetään nimitystä semi-IPN. Tällaiset semi-IPN- ja IPN-materiaalit, vaikka niillä on yleisesti samanlaiset fysikaaliset ominaisuudet kuin tämän keksinnön tarjoamilla muilla uudenlaisilla materiaaleilla, tarjoavat lisäetuja kuten parantuneen syöpymisenkeston ja/tai parantuneen liuotinten kestävyyden sekä tämän keksinnön antamien lattiapinnoitteiden asentamisen että niiden käyttämisen aikana.

Esimerkki 1

Monikerroslattiapinnoitteen valmistus käyttäen kalanterointia

Valmistetaan lattiapinnoiterakenne kehittämällä ensin kolme kerrosta jatkuvatoimisella sulakalanterointi-

menetelmällä ensimmäisen vaiheen tuotantolinjalla (katso kuvio 1). Tässä menetelmässä jatkuvaa lasikuitumattoa syötetään väliasemalliselle kalanterointilinjalle. Jokaista asemaa syöttää erillinen sulasekoitin. Ensimmäisessä asemassa lasikuitumatto kyllästetään koostumuksella A. Seuraavassa asemassa levitetään taustakerros, koostumus B. Kolmannessa asemassa levitetään vaahtoava kerros, koostumus C. Sitten tämä järjestelmä kelataan vastaanottotelalle. Erillisessä vaiheessa tämä järjestelmä syötetään painatuslinjan läpi, jossa vaahtoavaan kerrokseen levitetään koristekuvio. Kolmannessa käsittelyvaiheessa tämä painettu materiaali syötetään toisen vaiheen tuotantolinjan yksittäiseen sulakalanterointivaiheeseen ja sitten kaksivyöhykkeiseen uunijärjestelmään (katso kuvio 2). Kalanterointivaiheessa levitetään kirkas pintakerros, koostumus D. Uunin ensimmäisellä vyöhykkeellä, joka on lämpötilassa 160 °C, tapahtuu kunkin kerroksen silloittuminen; toisella vyöhykkeellä lämpötilassa 190 °C laajeneva kerros vaahtoutuu. Sitten lopputuote kerätään vastaanottotelalle.

Eri kerrosten koostumukset ovat seuraavanlaiset:

A. (kyllästysainekerros)	PHR
Exact 4038 MPO -hartsi	100
magnesiumhydroksidi - palamista hidastava epäorgaaninen täyteaine	60
dikumyyliperoksidi - silloituspolymeroitumisen vapaan radikaalin lähde	2
Irganox 1010 - estetty fenoli, terminen stabilointiaine polymeerin hajoamisen estämiseksi, valmistaja Ciba-Geigy Corp.	0,1
DSTDP (distearyylitiolidipropionaatti) tioesteri, sekundaarinen antioksidantti polymeerin hajoamisen estämiseksi	0,1
Ultranox 626 - sekundaarinen antioksidantti, valmistaja Berg-Warner Chemicals	0,05

B. (taustakerros)	
Exact 4038	100
magnesiumhydroksidi	150
2,2-bis(tert-butyyliperoksi)butaani - silloituspolymeroitumisen vapaan radikaalin lähde	2
Irganox 1010	0,1
DSTDP	0,1
Ultranox 626	0,05
C. (vaahtoava kerros)	
Exact 5008	100
wollastoniitti - korkean sivusuhteen kalsiummetasilikaatti, vahvistava täyteaine	30
alumiinitrihydraatti, palamista hidastava epäorgaaninen täyteaine	30
atsodikarbonamidi, kemiallinen vaahdotusaine (luovuttaa typpikaasua)	2
sinkkioksidi atsokarbonamidin hajoamislämpötilan alentamiseksi ja edelleen polymeerivaahdon lämpötilan alentamiseksi	0,8
2,2-bis(tert-butyyliperoksi)butaani	2
Irganox 1010	0,1
DSTDP	0,1
Ultranox 626	0,05
Luchem HA-B18 -polymeerinen estetty amiini, valonkestävyyttä antava aine, valmistaja Atochem, polymeerin fotohajoamisen estämiseksi	0,15

