

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 972721 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **972721**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C08L 51/06
C08L 53/02
C08L 23/02
C08L 25/04
B32B 27/32
F25D 23/06

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **19.12.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **24.06.1997**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **24.06.1997**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - **19.12.1995 PCT/EP1995/005023**
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

30.12.1994 US 366711

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • BASF Corporation, 3000 Continental Drive-North, Mount Olive, NJ 07828-1234, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Sheu, Hrong-Roand, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Sulkukerros käytettäväksi jääkaappien koteloidissa

Spärrskikt för användning i kylskåpsfack

Sulkukerros käytettäväksi jääkaappien koteloissa

Tämä keksintö tarjoaa koostumuksia, jotka kestävät polyuretaanivaahdon vaahdotusaineita, mainittuja koostumuksia käsittäviä sulkukerroksia, mainittuja sulkukerrok-
5 sia sisältäviä lämpömuovattavia komposiitteja ja mainittuja lämpömuovattavia komposiitteja sisältäviä eristävien seinäkotelorakenteita näiden rakenteiden ollessa käyttökelpoisia laitesovellutuksissa, erityisesti jääkaapeissa
10 ja astianpesukoneissa.

Tyypilliset jääkaappikotelot koostuvat ulkoisesta metallikotelosta, sisäisestä muovivuorauksesta, joka on tyypillisesti valmistettu ABS:stä (akrylonitriili-butadieeni-styreeni) tai HIPS:stä (iskunkestävä polystyreeni
15 (high impact polystyrene)), ja eristävän vaahtokerroksen, joka yleensä on polystyreenivaahtoa. Polyuretaanivaahdon vaahdotusaineet ovat sulkeutuneena vaahdon sisään. Freonia tai fluoritrikloorimetaania, monimutkaista halogenoitua metaania, käytetään nykyään kaupallisesti vaahdotusaineenä. Kuitenkin ympäristösäännösten lisääntyvät määrät kii-
20 rehtivät, ja joissakin tapauksissa vaativat, että freonille löydetään korvikkeita. Lupaavimpia esitettyjä freonin korvikkeita ovat halogenoidut hiilivedyt, jotka sisältävät vähintään yhden vetyatomin.

Polyuretaanin vaahdotusaineet, kuten freon ja freonin korvikkeet, kuten 2-fluori-2,2dikloorietaani ja 2,2-dikloori-1,1,1-trifluorietaani voivat aiheuttaa vuorauksen kuplimista, tuhoisia halkeamia, pieniä halkeamia (säröilyä) ja iskunkestävyysominaisuuksien menettämistä (haurastuminen), samoin kuin jännitysvalkoisuutta ja/tai liukene-
30 mistä. Freonin korvikkeet näyttävät vuorauksen suhteen olevan kemiallisesti aggressiivisempia kuin freon. Uskotaan yleisesti, että vaahtoaineen hyökkäys vuorausta kohtaan tapahtuu vaahdotusaineen jäähtyessä ja tiivistyessä
35 nesteeksi. Tällaisille kierroille otollisia olosuhteita

esiintyy kuljetuksen ja varastoinnin aikana. Kuljetusolosuhteita voidaan simuloida valmistuksen aikana kierrättämällä laitteen koteloa kuumasta kylmään vaahdotusaine(id)en höyrystymisen ja tiivistymisen aikaansaamiseksi.

5 Alan aikaisemmat yritykset tämän ongelman ratkaisemiseksi ovat sisältäneet sulkukerrosten käyttämisen. Tällaisten kerrosten pääasiallinen tehtävä on estää vaahdotusaineiden hyökkäys sisäiseen muovivuoraukseen. Kuitenkin sen lisäksi, että ne tarjoavat ylivoimaisen liuotinkestävyyden polyuretaanin vaahdotusaineiden suhteen, sulkuker-

10 roksilla pitää myös olla tietyt työstettävyyssominaisuudet. Erityisesti koostumusten, joita on tarkoitus käyttää sulkukerroksina laitteiden kotelorakenteissa, pitää olla ekstrudoitavissa, lämpömuovattavissa ja uudelleenjauhetta-

15 vissa.

Ekstrudoitavuuden, tässä käytettynä, on tarkoitus osoittaa, että koostumus voidaan ekstrudoida, joko samanaikaisesti niiden materiaalien kanssa, jotka muodostavat sisäisen muovivuorauksen tai -vuoraukset, tai niiden jäl-

20 keen kestumovikomposiitin muodostamiseksi. Näin ollen sulkukerroksen koostumuksen pitää olla kiinnitettävissä styreenipohjaisiin polymeereihin, joita tavallisesti käytetään sisäisen muovivuorauksen valmistuksessa. Kuvaavia

esimerkkejä styreenipohjaisista polymeereistä ovat ABS, HIPS ja niiden seokset. Kyky koekstrudoida sulkukerros

25 yhden tai useamman sisäisen vuorauksen kerrosten kanssa antaa merkittäviä kustannus- ja tehokkuusetuja.

Lisäksi sulkukerroskoostumusten pitää olla lämpömuovattavissa. Erityisesti, sulkukerroskoostumus ei saa erota tällaisia sulkukerroksia sisältävien komposiittirakenteiden lämpömuovattavuudesta. Mikäli tuloksena saatavia komposiitteja ei voida lämpömuovata halutun sisäkotelon muotoon, laitteiden koteloiden valmistajat menettävät mer-

30 kittäviä kustannus- ja tuotantoetuja. Alan taitajat ymmärtävät, että lämpömuovattavuus on näin ollen tarpeellinen

35

koostumuksille, jotka on tarkoitettu käytettäväksi sulkukerroksina laitteiden koteloiden rakenteissa.

Lopuksi, sulkukerroskoostumus ei saa vaikuttaa kielteisesti lämpömuovattavan komposiitin uudelleenjauhetavuuteen tai kierrätettävyyteen. Laitteiden koteloiden valmistuksen aikana lämpömuovatuista sisäkotelosta tyypillisesti leikataan ylimääräinen komposiittimateriaali pois. Saatava leikkaus- tai jättemateriaali liitetään usein tuoreeseen sisävuorausmateriaaliin, eli styreenipohjaisiin polymeereihin. Tuloksena tästä sulkukerroksen koostumuksen yhteensopivuus sisävuorauksen materiaalien kanssa on erityisen tärkeätä. Sisävuorauksen materiaalien ominaisuuksiin ei saa vaikuttaa haitallisesti. Alan taitajat ymmärtävät, että kyky kierrättää ylimääräinen lämpömuovattava komposiittimateriaali tarjoaa merkittäviä kustannussäästöjä.

Näin ollen olisi erittäin haluttua tarjota sulkukerroskoostumus, jolla on (a) ylivoimainen liuotinkestävyys polyuretaanivaahdon vaahdotusaineille, (b) ekstrudoitavuus ja kiinnitettävyyys sisävuorauksien ja komposiittimateriaalien valmistuksen suhteen, (c) lämpömuovattavuus sen jälkeen, kun sulkukerros on liitetty komposiittirakenteeseen, ja (d) uudelleenjauhattavuus jättemateriaalin liittämiseksi tuoreeseen vuorausmateriaaliin.

