(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10) **FI 913948 A7**

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 913948

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
D06M 15/00
D06M 15/21
D06M 15/263
D06M 17/04
D06M 10/10
B32B 7/12
B32B 5/28

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **21.08.1991**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **21.08.1991**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **24.02.1992**

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

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

23.08.1990 JP 2-223361

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • **Somar Corporation,** 11-2, Ginza 4-chome Chuo-ku, Tokyo 104, Japan, JAPANI, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • **Moriguchi, Kazutomo,** Japan, JAPANI, (JP)
2 • **Sekiguchi, Ikuo,** Japan, JAPANI, (JP)
3 • **Nakamura, Atumi,** Japan, JAPANI, (JP)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Ruska & Co Oy, Runeberginkatu 5, 00100 Helsinki

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

Komposiittimateriaali, jonka pintakerros on hyvin korkeamolekyylipainoista polyetyleeniä, ja menetelmä sen valmistamiseksi

Kompositmaterial vars ytskikt består av polyetylen med ultrahög molekylvikt samt förfarande för framställning av detsamma

Komposiittimateriaali, jonka pinnalla on erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuva kerros, ja menetelmä tällaisen komposiittimateriaalin valmistamiseksi

Tämä keksintö koskee yleisesti sellaista komposiittimateriaalia ja, erityisesti ja täsmällisemmin sanottuna, sellaista komposiittilamellia, joka sopii päällystysmateriaaliksi sellaisille pinnoille, joihin kiinnitettynä se antaa näille mainituille pinnoille hyvät luisto-ominaisuudet. Tämä keksintö koskee edelleen myös menetelmää mainitunlaisten komposiittilamellimateriaalien valmistamiseksi.

Erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä(, josta jäljempänä käytetään lyhennettä UHPE,) valmistetun muotoillun kappaleen, kuten esimerkiksi levyn, erinomaiset liukuominaisuudet tekevät sen käytön mahdolliseksi mainitun kappaleen valmistusmateriaalina sellaisten pintojen päällystämiseksi, jotka pinnat joutuvat olemaan liukukontaktissa muiden pintojen kanssa.

Alhaisen pintaenergiansa vuoksi UHPE:tä käytettäessä ilmenee kuitenkin vaikeuksia sen kiinnittämisessä päällystettävään materiaaliin. Tämän ongelman voittamiseksi on japanilaisessa julkaistussa tutkimatta jätetyssä patenttihakemuksessa No. 62-204 938 esitetty menetelmä, jonka mukaisesti UHPE-levy peitetään kerroksella suuren tiheyden omaavaa polyetyleenijauhetta ja neulekangasta (non-woven fabric) ja näin saatua lamellia lämmitetään ja puristetaan 140-170 asteen (^{o}C) lämpötilassa valssin avulla mainitun jauheen sulattamiseksi ja yhtenäisen laminaatin aikaansaamiseksi. Tämä mainittu laminaatti on kuitenkin epätyydyttävä kiinnittymisominaisuuksiensa suhteen UHPE-levyn ja polyetyleenikerroksen välillä, kiinnittymisominaisuuksiensa suhteen mainitun neulekankaisen kuitulevyn ja sen pinnan välillä, johon mainittu laminaatti on kiinnitetty adhesiivisen aineen avulla, sekä tasaisuutensa suhteen.

Tämän hakemuksen mukainen keksintö on tehty edellä esitetyn tavanomaisesti käytettyjen komposiittimateriaalien kohdalla esiintyvän ongelman ratkaisemiseksi. Tämän hakemuksen piiriin kuuluvan keksinnön mukaisesti voidaan saada aikaan sellainen komposiittimateriaali, joka koostuu:

ensimmäisestä kerroksesta neulekangasta (non-woven fabric),

toisesta kerroksesta, joka saadaan aikaan toiselle mainitun ensimmäisen kerroksen vastakkaisista puolista, joka muodostuu samasta neulekangasmateriaalista kuin mainittu ensimmäinenkin kerros ja joka mainittu toinen kerros on kauttaaltaan impregnoitu sellaisella polyelefiinihartsilla, jonka ominaisviskositeetti on 3 - 10, ja jossa mainittujen ensimmäisen ja toisen kerroksen kokonaispaksuus on välillä 0,1 - 1 mm siten, että mainitun toisen kerroksen paksuus on 10 - 90 % tästä mainitusta kokonaispaksuudesta,

kolmannesta kerroksesta, joka saadaan aikaan mainitun toisen kerroksen päälle ja joka koostuu samasta mainitusta polyolefiinihartsista kuin mainittu toinenkin kerros siten, että mainittujen toisen ja kolmannen kerroksen kokonaispaksuus on välillä 0,1 - 2 mm, ja

neljännestä kerroksesta, joka saadaan aikaan mainitun kolmannen kerroksen päälle ja joka koostuu erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä, jonka ominaisviskositeetti on vähintään noin 12, ja joka mainittu neljäs kerros on paksuudeltaan vähintään noin 0,2 mm.