D. (kulutuspintakerros)	
Exact 5008	100
vinyylitrietoksisilaani, antaa lisää silloitus-sitkeyttä ja liuottimien kestokykyä	4
2,2-bis(tert-butyyliperoksi)butaani	2
Luchem HA-B18	0,3
Irganox 1010	0,1
DSTDP	0,1
Ultranox 626	0,05

Esimerkki 2

Monikerroslattiapinnoitteen valmistus käyttäen levityspinnoitusta

Esimerkissä 2 käytetään samaa vaiheiden ja asemien järjestystä kuin esimerkissä 1, paitsi että kukin levitysasema käsittää mieluummin sulalevitystoimenpiteen kuin sulakalanterointitoimenpiteen. Kaikkien neljän kerroksen koostumus on sama paitsi että kuhunkin näistä neljästä seoksesta lisätään 80 osaa Jayflex 215:tä ja 20 osaa monomeeriä X980 (silloitusmonomeeri, valmistaja Rohm & Haas).

Tulee huomata, että ylläkuvattuun suoritusmuotoon voidaan tehdä erilaisia muunnoksia eroamatta tämän keksinnön piiristä. Näin ollen esimerkiksi Electron Beam (elektronisuihku) -käynnistetty silloittuminen voi olla vaihtoehtoinen tai täydentävä menetelmä kemiallisesti käynnistetylle silloittumiselle. Tällainen silloittuminen voidaan saavuttaa altistamalla kappale suurenergiaelektroneille annoksella noin 6 - 8 megaradia 30 sekunnin - 2 minuutin jakson aikana. Reaktiivisen monomeerin kuten metylolipropaanitrimetakrylaatin (TMPTMA) lisääminen määrällä noin 2 - 5 osaa on hyödyllistä hyvän tuloksen saavuttamiseksi tästä menetelmästä.

Esimerkki 3

Yksittäisten kerrosten koostumukset

On valmistettu seuraavat polymeerihartsikoostumukset:

	A. (kirkas pintakerros)	PHR
	MPO-hartsi Engage EP8500 (Dow Chemical Co.) (MI 5,0, tiheys 0,87, DRI 0,5)	100
	Irganox 1010 antioksidantti-stabilointiaine	0,05
	BHT antioksidantti-stabilointiaine	0,03
	2,5-TRI silloitusaine	0,1
		PHR
	B. (vaahtoava geelierros)	
	MPO-hartsi Engage EP8500 (Dow Chemical Co.)	100
	liitutäyteaine (geneerinen)	15
	atsopuhallusaine (geneerinen)	3
	sinkkioksidi-vaahtoamiskatalyytti	1,5
	titaanidioksidi-pigmentointikomponentti	4
	Irganox 1010 -stabilointiaine	0,075
	DSTDP -stabilointiaine	0,05
	kalsiumstearaatti, virtaamista parantava aine	0,10
	Firebrake (TM), palamista hidastava aine	5
	antimonioksidi, palamista hidastava aine	4
	C. (kyllästysainekerros)	PHR
	MPO-hartsi Engage EP8500 (Dow Chemical Co.)	100
	liitutäyteaine (geneerinen)	50
	Irganox 1010 -stabilointiaine	0,1
	sinkkistearaatti, virtaamista parantava aine	0,4
	Ultranox 626	0,05

D. (kiinteä taustakerros)	PHR
MPO-hartsi Engage EP8500 (Dow Chemical Co.)	100
liitutäyteaine (geneerinen)	200
titaanidioksidi-pigmentointikomponentti	4
Irganox 1010 -stabilointiaine	0,075
DSTDP -stabilointiaine	0,05
kalsiumstearaatti, virtaamista parantava aine	0,10
Firebrake (TM), palamista hidastava aine	5
antimonioksidi, palamista hidastava aine	4

Esimerkki 4

Yksittäisten kerrosten koostumukset

Valmistetaan toinen sarja polymeerihartsikoostumuksia kuten esimerkissä 1 yllä, mutta Dow Chemical Co:n Affinity SM 1250 oli MPO-hartsikomponentti EP8500:n sijasta.