Vaikkakin alalla on aiemmin tehty useita yrityksiä ratkaista tämä ongelma, mikään ei ole antanut haluttua ominaisuuksien tasapainoa.

Esimerkiksi US-patenttijulkaisu 5 118 174, Benford et al., kuvaa monikomponenttista laminoitua rakennetta käytettäväksi eristettyjen laitteiden koteloiden rakenteissa. Tämä monikomponenttinen laminoitu rakenne sisältää sulkukerroksen, joka kuitenkin antaa riittämättömän liuotinkestävyyden ja uudelleenjauhatuskyvyn.

US-patenttijulkaisu 5 227 245, Brands et al., kuvaa sulkukerrosta liuottimen hyökkäyksen estämiseksi eristä-

vien seinämien kotelorakenteissa, joka kerros koostuu oleellisesti amorfisesta kestopuovisesta polyesterihart-
sista, joka on aromaattisen dikarboksyyliliapon ja aktii-
vistä vetyä sisältävän materiaalin kopolymeeriadditiotuo-
te. Kuitenkin tämä polyesteri vaikuttaa erittäin huonosti
styreenihartseihin, ja näin ollen sulkukerrokselta puuttuu
haluttu uudelleenjauhatuskyky.

Lopuksi, US-patenttijulkaisut 5 221 136 ja
5 340 208, Hauck et al., kuvaavat sulkukerrosta, joka
koostuu polyolefiinistä ja blokkipolymeerikumista, joka
voidaan funktionalisoida maleiinihappoanhydridillä. Kui-
tenkin joillakin näitä sulkukerroksia käyttämällä valmis-
tetuilla lämpömuovattavilla komposiiteilla on havaittu
olevan optimaalista alhaisempi lämpömuovattavuus. Erityi-
sesti on havaittu, että sulkukerros voi tarttua lämpömuo-
vausmenetelmissä käytettäviin alamuotteihin. Lisäksi täl-
laisilla sulkukerroskoostumuksilla on havaittu olevan ra-
jallinen uudelleenjauhatuskyky styreenipohjaisten sisävuoraus-
materiaalien kanssa.

Näin ollen tämän keksinnön tavoite on tarjota sul-
kukerroskoostumus, joka kestää polyuretaanivaahdon vaahdo-
tusaineiden vaikutusta ja jolla on halutut työstöominai-
suudet, kuten ektsrudoitavuus, lämpömuovattavuus ja uudel-
leenjauhattavuus.

Tämän keksinnön toinen tavoite on tarjota sulkuker-
ros, joka on kiinnitettävissä yhteen tai useampaan sisä-
vuorauskerrokseen lämpömuovattavan komposiitin muodostami-
seksi.

Tarkemmin, tämän keksinnön tavoite on tarjota sul-
kukerros, joka on ekstrudoitavissa yhden tai useamman si-
sävuorauskerroksen kanssa lämpömuovattavan komposiitin
muodostamiseksi.

Tämän keksinnön toinen tavoite on tarjota lämpömuo-
vattava komposiitti, joka sisältää sulkukerrosta, joka
suojaa yhtä tai useampaa sisävuorauskerrosta polyuretaani-

vaahdon vaahdotusaineiden vaikutukselta, ja jolla lisäksi on haluttu uudelleenjauhatuksen yhteensopivuus mainitut sisäkerrokset muodostavien materiaalien kanssa.

5 Lopuksi, tämän keksinnön tavoite on tarjota eristeytyn seinämän kotelorakenne, joka käsittää lämpömuovattavaa komposiittia, joka sisältää sulkukerrosta, joka suojaa sisävuorauskerroksia polyuretaanivaahdon vaahdotusaineiden vaikutukselta.

10 Nämä ja muut tämän keksinnön tavoitteet saavutetaan erityisellä sulkukerroskoostumuksella (A). Tämä sulkukerroskoostumus (A) kestää polyuretaanivaahdon vaahdotusaineiden vaikutusta ja käsittää (i) tehokkaan määrän modifioitua polyolefiiniä, edullisimmin modifioituna yhdisteellä valittuna ryhmästä, jonka muodostavat maleiinihappoanhydridi, maleiinihappo, maleiinihappoanhydridijohdannaiset, maleiinihappojohdannaiset ja niiden seokset; ja 15 (ii) tehokkaan määrän kumia. Valinnaisesti ja edullisimmin sulkukerroskoostumus (A) sisältää lisäksi tehokkaan määrän polyolefiiniä (iii) valittuna ryhmästä, jonka muodostavat polyeteeni, polypropeeni, polybuteeni ja niiden kopolymeerit, ja valinnaisesti styreenipohjaista polymeeriä (iv).

20 Tämä keksintö tarjoaa lisäksi lämpömuovattavan komposiitin, jossa on funktionaalinen kerros (I), joka käsittää yhden tai useamman styreenipohjaisen polymeerin yhden tai useamman alikerroksen, ja sulkukerros (II), joka 25 on kiinnittynyt vähintään yhteen funktionaalisen kerroksen (I) pintaan, missä sulkukerros (II) käsittää sulkukerroskoostumusta (A).

30 Tämä keksintö tarjoaa myös eristävän seinämän kotelorakenteen, jossa on lämpömuovattavaa komposiittia yhdessä ulomman rakenteellisen seinän (III) ja polyuretaanivaahtoeristeen (IV) kanssa kiinnitettynä sekä sulkukerrokseen (II) että ulompaan rakenteelliseen seinään (III) sijaiten niiden välissä.

Lopuksi, tämä keksintö tarjoaa sellaisen menetelmän lämpömuovattavan komposiitin valmistamiseksi, jossa pitää tarjota funktionaalinen kerros (I) ja kiinnittää sulkukerros (II) funktionaaliseen kerrokseen (I).

5 Kuvio 1 on kaavamainen piirros jääkaapin kotelosta.

Kuvio 2 on kaavamainen piirros sisäkotelosta, joka toimii kuvion 1 jääkaapin sisäisenä muoviseinänä.

Kuvio 3 on osittainen poikkileikkaus lämpömuovattavasta komposiitista, joka muodostaa kuvion 2 sisäkotelon.

10 Tarkastelemalla piirroksia voidaan havaita, että kuvio 1 kuvailee erityisen haluttua tämän keksinnön loppukäyttösovellutusta. Jääkaapissa 1 on eristävän seinämän kotelorakenne E, joka koostuu ulkoisesta metallikuoresta 2, sisäkotelosta 3 ja niiden välissä olevasta paikalla muovatusta eristemassasta 4. Sisäkotelo 3 on muovattu lämpömuovattavasta komposiitista 5 (katso kuvio 2).