Edellä esitetyn lisäksi tämä keksintö käsittää menetelmän komposiittimateriaalin valmistamiseksi, joka menetelmä käsittää seuraavat suoritusvaiheet:

a) erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuvan levyn, joka käsittää kaksi vastakkaista pintaa, ensimmäisen ja toisen pinnan, esilämmitys siten, että tämän mainitun ensimmäisen pinnan lämpötila on 70 - 140 astetta (^{o}C),

b) sellaisen, neulekankaisen (non-woven fabric) levyn, jolla on kaksi vastakkaista pintaa, ensimmäinen ja toinen pinta, lisääminen,

c) sulan 170 - 250 asteen (°C) lämpötilassa olevan polyolefiinihartsin ruiskuvalaminen suuttimen läpi siten, että mainitusta polyolefiinihartsista muodostuu puristettu kerros ja että mainittu puristettu kerros syötetään edellä mainitun esilämmitetyn levyn ja edellä mainitun neulekangaslevyn väliin siten, että saadaan aikaan sellainen laminaatti, jossa mainittu puristettu kerros on kosketuksissa mainitun erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuvan levyn mainitun ensimmäisen pinnan ja mainitun neulekankaisen levyn mainitun ensimmäisen pinnan kanssa, ja

d) mainitun laminaatin syöttäminen puristusvyöhykkeeseen, joka käsittää parin puristusteloja, ensimmäisen ja toisen telan, ja jossa mainitun ensimmäisen puristustelan pinnan lämpötila on 70 - 140 astetta (°C) ja se saatetaan puristuskosketukseen edellä mainitun neulekankaisen levyn toisen pinnan kanssa, ja jossa mainitun toisen telan pinnan lämpötila on 40 - 150 astetta (°C) ja se saatetaan puristuskosketukseen mainitun erittäin korkean suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuvan levyn mainitun toisen pinnan kanssa siten, että mainittu erittäin korkean suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuva levy ja neulekankainen levy sitoutuvat aiemmin edellä mainitun polyolefiinihartsista koostuvan kerroksen kanssa siten, että muodostuu komposiittirakenteinen levy, jossa osa mainitusta polyolefiinihartsista koostuvasta kerroksesta ankkuroituu mainittuun neulekangaslevyyn.

Tämän keksinnön kohteena olevalla komposiittilevymateriaalilla on hyvät liuku- ja luisto-ominaisuudet mainitun materiaalin pinnalla olevan UHPE-kerroksen ansiosta, ja tämä keksintö saa aikaan sen, että mainittu komposiittilevy voidaan kiinnittää tiukasti sen materiaalin pintaan, joka sillä halutaan päällystää, pohjakerroksena olevan neulekangaskerroksen ansiosta. Edellä mainittujen kerrosten välissä sijaitseva polyolefiinihartsista koostuva kerros on ankkuroitunut neulekangaskerrokseen ja saa aikaan lujan sitoutumisen mainitun kangaskerroksen ja pintakerroksen, UHPE-kerroksen, välille. Lisäksi mainitun kangasmateriaalikerroksen ansiosta mainitulla komposiittilevymateriaalilla voi esiintyä äänenvaimen-

nusominaisuuksia, iskunvaimennusominaisuuksia, pehmikeominaisuuksia ja lämmöneristysominaisuuksia. Näin ollen mainittua tämän keksinnön mukaista komposiittilevymateriaalia voidaan edullisesti käyttää erilaisissa sovelluksissa, kuten esimerkiksi vuorausmateriaalina syöttökartioissa ja -ränneissä, jotka on tarkoitettu sisältämään jauhemaisia aineita, jalaksen päällystysmateriaalina suksissa ja kelkoissa, päällystysmateriaalina leikkikentille tarkoitetuissa liukumäissä sekä päällystysmateriaalina ohjauskiskoissa ja kuljetushihnoissa.

Tätä keksintöä selitetään jäljempänä yksityiskohtaisemmin seuraavien kuvien perusteella, joissa

kuva 1 on kaavamainen läpileikkaus, joka esittää tämän keksinnön mukaisesta komposiittilevyä, ja

kuva 2 on kaavio, joka esittää laittetta, joka edullisesti soveltuu tämän keksinnön mukaisen menetelmän suorittamiseksi.