Esimerkki 5

Monikerroslattiapinnoitteen valmistus käyttäen moninkertaista levittämistä

Valmistetaan lattiapinnoitemateriaali nelikerrosrakenteena moninkertaisella levityspinnoitusmenetelmällä. Ensimmäisessä asemassa lasikuituraina kyllästetään koostumusta A olevalla polymeerillä lämpötilassa noin 100 °C. Erillisessä asemassa polymeerillä kyllästetyn lasikuiturainan alapuolelle levitetään koostumusta B oleva taustakerros lämpötilassa noin 100 °C. Toisessa erillisessä asemassa polymeerillä kyllästetyn lasikuiturainan yläpuolelle levitetään koostumusta C oleva vaahtoava kerros lämpötilassa noin 100 °C. Sitten vaahtoavan kerroksen päälle painetaan koristekuvio käyttäen jatkuvatoimista painatusmenetelmää, joka käyttää eräässä painoväreistään bentsotriatsolia kiihdytetyn vaahdotusjärjestelmänsä deaktivoimiseen kemiallisen kohokuvioinnin tuottamiseksi vaahdotettaessa. Vielä erillisessä menetelmän pinnoitusvaiheessa vaahtoavan kerroksen päälle levitetään koostumusta D oleva kirkas

kulutuskerros lämpötilassa noin 100 °C. Sitten tämä rakenne johdetaan uunijärjestelmän lävitse kerrosten silloittamiseksi lämpötilassa noin 170 °C ja sitten vaahtokerroksen paisuttamiseksi lämpötilassa noin 200 °C. Lopullinen kovetettu, koristeltu ja kohokuvioitu tuote muodostaa lattianpinnoitemateriaalin.

A. (kyllästysainekerros)	PHR
Exact 4038 MPO -hartsi	100
kalsiumkarbonaatti	66,7
stearyylimetakrylaatti (kovetettava plastisointiaine)	90
trimetylolipropaanitrimetakrylaatti (kovetettava plastisointiaine)	10
Lupersol 230 (vapaa-radikaalipolymeroinnin initiaattori, valmistaja Atochem)	5
Irganox 1010	0,1
DSTDP	0,1
Ultranox 626	0,05

B. (taustakerros)	PHR
Exact 4038	100
kalsiumkarbonaatti	300
stearyylimetakrylaatti	90
trimetylolipropaanitrimetakrylaatti	10
Lupersol 230	5
Irganox 1010	0,1
DSTDP	0,1
Ultranox 626	0,05

C. (vaahtoava kerros)	PHR
Exact 5008	100
kalsiumkarbonaatti	66,7
stearyylimetakrylaatti	90
trimetylolipropaanitrimetakrylaatti	10
Lupersol 230	5
Celogen OT (kemiallinen vaahdotusaine, valmistaja Uniroyal)	4
sinkkioksidi	2
Luchem HA-B18	0,15
Irganox 1010	0,1
DSTDP	0,1
Ultranox 626	0,05

D. (kulutuskerros)	PHR
Exact 3017	100
stearyylimetakrylaatti	70
trimetylolipropaanitrimetakrylaatti	30
Lupersol 230	5
vinyylitrimetosilaani	4
Luchem HA-B18	0,3
Irganox 1010	0,1
DSTDP	0,1
Ultranox 626	0,05

Patenttivaatimukset

1. Levymateriaali, joka on sopiva käytettäväksi lattiapinnoitteessa tai sellaisena ja joka käsittää polyalkeenihartsia hyvin sekoitettuna yhden tai useamman lisäaineen kanssa sisältäen täyteaineen, t u n n e t t u siitä, että mainitulla polyalkeenihartsilla on suhteellisen kapea molekyylipainojakauma (MWD) pieni määrä pitkien ketjujen haarautumista, ja joka on valmistettu vähintään yhden lineaarisen, haaraketjuisen tai syklisen alkeenin, jossa on 2 - 20 hiiliatomia, paikkakatalysoidulla polymeroinnilla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että se on sopiva käytettäväksi lattiapinnoitekomponenttikerroksena valittuna taustakerroksesta, rakennekerroksesta ja pintakerroksesta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että mainitun polyalkeenihartsin MWD on alle 3.

4. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että mainittu polyalkeeni on sellainen, jolla on seuraavat ominaisuudet:

a) sulaindeksi (MI) välillä 0,1 - 100

b) tiheys välillä 0,86 - 0,97; ja

c) DRI (Dow Rheology Index) välillä 0,1 - 6,0, missä DRI on pitkien ketjujen haarautumisen indeksi mitattuna vertaamalla (pidemmän relaksaatioajan aiheuttamaa) siirtymää oikealle polymeerihartsiin, jolla ei ole pitkien ketjujen haarautumista (LCB) nollaleikkausviskositeetin käyrällä relaksaatioajan funktiona (molemmat poikittaisviskositeettiyhtälöstä).

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että mainitun polyalkeenihartsin DRI on 0,4 - 5,5.

6. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että mainittu polyalkeeni käsittää kopolymeeriä, joka on valmistettu vähintään kahden alkeenin kopolymeroinnilla sisältäen ensimmäisen lineaarisen tai haaraketjuisen alkeenin, jossa on 2 - 8 hiiliatomia, ja toisen, lineaarisen, haaraketjuisen tai syklisen alkeenin, jossa on 2 - 20 hiiliatomia.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että mainittu ensimmäinen monomeeri käsittää eteeniä ja mainittu lisämonomeeri valitaan 1-buteenista, 1-hekseenistä ja norborneenista.

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että käytetään jopa 15 mooliprosenttia mainitu(i)sta lisämonomeer(e)istä.

9. Minkä tahansa edeltävistä patenttivaatimuksista mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että mainittu levymateriaali käsittää vähintään puolittain toisensa läpäisevät polymeeriverkostot mainittua polyalkeenia ja selektiivisesti polymeroitavan nestemäisen plastisointiainemonomeerijärjestelmän polymeeriä, joka on oleellisen polymeroitumaton levynmuodostusolosuhteissa, joita käytetään lattiapinnoitelevymateriaalin valmistuksessa, ollen samalla oleellisen polymeroituvia tämän jälkeen oleellisen nestemäistä plastisointiainetta sisältämättömän materiaalin tuottamiseksi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että mainittu plastisointiainemonomeeri sisältää lineaarisen, haaraketjuisen tai syklisen alkeenin, jossa on vähintään 10 hiiliatomia, ja polymeroituvan ketjun päässä olevan funktionaalisen ryhmän.

11. Polymeerihartsipohjainen lattiapinnoite, t u n n e t t u siitä, että se käsittää vähintään yhden kerroksen minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 10 mukaista levymateriaalia.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen levymateriaali, t u n n e t t u siitä, että siinä on useita kerroksia käsittäen rakennekerroksen, joka sisältää vahvistavan kantajan tai pohjamateriaalin, joka on kyllästetty ja/tai pinnoitettu kyllästysaineseoksella; kiinteän taustakerroksen; ja kirkkaan suojaavan tai pintakerroksen.

13. Menetelmä levymateriaalin valmistamiseksi, joka on sopiva käytettäväksi lattiapinnoitteessa tai sellaisena, t u n n e t t u siitä, että tämä menetelmä käsittää vaiheet, joissa:

otetaan minkä tahansa edeltävistä vaatimuksista mukainen polyalkeenihartsi ja vähintään yksi lisäaine sisältäen täyteaineen;

sekoitetaan mainittua polyalkeenihartsia hyvin mainitun vähintään yhden lisäaineen kanssa korkeita leikkausvoimia käyttävässä sekoittimessa vähintään 10 minuutin jakson ajan kohotetussa lämpötilassa, vähintään 75 °C, polyalkeenien sulattamiseksi, ja joka lämpötila on riittävä seoksen saattamiseksi oleellisen nestemäiseen tilaan ilman seoksen oleellista hajoamista;

muotoillaan tämä nestemäinen seos levymuotoon; ja

annetaan mainitun levyn jäähtyä ja kiinteytyä.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se sisältää vaiheen, jossa tähän seokseen liitetään levynmuodostuksen apuainetta.