15 Katsottaessa kuviota 3, lämpömuovattava komposiitti koostuu funktionaalisesta kerroksesta 6 ja sulkukerroksesta 7.

20 Funktionaalinen kerros 6 toimii jääkaapin 1 sisäosan visuaalisesti miellyttävänä osana. Yleisesti funktionaalinen kerros 6 koostuu yhdestä tai useammasta styreenipohjaisesta hartsista koostuvasta yhdestä tai useammasta alikerroksesta (8, 9). Sopivia esimerkkejä styreenipohjaisista polymeereistä ovat ABS, HIPS ja niiden seokset.

25 Erityisen edullista esimerkkiä kuvataan kuviossa 3, missä funktionaalinen kerros 6 koostuu alikerroksista 8 ja 9. Yleisesti, alikerros 8 tarjoaa yleensä halutut ominaisuudet, kuten elintarvikkeiden aiheuttaman saastumisen ja tavanomaisen kulutuksen hyvän kestävyys. Kuvaavia materiaaleja, jotka sopivat käytettäväksi alikerroksena 8, ovat HIPS:it. Erityisen haluttu materiaali käytettäväksi alikerroksena 8 on korkeakiiltoinen jonkin verran iskunkestävä polystyreeni (esimerkiksi PS[®]-7800, kaupallisesti

30

saatavissa, toimittaja BASF Corporation, Wyandotte, Michigan).

5 Kuvaavia materiaaleja, jotka sopivat käytettäväksi alikerroksena 9, ovat tavallinen HIPS (esimerkiksi erityisen edullinen materiaali on iskunkestävä polystyreeni, jolle ominaista on nimellinen sulavirtausnopeus 2,6 g/10 min (mitattuna ASTM-standardin mukaisesti; ehto G) ja Vicat-pehmenemislämpötila 102 °C, PS-7100, myös kaupallisesti saatavissa, toimittaja Basf Corporation) tai ABS.

10 Yleisesti alikerrokset 8 ja 9 käsittävät funktionaalisen kerroksen 6. Kuitenkin tulee huomata, että monissa nykyisin saatavissa polymeereissä funktionaalinen kerros 6 voi myös käsittää joko yksittäisen kerroksen tai enemmän kuin kaksi kerrosta.

15 Erityisen edullisessa yllä kuvatussa suoritusmuodossa alikerros 8 käsittää yleensä 1 - 10 paino-% funktionaalisen kerroksen 6 kokonaispainosta, kun taas alikerros 9 käsittää yleensä 99 - 90 paino-% funktionaalisen kerroksen 6 kokonaispainosta. Tarkemmin, alikerros 8 käsittää
20 1 - 5 paino-%, kun taas alikerros 9 käsittää 99 - 95 paino-% funktionaalisen kerroksen 6 kokonaispainosta.

Sulkukerros 7 voi koostua:

(i) tehokkaasta määrästä modifioitua polyolefiiniä;
ja

25 (ii) tehokkaasta määrästä kumia
(iii) polyeteenistä, polypropeenista, polybuteenista ja niiden kopolymeereistä, ja/tai
(iv) styreenipohjaisesta polymeeristä.

30 Sulkukerroskoostumus (A) sisältää modifioitua polyolefiiniä. Tässä käytettynä termin modifioitu polyolefiini on tarkoitus kuvata polyolefiinioksaskopolymeerejä, jotka on johdettu tyydyttymättömän karboksyylihapon tai sen funktionaalisen johdannaisen tai muun vinyylifunktionaalisen ryhmän sisältävän monomeerin oksaspolymeroinnilla
35 alla komponentin (iii) yhteydessä kuvattuihin olefiinipo-

lymeereihin. Kuitenkin näin modifioitava olefiini on edullisesti polyeteeni (HDPE, LDPE, LLDPE).

Tyydyttymätön karboksyylihapo tai sen funktionaalinen johdannainen tai muu vinyylifunktionaalisen ryhmän sisältävä monomeeri, joka oksastetaan yllämainittuihin olefiinipolymeereihin, sisältää esimerkiksi karboksyylihapot, kuten akryylihapo, metakryylihapo, maleiinihapo, fumaari-, itakoni- ja sorbiinihapo; happoanhydridit, kuten maleiinihapoanhydridi ja itakonihapoanhydridi; happoamidit, kuten akryyliamidi ja metakryyliamidi; epoksi-ryhmän sisältävät yhdisteet, kuten glysidyyliakrylaatti, glysidyylietakrylaatti, hydroksietyyliryhmän sisältävät esterit, kuten 2-hydroksietyylietakrylaatti ja polyeteeniglykolimonoakrylaatti; ja metallisuolat, kuten natriumakrylaatti, natriummetakrylaatti ja sinkkiakrylaatti. Näitä oksasmonomeerejä voidaan käyttää yksinään tai yhdistelmänä. Niitä happoja ja anhydridejä, jotka ovat erityisen edullisia, ovat maleiinihapoanhydridi ja maleiinihapo ja niiden johdannaiset.

Mainittujen oksasmonomeerien osuus on edullisesti molekulaarisesti 0,005 - 5 prosenttia perustuen komponenttiin (i). Tällaisen polymeerityypin edullinen suoritusmuoto sisältää tuotteet, jotka on saatu oksastamalla maleiinihapo tai -anhydridiä HDPE:iin. Tyydyttymättömän karboksyylihapon tai sen funktionaalisen johdannaisen tai muun vinyylifunktionaalisen ryhmän sisältävän monomeerin oksaskopolymerointi olefiinipolymeeriin voidaan suorittaa käyttäen useita menetelmiä. Esimerkiksi olefiinipolymeeri, oksasmonomeeri ja vapaa-radikaali-initiaattori sekoitetaan keskenään ja vaivataan sulassa tilassa. Toisessa menetelmässä oksasmonomeeri liitetään olefiinipolymeerin liuoksessa tai suspensiossa sopivassa liuottimessa.

Edullisin materiaali käytettäväksi modifioituna polyolefiininä (i) on modifioitu polyolefiini, jolle ominaista on sulaindeksi 1,2 g/10 min, mitattuna ASTM D1238-

standardin mukaisesti, ja tiheys $0,961 \text{ g/cm}^3$, mitattuna ASTM D1505-standardin mukaisesti (esimerkiksi Plexar® PX209, kaupallisesti saatavissa, toimittaja Quantum, Cincinnati, Ohio).

5 Sulkukerroskoostumus (A) käsittää lisäksi kumia (ii). Sopivia kumeja ovat yleisesti synteettiset blokkipolymeerikumit. Kuvaavia esimerkkejä ovat styreeni-blokkidiblokki, styreeni-eteeni/buteeni-styreeni-triblokki, maleiinihappoanhydridillä, maleiinihapolla tai niiden johdannaissilla funktionalisoitu styreeni-eteeni/buteeni-styreeni-triblokki, tai mitkä tahansa ylläolevien yhdistelmät. Erityisen sopivia kumeja (ii) ovat lineaariset styreeni-butadieeni-styreenikumit (esimerkiksi Stereon® 840A, lineaarinen styreeni-butadieeni-styreenikumi, jonka styreenipitoisuus on 43 paino-%, M_w 94 000 ja M_w/M_n -arvo 1,40, 10 kaupallisesti saatavissa, toimittaja Firestone Tire & Rubber Co., ja Finaclear® 520, lineaarinen styreeni-butadieeni-styreenikumi, jonka styreenipitoisuus on 43 paino-%, M_w 15 85 000 ja M_w/M_n -arvo 1,10, kaupallisesti saatavissa, toimittaja Fina, Houston, Texas.

20 Valinnaisesti ja edullisimmin sulkukerroskoostumus (A) sisältää myös polyolefiiniä (iii). Vaikkakin komponentteja (i) ja (ii) sisältävä koostumus pystyy antamaan halutun suorituskyvyn, polyolefiinin (iii) liittäminen antaa merkittäviä kustannussäästöjä ilman huomattavaa tämän keksinnön koostumusten tai sulkukerrostojen suorituskyvyn tai työstöominaisuuksien heikkenemistä.

25 Laajasti ottaen polyolefiinikomponentin (iii) määritetään sisältävän eri tyyppiset polyeteenit ja polypropeenit, polybuteenit ja niiden tunnetut kopolymeerit. Vaikka muutkin polyolefiinit kuin polyeteeni voivat tarjota tämän keksinnön mukaisia seoksia, juuri polyeteenit ovat edullinen ryhmä. Polyeteeneihin kuuluvat HDPE-materiaalit, jotka on valmistettu polymeroimalla eteeniä niin- 30 sanotuilla Ziegler-Natta-koordinaatiokatalyyteillä lineaar-

risen (ei haarautuneen) suurtiheyspolyeteenin (tiheydet 0,940 - 0,970 g/cm³) saamiseksi; LLPE-materiaalit, jotka on valmistettu polymeroimalla eteeniä käyttäen vapaa-radikaali-katalyyttejä korkeassa paineessa ja korkeassa lämpötilassa haarautuneiden polyeteenien (tiheydet 0,910 - 0,934 g/ml) saamiseksi; LLDPE-materiaalit, jotka on valmistettu eteenistä ja pienistä määristä alfa, beta-tyydyttymättömiä C₃₋₁₂-alkeeneja Ziegler-Natta-olosuhteissa oleellisen lineaaristen alkyylisivuketjullisten matalapainepolyeteenien saamiseksi α -olefiinikomponenteista (tiheydet 0,88 - 0,935 g/ml). Edullisia tästä polyeteeniryhmästä ovat yllä kuvattun kaltaiset suurtiheyspolyeteenit.

Lisäksi sopivien polyolefiinien (iii) sulaindeksi (MFI) on välillä 1 - 10 edullisimpien polyolefiinien MFI-arvojen ollessa välillä 1 - 3. Erityisen edullinen polyolefiini on suurtiheyspolyeteeni, jonka tiheys on 0,96 g/ml, mitattuna ASTM D1505 -standardin mukaisesti, ja sulaindeksi 1,15 g/10 min, mitattuna ASTM D1238 -standardin mukaisesti (esimerkiksi kaupallisesti saatavissa nimellä LM-6187 HDPE, Quantum, Cincinnati, Ohio).

Lopuksi, sulkukerroskoostumus (A) voi sisältää lisäksi valinnaisesti styreenipohjaista polymeeriä (iv). Tämän keksinnön styreenipolymeerikomponentti (iv) on polystyreenihartsit tai ABS-kopolymeeri (akrylonitriili-butadieeni-styreeni). Polystyreenihartseja ovat styreenihomopolymeeri (kiteinen polystyreeni) tai kumilla modifioitu polystyreeni (iskunkestävä polystyreeni (HIPS)). Polystyreeni on korkean molekyyllipainon polymeeri, jonka (painokeskimääräinen) molekyyllipaino on edullisesti yli noin 150 000 g/mol. Kumilla modifioitu polystyreeni, joka on edullisin, on tunnettu materiaali, joka on elastomeerillä, kuten polybutadieenillä tai styreeni-butadieenikopolymeerillä modifioitu polystyreeni. Tätä materiaalia kuvataan esimerkiksi teoksessa Modern Plastics Encyclopedia, McGraw-Hill, s. 72 (1983 - 1984). Sitä voidaan valmistaa

polymeroimalla styreenimonomeeriä polybutadieenin tai styreeni-butadieenikopolymeerin läsnä ollessa. ABS-kopolymeeri-
rihartsit, joita voidaan käyttää tässä keksinnössä, ovat
alan taitajien tuntemia, tällaisen materiaalin valmistusta
5 kuvataan esimerkiksi US-patenttijulkaisuissa 3 563 845;
3 565 746; ja 3 509 237, jotka kaikki on liitetty tähän
viitteinä.

Yleisesti sulkukerroskoostumuksessa (A) voi olla
yleensä

- 10 (i) 1 - 70 paino-osaa modifioitua polyolefiiniä,
(ii) 1 - 40 paino-osaa kumia,
(iii) 0 - 90 paino-osaa polyolefiiniä, ja
(iv) 0 - 50 paino-osaa styreenipohjaista polymeeriä,

15 missä komponentit (i) - (iv) muodostavat sulkukerroskoostumuksen (A) kokonaispainon.

Edullisessa sulkukerroskoostumuksessa on

- 20 (i) 5 - 40 paino-osaa modifioitua polyolefiiniä,
(ii) 5 - 30 paino-osaa kumia,
(iii) 20 - 80 paino-osaa polyolefiiniä, ja
(iv) 0 - 48 paino-osaa styreenipohjaista polymeeriä,

missä komponentit (i) - (iv) muodostavat sulkukerroskoostumuksen (A) kokonaispainon.

25 Edullisimmin tämän keksinnön sulkukerroskoostumuksessa on

- 30 (i) 5 - 30 paino-osaa modifioitua polyolefiiniä,
(ii) 5 - 20 paino-osaa kumia,
(iii) 30 - 70 paino-osaa polyolefiiniä, ja
(iv) 0 - 38 paino-osaa styreenipohjaista polymeeriä,

missä komponentit (i) - (iv) muodostavat sulkukerroskoostumuksen (A) kokonaispainon.

35 Alla esitetään sulkukerroskoostumuksen (A) kaksi erityisen edullista suoritusmuotoa:

		Suoritus- muoto nro 1 (paino-osaa)	Suoritus- muoto nro 2 (paino-osaa)
	Modifioitu polyolefiini (i)	15 - 25	15 - 25
5	Kumi (ii)	10 - 20	10 - 20
	Polyolefiini (iii)	60 - 70	34 - 45
	Styreenipolymeeri (iv)	-	20 - 40

Sulkukerroskoostumuksen (A) komponentteja (i) - (iv) voidaan työstää tunnetuilla työstömenetelmillä homogeenisien seoksen muodostamiseksi. Tämä seos voidaan tarvittaessa pelletoida tai muodostaa välittömästi kerrokseksi tunnetuilla polymeerien työstömenetelmillä.