15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmän levynmuodostusvaihe on levityspinnoitus.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siinä käytetään nestemäistä plastisoivaa levityspinnoituksen apuainetta.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siinä käytetään nestemäistä parafiinista levityspinnoituksen apuainetta.

18. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 14 - 16 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siinä käytetään selektiivisesti polymeroituvaa nestemäistä plastisointimonomeerijärjestelmää, joka on oleellisen polymeroitumaton levynmuodostusolosuhteissa, joita käytetään lattiapinnoitelevymateriaalin valmistuksessa, ollen samalla oleellisen polymeroituvia tämän jälkeen oleellisen nestemäistä plastisointiainetta sisältämättömän materiaalin tuottamiseksi.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tämä menetelmä sisältää vaiheen, jossa levymuotoinen materiaali käsitellään siten, että käynnistetään mainitun nestemäisen plastisointimonomeerijärjestelmän polymeroituminen tuottaen tällöin levymateriaalia, joka on oleellisen vapaata nestemäisestä plastisointiaineesta.

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu levynmuodostusvaihe suoritetaan lämpötilassa 70 - 120 °C ja mainittu polymerointivaihe suoritetaan lämpötilassa 150 - 250 °C.

21. Menetelmä lattiapinnoitteen valmistamiseksi, jossa on useita kerroksia käsittäen rakennekerroksen, joka sisältää vahvistavan kantajan tai pohjamateriaalin, joka on kyllästetty ja/tai pinnoitettu kyllästysaineseoksella; kiinteän taustakerroksen; ja kirkkaan suojaavan tai pintakerroksen, t u n n e t t u siitä, että tässä menetelmässä vähintään yksi mainituista kerroksista on valmistettu minkä tahansa patenttivaatimuksista 13 - 20 mukaisella menetelmällä.

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen menetelmä lattiapinnoitteen valmistamiseksi, joka sisältää vähintään yhden vaahdotetun kerroksen, t u n n e t t u siitä, että tämä menetelmä sisältää mainitun vaahdotetun kerroksen valmistusvaiheen.