Tarkastellen nyt lämpömuovautuvaa komposiittia 5, sulkukerros 7 on tavallisesti 1 - 50 paino-% komposiitin kokonaispainosta, kun taas funktionaalinen kerros 6 on 50 - 99 paino-% perustuen komposiitin 5 painoon. Tarkemmin, funktionaalinen kerros 6 ja sulkukerros 7 muodostavat vastaavasti 70 - 99 ja 30 - 1 paino-% komposiitin 5 kokonaispainosta. On edullisinta, mikäli komposiitissa 5 on 80 - 95 paino-% funktionaalista kerrosta 6 ja 5 - 20 paino-% sulkukerrosta 7.

Edullisemmin lämpömuovautuva komposiitti 5 muotoillaan sulkukerros 7 samanaikaisella koekstruusiolla suoraan alikerrokselle 9. Tässä edullisessa suoritusmuodossa alikerros 9 on alikerros 8 kanssa samankokoinen ja siihen kiinnittynyt. Vaihtoehtoisesti aikaisemmin valmistettu sulkukerros 7 voidaan jälkikäteen laminoida funktionaaliin kerrokseen 6 ja edullisemmin alikerrokseen 9. Alan taitajat ymmärtävät, että tunnetut laminointimenetelmät, jotka käsittävät kohotetun lämmön ja/tai paineen käyttämisen, ovat riittäviä lämpömuovautuvan komposiitin 5 muodostamiseksi.

Yleensä lämpömuovautuva komposiitti 5 lämpömuovataan sellaiseksi laitekotelorakenteeksi, jota kuvataan kuviossa 2 sisäkotelona 3. Alan taitajat ymmärtävät, että

tällaiset työstömenetelmät ovat alalla tunnettuja ja sisältävät yleensä stanssausmenetelmän, jossa käytetään yhdessä ylä- ja alamuoitteja. On huomattava, että useimmissa valumenetelmissä sulkupinta 7 on ulospäin, poispäin sisäkotelon 3 sisäosasta, ja näin ollen kosketuksessa alamuot-
 5 tin kanssa. Tämän mukaisesti halutun lämpömuovattavuuden yksi vaatimus on, että sulkukerros 7 ei kiinnity alamuotiin lämpömuovausmenetelmän aikana.

Sitten lämpömuovattu sisäkotelo 3 kootaan ulkokuoren kanssa siten, että niiden väliin jää rako. Tähän rako-
 10 koon pannaan polyuretaanivaahtkoostumusta ja se vaahdotetaan in situ sisäkotelon 3 ja ulkokuoren 2 välissä paikallaan vaahdotetun eristeen 4 muodostamiseksi. Saatava rakenne, jossa on sisäkotelo 3, ulkokuori 2 ja niiden välis-
 15 sä paikallaan vaahdotettu eriste 4, määritetään täten eristävän seinämän kotelorakenteeksi E.

Ulkokuori 2 voi koostua tunnetuista materiaaleista, jotka ovat sopivia käytettäväksi laiterakenteen ulkopintana. Vaikka kovat jäykät muovit voivat olla sopivia, metal-
 20 li on edullisin.

Tässä keksinnössä edullinen paikallaan vaahdotettu eriste 4 on polyuretaanivaahto. Polyuretaanivaahto voidaan valmistaa sekoittamalla reaktio-olosuhteissa huolellisesti orgaanista polyisosyanaattia isosyanaattireaktiivisen, aktiivista vetyä sisältävän yhdisteen, kuten esimerkiksi polyolin kanssa vaahdotusaineen läsnä ollessa ja syöttämällä tämä vaahtoava seos kotelon sisäkotelon 3 ja metal-
 25 lisen ulkokuoren 2 väliseen tilaan.

Polyuretaanin valmistuksessa käytettävät vaahtoaineet ovat yleensä orgaanisia yhdisteitä, joiden normaali-
 30 paineinen kiehumispiste on noin -50 - +100 °C. Yleensä tällaiset tähän tarkoitukseen valitut yhdisteet ovat halogenoituja orgaanisia yhdisteitä, erityisesti niitä, jotka sisältävät fluoria ja/tai klooria, koska tämä auttaa li-

säksi hyvien lämmöneristysominaisuuksien antamisessa vaahdolle.

Tässä keksinnössä edullisia vaahdotusaineita käytettäväksi polyuretaanivaahdon 4 valmistuksessa ovat ne, jotka sisältävät halogeenihiilivetyä. Halogeenihiilivedyt ovat edullisempia kuin perhalogenoidut hiilivedyt yleisesti alhaisempien otsonituhopotentiaaliensa vuoksi, vaikka perhalogenoitujen hiiliyhdisteiden, kuten trikloorifluorimetaanin ja diklooridifluorimetaanin pienien määrien käyttämistä ei suljeta pois tästä keksinnöstä.

Sopivia halogeenihiilivety-yhdisteitä ovat kloorifluorihiiilivedyt, fluorihiiilivedyt ja kloorihiiilivedyt, erityisesti ne, joissa on 1 - 3 hiiliatomia, sopivien kiehumispisteidensä vuoksi.

Edullisia vaahdotusaineita tässä keksinnössä käytettävän eristävän polyuretaanivaahdon valmistamiseksi ovat dikloorifluorietaanin ja sen isomeerit, klooridifluorietaanin ja sen isomeerit, tetrafluorietaanin ja sen isomeerit ja 1,1,1-trikloorietaanin niillä valmistettujen polyuretaanivaahdojen saatavuuden, käsittelyn helppouden ja haluttujen fysikaalisten ominaisuuksien vuoksi. Kuitenkin alan taitajat ymmärtävät, että muiden polyuretaanivaahdon vaahdotusaineiden käyttäminen on tämän keksinnön piirissä.

Vaahdotusaineita käytetään määriä, jotka ovat riittäviä antamaan vaahdon, jonka irtotiheys on noin 10 - 200, edullisesti noin 15 - 100 ja edullisemmin noin 18 - 60 kg/m³.

Aktiivista vetyä sisältäviä yhdisteitä, jotka ovat käyttökelpoisia polyuretaanivaahdojen valmistuksessa, ovat ne materiaalit, joissa on kaksi tai useampia ryhmiä, jotka sisältävät aktiivisia vetyatomeja, jotka voivat reagoida isosyanaatin kanssa. Kollektiivisesti tällaisista yhdisteistä käytetään nimitystä polyahlit. Edullisia tällaisista polyahl-yhdisteistä ovat ne, joissa on vähintään kaksi hydroksyyli-, primaarista tai sekundaarista amiini-,

karboksyylihap- tai tioliryhmää molekyyliä kohti. Polyolit eli yhdisteet, joissa on vähintään kaksi hydroksyyli-ryhmää molekyyliä kohti, ovat erityisen edullisia halutun reaktiivisuutensa polyisosyanaattien kanssa johdosta.

5 Sopivia isosyanaattireaktiivisia materiaaleja jäykkien polyuretaanien valmistamiseksi ovat ne, joiden ekvivalenttipaino on noin 50 - 700, edullisesti noin 70 - 300 ja edullisemmin noin 70 - 150. Tällaisilla isosyanaatti-reaktiivisilla materiaaleilla on edullisesti funktionaali-
10 suus vähintään 2, edullisesti noin 3, arvoon noin 16, edullisesti noin 8 asti, aktiivisia vetyatomeja molekyyliä kohti.

Sopivia lisättäviä isosyanaattireaktiivisia materiaaleja ovat polyeetteripolyolit, polyesteripolyolit,
15 polyhydroksyyliin päättyvät asetaalihartsit, hydroksyyliin päättyvät amiinit ja polyamiinit, ja niiden kaltaiset. Edullisimpia jäykkien vaahtojen valmistamiseen suorituskyvyn, saatavuuden ja kustannusten pohjalta on polyeetteripolyoli, joka on valmistettu lisäämällä alkeenioksidiin
20 initiaattoria, jossa on noin 2 - 8, edullisesti noin 3 - 8 aktiivista vetyatomia.

Polyuretaanien valmistuksessa käyttökelpoisia polyisosyanaatteja ovat aromaattiset, alifaattiset ja syklo-
alifaattiset polyisosyanaatit ja niiden yhdistelmät. Edustavia tämäntyyppisistä ovat di-isosyanaatit, kuten m- tai
25 p-fenyleenidi-isosyanaatti, tolueeni-2,4-di-isosyanaatti, tolueeni-2,6-di-isosyanaatti, heksameteeni-1,5-di-isosyanaatti, tetrameteeni-1,4-di-isosyanaatti, sykloheksaani-1,4-di-isosyanaatti, heksahydrotolueenidi-isosyanaatti
30 (ja isomeerit), naftaleeni-1,5-di-isosyanaatti, 1-metyyli-fenyyli-2,4-fenyyli-di-isosyanaatti, difenyylimetaani-4,4'-di-isosyanaatti, difenyylimetaani-2,4'-di-isosyanaatti,
4,4'-bifenyleenidi-isosyanaatti, 3,3'-dimetoksi-4,4'-bifenyleenidi-isosyanaatti ja 3,3'-dimetyylidifenyyli-
35 4,4'-di-isosyanaatti; tri-isosyanaatit, kuten tolueeni-

2,4,6-tri-isosyanaatti ja polyisosyanaatit, kuten 4,4'-dimetyylidifenyyylimetaani-2,2',5',5'-tetraisosyanaatti ja erilaiset polymeteenipolyfenyylipolyisosyanaatit.

Jalostamatonta polyisosyanaattia voidaan myös käyttää tämän keksinnön suorittamisessa, kuten jalostamatonta tolueenidi-isosyanaattia, jota saadaan tolueenidiamiinien fosgenoinnilla, tai jalostamatonta difenyyylimetaanidi-isosyanaattia, jota saadaan jalostamattoman difenyyylimetaanidiamiinin fosgenoinnilla.

Erityisen edullisia ovat meteenisilloitetut polyfenyylipolyisosyanaatit kykynsä silloittaa polyuretaania johdosta. Isosyanaatti-indeksi (isosyanaattiekvivalenttien suhde aktiivista vetyä sisältävien ryhmien ekvivalentteihin) on hyödyllisesti noin 0,9 - 5,0, edullisesti noin 0,9 - 3,0, edullisemmin noin 1,0 - 1,5.

Edeltävien ratkaisevien komponenttien lisäksi on usein haluttua käyttää tiettyjä muita ainesosia huokoisen polyuretaanin valmistuksessa. Näiden lisättävien ainesosien joukossa ovat vesi, katalyytti, pinta-aktiivinen aine, palamista hidastava aine, säilytysaine, väriaine, antioksidantti, vahvistava aine, täyteaine ja niiden kaltaiset.

Vettä käytetään usein vaahdotusaineen esiasteena ja työstön apuaineena. Vesi voi reagoida isosyanaatin kanssa johtaen hiilidioksidikaasun muodostumiseen, joka sitten toimii vaahdotusaineena vaahdonmuodostusreaktiossa. Läsnä ollessaan vettä käytetään edullisesti määrällä korkeintaan noin 7, edullisesti noin 6, edullisemmin noin 5 paino-osaa 100 paino-osaa läsnä olevan aktiivista vetyä sisältävän yhdisteen kokonaispainoa kohti. Edullisia vaikutuksia havaitaan, kun läsnä on vähintään noin 0,5 ja edullisesti noin 1 paino-osa vettä 100 paino-osaa aktiivista vetyä sisältävän yhdisteen kokonaispainoa kohti. Yli näiden välien olevien vesimäärien käyttäminen on mahdollista, mutta saatavalla vaahdolla voi olla ei-toivottuja fysikaalisia

ominaisuuksia, kuten huono mittasuhteiden stabiilisuus ja huono lämmöneristävyys.

Polyuretaanivaahdon valmistuksessa on yleensä erittäin edullista käyttää pientä määrää pinta-aktiivista ainetta vaahtoavan reaktioseoksen stabiloimiseksi ennen sen kovettumista. Tällaiset pinta-aktiiviset aineet käsittävät edullisesti nestemäistä tai kiinteätä pinta-aktiivista orgaanista silikonია. Muita, vähemmän edullisia pinta-aktiivisia aineita ovat pitkäketjuisten alkoholien polyeteeniglykolieetterit, pitkäketjuisten alkyylisulfaattiestereiden, alkyylisulfoniestereiden ja alkyylisulfonylisulfonylhapponien tertiäariset amiini- tai alkanoliämiini-suolat. Tällaisia pinta-aktiivisia aineita käytetään riittävässä määrin vaahtoavan reaktioseoksen stabiloimiseksi romahtamista ja suurten, epätasaisten solujen muodostumista vastaan. Tyypillisesti noin 0,2 - 5 osaa pinta-aktiivista ainetta 100 osaa aktiivista vetyä sisältävän yhdisteen kokonaispainoa kohti on yleensä riittävästi tähän tarkoitukseen.