03-02-97 970180

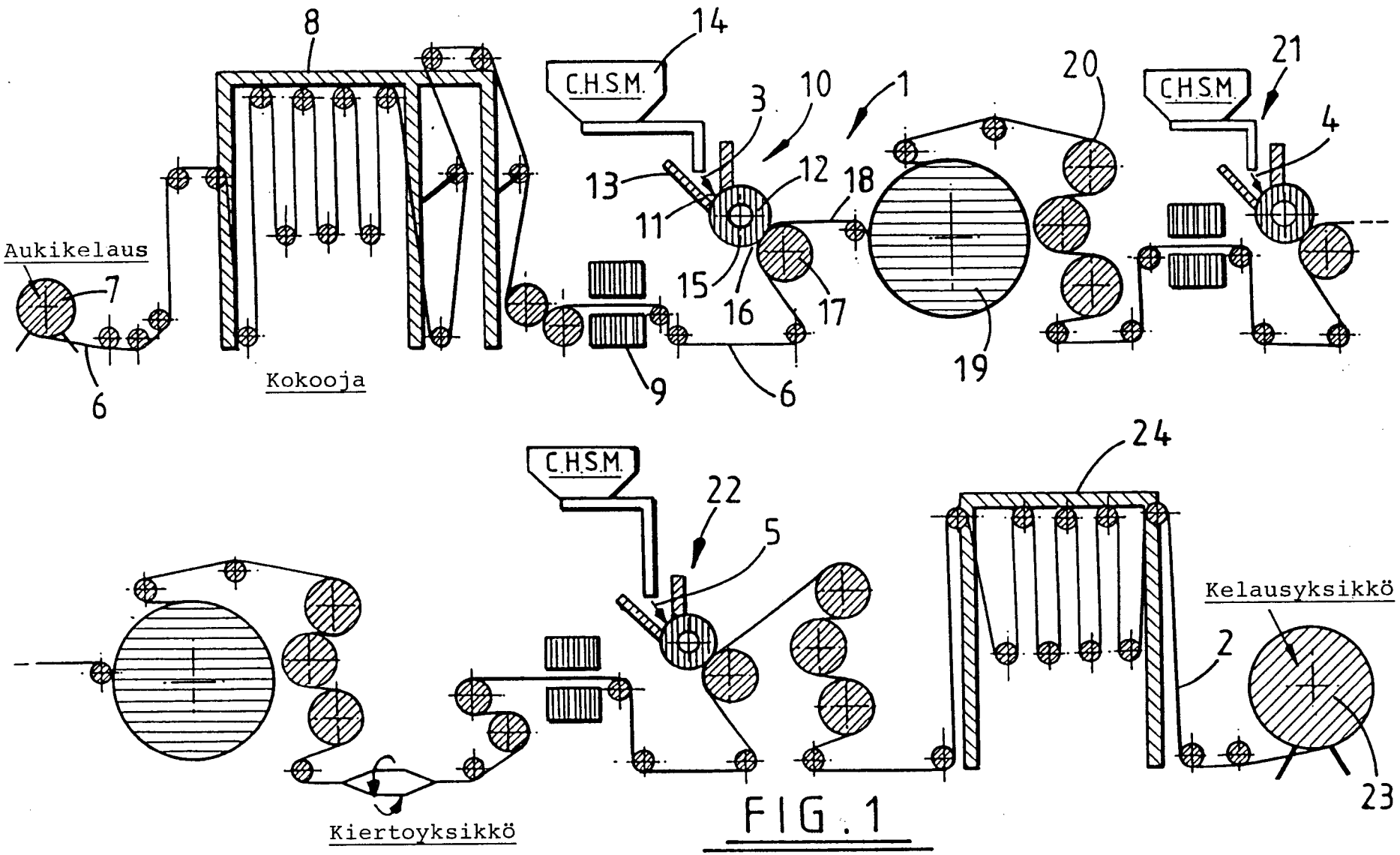

FIG. 1

03.02.97 9701.EC

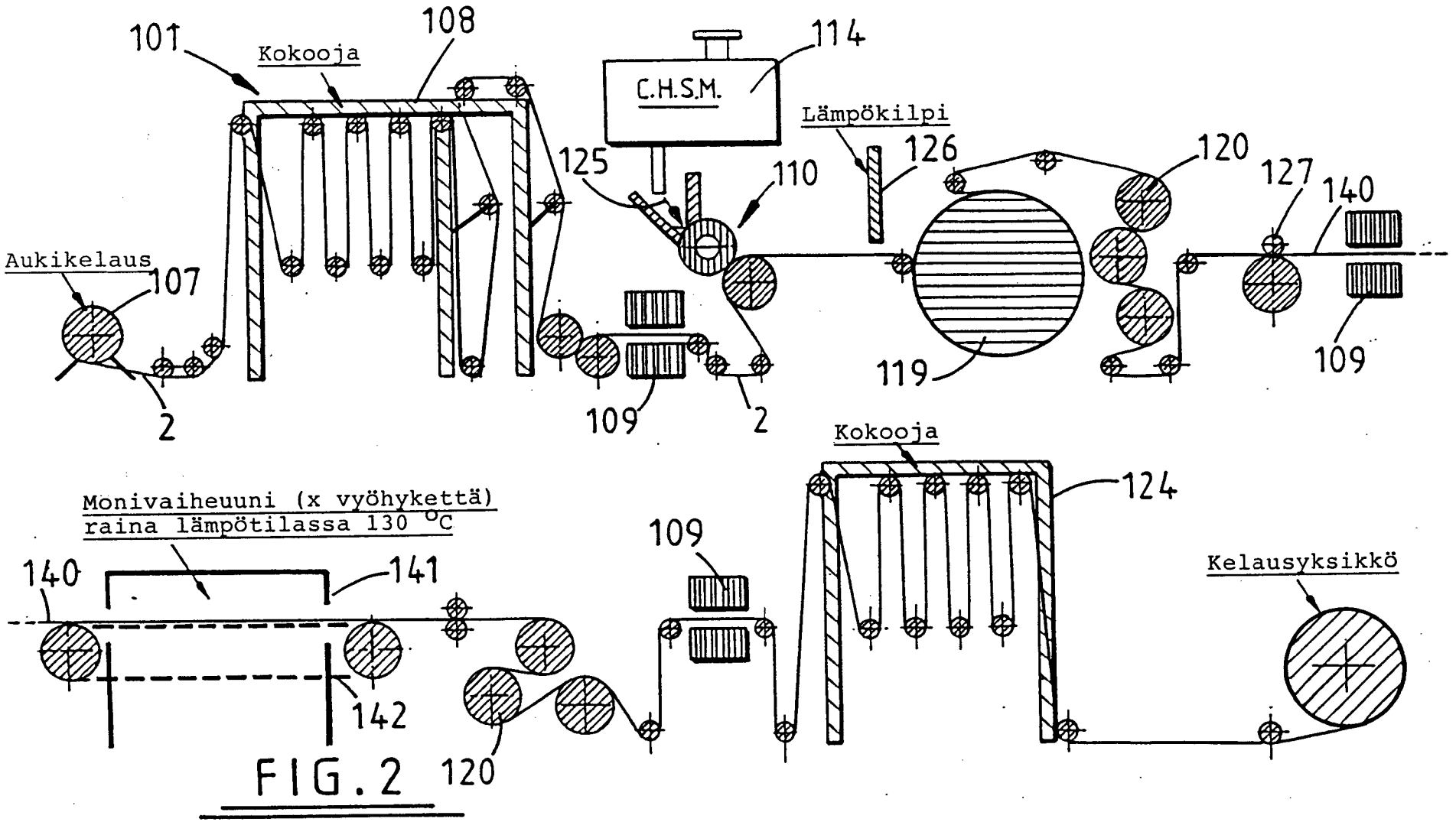

FIG. 2

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
Patentti- ja innovaatiolinja
PL 1160
00101 Helsinki

TUTKIMUSRAPORTTI

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS, IPC7
970450	D06N 7/00

TUTKITUT PATENTTILUOKAT (luokitusjärjestelmät ja luokkatiedot)

TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT TIETOKANNAT

VIITEJULKAISUT

Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot ja tiedot sen olennaisista kohdista	Koskee vaatimuksia
	EP 605381 A1 WO 9409040 A1	

Jatkuu seuraavalla sivulla ☐

*) X Julkaisu, jonka perusteella keksintö ei ole uusi tai ei eroa olennaisesti ennestään tunnetusta tekniikasta.
Y Julkaisu, jonka perusteella keksintö ei eroa olennaisesti ennestään tunnetusta tekniikasta, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu yhdessä.
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu.

O Tullut julkiseksi esitelmän välityksellä, hyväksikäyttämällä tai muutoin muun kuin kirjoituksen avulla.
P Julkaistu ennen hakemuksen tekemispäivää mutta ei ennen aikaisinta etuoikeuspäivää.
T Julkaistu hakemuksen tekemispäivän tai etuoikeuspäivän jälkeen ja valaisee keksinnön periaatetta tai teoreettista taustaa.
E Aikaisempi suomalainen tai Suomea koskeva patentti- tai hyödyllisyysmallihakemus, joka on tullut julkiseksi hakemuksen tekemispäivänä (etuoikeuspäivänä) tai sen jälkeen.
D Julkaisu, joka on mainittu hakemuksessa.
L Julkaisu, joka kyseenalaistaa etuoikeuden, osoittaa toisen julkaisun julkaisupäivämäärän tai johon viitataan jostakin muusta syystä.

& Samaan patenttiperheeseen kuuluva julkaisu.

Lisätietoja liitteessä ☐

Päiväys	Tutkijainsinööri
16.2.2005	Riitta Jokitalo