Edullisesti käytetään yhtä tai useampaa katalyyttiä aktiivista vetyä sisältävän komponentin reaktiossa isosyanaatin kanssa. Voidaan käyttää mitä tahansa sopivaa uretaanikatalyyttiä, kuten tertiäarisia amiiniyhdisteitä ja orgaanisia metalliyhdisteitä. Esimerkillisiä tertiäarisia amiiniyhdisteitä ovat trieteenidiämiini, N-metyylimorfoliini, pentametyyldiäteenitriämiini, tetrametyyliäteenidiämiini, 1-metyyli-4-dimetyyliäminoetyylipeperatsiini, 3-metoksi-N-diätyylipropyyliämiini, N-etyylimorfoliini, diätyyliätanoliämiini, N,N-dimetyyli-N',N'-dimetyyli-iso-propyyliäpropeenidiämiini, N,N-diätyyli-3-diätyyliäminopropyyliämiini, dimetyyliäbentsyyliämiini ja niiden kaltaiset. Esimerkillisiä orgaanisia metallikatalyyttejä ovat orgaaniset elohopea-, lyijy-, rauta(3)- ja tinakatalyytit orgaanisten tinakatalyyttien ollessa näistä edullisia, Sopivia tinakatalyyttejä ovat tina(2)kloridi, karboksyyliähap-

pojen tinasuolat, kuten dibutyylitina-di-2-etyyliheksa-
noaatti samoin kuin muut orgaaniset metalliyhdisteet. Poly-
isosyanaattien trimerointikatalyyttiä, kuten alkalime-
tallialkoksidia voidaan myös käyttää tässä valinnaisesti.
5 Tällaisia katalyyttejä käytetään määrällä, joka nostaa
mitattavasti polyisosyanaatin reaktionopeutta. Tyypillisiä
määriä ovat noin 0,001 - 1 osa katalyyttiä 100 paino-osaa
lähellä olevan aktiivista vetyä sisältävän yhdisteen koko-
naispainoa kohti.

10 Polyuretaanivaahdon valmistuksessa aktiivista vetyä
sisältävät yhdisteet, polyisosyanaatti ja muut komponentit
saatetaan kosketukseen, sekoitetaan huolellisesti ja nii-
den annetaan reagoida ja laajeta ja kovettua kennomaiseksi
polymeeriksi. Sekoituslaitteisto ei ole ratkaiseva, ja
15 käytetään eri tyyppisiä sekoitin- ja sumutuslaitteistoja.
On usein mukavaa, mutta ei välttämätöntä esisekoittaa tie-
tyt raaka-aineet ennen reaktiota polyisosyanaatin ja ak-
tiivista vetyä sisältävien komponenttien kanssa. Esimer-
kiksi usein on hyödyllistä sekoittaa aktiivista vetyä si-
20 sältävät yhdisteet, vaahdotusaine, pinta-aktiiviset ai-
neet, katalyytit ja muut komponentit paitsi polyisosya-
naatti, ja sitten saattaa tämä seos kosketukseen polyiso-
syanaatin kanssa. Vaihtoehtoisesti kaikki komponentit syö-
tetään yksitellen sekoitusvyöhykkeelle, jossa polyisosya-
25 naatti ja polyoli(t) saatetaan kosketukseen. On myös mah-
dollista suorittaa esireagointi kaiken tai osan aktiivista
vetyä sisältävien yhdisteiden ja polyisosyanaatin välillä
esipolymeerin muodostamiseksi, vaikkakaan tällainen ei ole
edullista.

30 **Esimerkit**

Seuraavat esimerkit annetaan tämän keksinnön kuvai-
lemiseksi eikä niitä pidä tulkita millään lailla rajoitta-
vina. Ellei toisin esitetä, kaikki osat ja prosenttiosuu-
det on annettu painoprosentteina.

Esimerkki 1**Diklooridifluorietaanin kuplimistutkimus**

Iskunkestäviä polystyreeniarkkeja, nimellinen virtausnopeus 2,6 g/10 min (mitattu ASTM D1238 -standardin mukaisesti, ehto G), PS7100/ suojaavia sulkukerrosrakenteita altistettiin nestemäisen diklooridifluorietaanin höyrylle (HCFC 141-6) lämpötilassa 35 °C sulkemalla näytearkeilla pullon suu. Näytearkit valmistettiin puristuslaminoidulla suojaava kerros PS7100:n päälle 0,0508 mm (2 mil) kerroksen saamiseksi 0,7112 mm (28 mil) PS7100:n päälle. Taulukossa 1 kuvattujen eri koostumusten sulkukerrosia valmistettiin kompuundoimalla yksiruuviextruuderilla lämpötilassa 200 °C. Diklooridifluorietaanin diffuusion näytteiden läpi vaikutusta tarkkailtiin kemiallisen hyökkäyksen kannalta. Kuplimisen tapahtuessa rekisteröitiin aika ja tulokset esitetään taulukossa 1. Suojavien sulkukerrosten kiinnittymistä PS-7100:n päälle arvioitiin käsin suoritettavalla nylkylujuuskokeella. Kiinnittymiskokeen tulokset esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1: Diklooridifluorietaanin kuplimiskoe

(Diklooridifluorietaanihöyry lämpötilassa 35 °C)

Arkin rakenne: 0,7112 mm (28 mil) PS7100-bulkkikerros

0,0508 mm (2 mil) suojaava kerros

5	Näyte nro	Suojaavan ker- roksen koostumus	Suojaavan kerroksen paksuus mm (mil)	Kuplimi- sen al- kamiseen tunteina	Kiinnit- tymiskoe
	1	Ei lainkaan (vain 0,762 mm (30 mil) PS7100)	0 (0)	2 - 3	-
	2	LM-6187 HDPE	2 (0,0508)	48 - 50	huono
	3	Plexar PX209	2 (0,0508)	150 - 160	huono
10	4	85 % LM-6187 HDPE 15 % Stereon 840A	2 (0,0508) 1 (0,0254)	16 - 18	kohtalai- nen
	5	85 % Plexar PX209 15 % Stereon 840A	2 (0,0508) 1 (0,0254)	94 - 96	kohtalai- nen
	6	43 % LM-6187 HDPE 42 % PS5350 HIPS 15 % Stereon 840A	2 (0,0508)	6 - 8	hyvä
	7	43 % Plexar PX209 42 % PS5350 HIPS 15 % Stereon 840A	2 (0,0508)	16 - 18	hyvä
	8	43 % Plexar PX209 42 % PS5350 HIPS 15 % FinaClear 520	2 (0,0508)	16 - 18	hyvä
15	9	50 % Plexar PX209 35 % PS5350 HIPS 15 % Stereon 840A	2 (0,0508)	22 - 26	hyvä

Materiaalit

- Plexar PX209: Quantumin maleiinihappoanhydridillä modifioitu HDPE (modifioitu polyolefiini (i))
- LM-6187: Quantumin HDPE, d=0,96, MPI=1,15 (polyolefiini (iii))
- PS5350: BASF:in iskunkestävä polystyreeni (styreenipohjainen polymeeri (iv))
- 5 Stereon 840A: Firestonen S-B-S -triblokkipolymeeri (kumi (ii))
- FinaClear 520: Finan S-B-S -triblokkipolymeeri (kumi (ii))

Esimerkki 2

Uudelleenjauhatuksen yhteensopivuus

- 10 Suojaavan kerroksen uudelleenjauhatuksen yhteensopivuus arvioitiin testaamalla ominaisuuksia näytteistä, jotka ruiskupuristettiin 15 % suojaavaa kerrosta, 83,5 % PS7100:aa ja 1,5 % PS7800:aa sisältävistä seoksista. Taulukossa 2 esitetyt tulokset kuvaavat, että suojakerros-
- 15 koostumukset antavat erinomaisen uudelleenjauhatuksen yhteensopivuuden. Vaikka alla esitettävät näytteet antavat optimaalisen uudelleenjauhettavuuden, arvioidaan, että 0,3 - 3 prosenttia lisäkumia (iii) voidaan lisätä taulukon 1 näytteisiin niiden uudelleenjauhatuksen yhteensopivuuden parantamiseksi.
- 20

Taulukko 2: Uudelleenjauhatuksen yhteensopivuuskokeen tulokset

	A	B	C	D	E	F	G
5	PS7100	98	83,5	83,5	83,5	83,5	83,5
	PS7800	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Näyte 7	-	15	-	-	-	-
	Näyte 8	-	-	15	-	-	-
	Näyte 9	-	-	-	15	-	-
	Näyte 10	-	-	-	-	15	-
10	Näyte 15	-	-	-	-	-	-
	Näyte 16	-	-	-	-	-	15
15	MFR (200 °C, 5,0 kg) Vicat (°C)	2,9 101	3,1 102	2,9 102	3,1 102	3,1 102	3,3 102
	Vetolu- juus (MPa (psi))	17,13 (2485)	18,15 (2632)	18,54 (2689)	18,13 (2630)	18,57 (2694)	20,35 (2952)
20	Vetomur- tolujuus (MPa (psi))	25,66 (3721)	26,01 (3773)	27,20 (3945)	25,77 (3738)	27,06 (3925)	27,74 (4024)
25	Vetopite- neminen (%)	54	75	77	74	68	68
	Vetomo- duuli (MPa (Kpsi))	1248 (181)	1234 (179)	1213 (176)	1165 (169)	1213 (176)	1220 (177)
30							
35	Izod-is- kunkestä- vyys (ft- lbs/in) Gardner (in-lbs)	2,1 229	2,8 203	2,7 >320	2,5 204	2,6 312	2,4 243

Materiaalit:

BS7100: Basf:in iskunkestävä polystyreeni

40 PS7800: Basf:in iskunkestävä polystyreeni

On ymmärrettävä, että vaikka tässä esitetty ja kuvattu keksintö muodostaa tämän keksinnön edullisen suoritustemuodon, sitä ei ole tarkoitettu kuvaamaan kaikkia sen

mahdollisia muotoja. Alan taitaja voi kehittää tässä kuvatus keksinnön erilaisia suoritusmuotoja eroamatta tässä kuvatus ja vaaditus keksinnön hengestä ja piiristä.

Patenttivaatimukset

1. Koostumus, joka kestää polyuretaanivaahdon vaahdotusaineita, t u n n e t t u siitä, että tämä koostumus käsittää:

- (i) tehokkaan määrän polyeteenioksaskopolymeeriä; ja
- (ii) tehokkaan määrän blokkipolymeerikumia ja lisäksi
- 10 (iii) polyolefiiniä ja/tai
- (iv) styreenihomopolymeeriä tai -kopolymeeriä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

- (i) 1 - 70 paino-osaa polyeteenioksaskopolymeeriä;
 - 15 (ii) 1 - 40 paino-osaa blokkipolymeerikumia;
 - (iii) jopa 90 paino-osaa polyolefiiniä valittuna ryhmästä, jonka muodostavat polyeteeni, polypropeeni, polybuteeni ja niiden kopolymeerit, ja/tai
 - (iv) jopa 50 paino-osaa styreenihomopolymeeriä tai
 - 20 -kopolymeeriä;
- missä kaikki paino-osat muodostavat koostumuksen kokonaispainon.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

- 25 (i) 5 - 40 paino-osaa polyeteenioksaskopolymeeriä;
- (ii) 5 - 30 paino-osaa blokkipolymeerikumia;
- (iii) 20 - 80 paino-osaa polyolefiiniä, ja/tai
- (iv) 0 - 48 paino-osaa styreenihomopolymeeriä tai
- kopolymeeriä;
- 30 missä kaikki paino-osat muodostavat koostumuksen kokonaispainon.

4. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että polyeteenioksaskopolymeeri (i) saadaan oksaspolymeroimalla polyeteeniin yhdistettä valittuna ryhmästä, jonka muodostavat tyy-

dyttymättömät karboksyylihapot, niiden funktionaaliset johdannaiset ja vinyylipitoiset monomeerit ja niiden seokset.

5 5. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että polyeteenioksaskopolymeeri (i) saadaan oksaskopolymeroimalla polyeteeniin yhdistettä valittuna ryhmästä, jonka muodostavat maleiinihappoanhydridi, maleiinihappo, maleiinihappoanhydridijohdannaiset, maleiinihappojohdannaiset ja niiden seokset.

10 6. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että blokkipolymeerikumi (ii) on synteettinen blokkipolymeerikumi valittuna ryhmästä, jonka muodostavat styreeni-butadieeni-diblokki; styreeni-buteeni-styreeni-triblokki; styreeni-eteeni/buteeni-styreeni-triblokki; maleiinihappoanhydridillä, maleiinihapolla tai niiden johdannaisella funktionalisoitu styreeni-eteeni/buteeni-styreeni-triblokki; tai niiden seokset.

20 7. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että polyolefiini (iii) on suuritiheyspolyeteeni (HDPE), jonka tiheys on välillä 0,940 - 0,970 ja sulaindeksi 1,00 - 1,30.

25 8. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 7 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että styreenihomopolymeeri tai -kopolymeeri (iv) on iskunkestävä polystyreeni (HIPS).

30 9. Sulkukerros, joka pystyy suojaamaan yhtä tai useampaa ensimmäistä kerrosta polyuretaanivaahdon vaahdotusaineiden vaikutukselta, t u n n e t t u siitä, että tämä sulkukerros käsittää minkä tahansa patenttivaatimuksista 1 - 8 mukaista koostumusta.

10. Lämpömuovattava komposiitti, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

(I) funktionaalisen kerroksen, joka käsittää yhden tai useamman styreenipohjaisen polymeerin yhden tai useamman alikerroksen; ja

5 (II) patenttivaatimuksen 9 mukaisen sulkukerroksen, joka on kiinnittynyt vähintään yhteen funktionaalisen kerroksen pintaan.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen lämpömuovattava komposiitti, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

10 50 - 99 paino-osaa funktionaalista kerrosta (I); ja
1 - 50 paino-osaa sulkukerrosta (II);
missä kaikki paino-osat muodostavat lämpömuovattavan komposiitin kokonaispainon.

12. Eristävä koteloseinärakenne, t u n n e t t u siitä, että se käsittää

15 (I) funktionaalisen kerroksen, joka käsittää yhden tai useamman styreenipohjaisen polymeerin yhden tai useamman alikerroksen; ja

(II) patenttivaatimuksen 9 mukaisen sulkukerroksen, joka on kiinnittynyt vähintään yhteen funktionaalisen kerroksen pintaan

20 (III) ulomman rakenteellisen seinän; ja

(IV) eristeen, joka on kiinnittynyt sekä sulkukerrokseen (II) että ulompaan rakenteelliseen seinään (III) sijaiten niiden välissä.



Missing
part