Seuraavassa selitetään tämän keksinnön mukaista komposiittilevymateriaalia mainittujen kuvien, ensin kuvan 1, perusteella, josta mainitusta kuvasta käy ilmi, että mainittu materiaali käsittää ensimmäisen kerroksen 1, joka kerros koostuu neulekangasmateriaalista. Tässä edellä mainittu neulekangasmateriaali voi koostua orgaanisista luonnonkuiduista, synteettisistä orgaanisista kuiduista tai epäorgaanisista kuiduista. Synteettisten kuitujen, kuten esimerkiksi polyesterikuitujen, polyamidikuitujen, polyvinyylialkoholikuitujen tai polyetyleenikuitujen, käyttö on edullista ja suositeltavampaa vedenpitävyyden ja keveyden vuoksi. Kuten jäljempänä on esitetty, tämän edellä mainittua komposiittimateriaalia koskevan keksinnön erittäin edullisessa ja suositeltavassa suoritustavassa edellä mainitun ensimmäisen neulekangasmateriaalikerros 1:n paljas pinta liekkikäsitellään, jotta saataisiin aikaan voimakkaampi adheesio mainitun ensimmäisen kerros 1:n ja sen pinnan, johon kyseessä oleva komposiittimateriaali on sidottu kiinnitysaineen avulla, välille. Synteettisten kuitujen käyttäminen on erittäin edullista, jotta tällöin voitaisiin käyttää hyväksi liekkikäsittelyn tarjoamat edut.

Edelleen, jotta olisi mahdollista saada aikaan erittäin edullinen ja suuri mekaaninen kestävyys, on edullista, että mainitun neulekangasmateriaalin delaminoitumisvoimakkuus on vähintään 1 kg 25 mm:n leveyttä kohti ja että se on painoltaan 20 - 150 g m^{-2}. Mainittu delaminoitumisvoimakkuus mitataan seuraavasti: kaksi kaistaletta (leveydeltään 25 mm) näytelevyistä liitetään toisiinsa kaksipuolisella paineherkällä teipillä. Mainittu liitos saadaan aikaan siten, että mainitut kaksi kaistaletta, joiden välissä mainittu teippi on, kuljetetaan kahden puristustelan (puristusvoima = 2 kg) välisen puristuskohdan lävitse. Kun 15 minuuttia on kulunut mainitusta liittämisestä, mainittuja kahta kaistaletta vedetään vastakkaisiin suuntiin niiden irroittamiseksi toisistaan vetonopeuden ollessa 20 mm min^{-1}. Irroittamiseen tarvittava voima edustaa delaminoitumisvoimakkuutta.

Edellä mainitun ensimmäisen kerroksen, kangaskerros 1:n, päälle saadaan aikaan toinen kerros, kerros 2, joka koostuu samasta edellä maintusta neulekangasmateriaalista kuin mainittu ensimmäinen kerros 1:kin, mutta joka on lisäksi kauttaaltaan impregnoitu sellaisella polyolefiinihartsilla, jonka ominaisviskositeetti on 3 - 10. Tässä hakemuksessa mainitulla termillä "ominaisviskositeetti" tarkoitetaan viskositettiarvoa, joka on mitattu käyttäen dekaliiniliuokseen perustuvaa menetelmää 135 asteen (^{o}C) lämpötilassa. Mainitut neulekangasmateriaalit, joista mainitut ensimmäinen ja toinen kerros koostuvat, ovat yleensä jatkuvia ja muodostavat yhtenäisen kerroksen.

Mainittu polyolefiinihartsi, joka on tarkoitettu mainitussa toisessa kerros 2:ssa käytettäväksi, voi edullisesti olla homopolymeeri tai polyolefiinin homopolymeerin seos olefiinin ja kopolymeroituvan monomeerin muodostaman kopolymeerin kanssa. Aivan erityisen edullinen polyolefiinihomopolymeeri on suuren tiheyden omaava polyetyleeni (high density polyethylene). Käytettäväksi soveltuvia kopolymeerejä ovat muunmuassa esimerkiksi etyleeni/α-olefiinikopolymeerit, etyleeni/vinyyliasetaattikopolymeerit, etyleeni/akrylaattikopolymeerit, olefiini/monokarboksyylihappokopolymeerit, olefii-

ni/dikarboksyylihappokopolymeerit,olefiini/happoanhydridikopolymeerit ja ionomeerit. Erityisen edullisia käytettäviksi ovat sellaiset kopolymeerit, jotka muodostuvat olefiinista ja kopolymeroituvasta monomeerista, joka sisältää yhden tai kaksi karboksyylihapporyhmää tai happoanhydridiryhmän. Edullisesti käytettäväksi soveltuvia happoryhmiä ovat muunmuassa esimerkiksi maleiinihappo, fumaarihappo, akryylihappo, metakryylihappo, itakonihappo, krotonihappo, sorbiinihappo, mesakonihappo, sitrakonihappo, angelikahappo, vinyylietikkahappo sekä näiden mainittujen happojen anhydridit. Edellä tarkoitetuissa kopolymeerin seoksissa polyolefiinihomopolymeerin kanssa on mainitun kopolymeerin osuus edullisesti vähintään 20 painoprosenttia, erittäin edullisesti 30 - 70 painoprosenttia. Edellä mainitun kaltaisella seoksella on alempi sulamispiste kuin edellä kulloinkin kyseessä olevalla homopolymeerillä, jolloin kerros 2 voidaan valmistaa alemmassa lämpötilassa siten, että termistä kutistumista voidaan vähentää. Tämä on edullista sen vuoksi, että kiertymät ja käpristymät komposiittilevyssä minimoituvat. On edullista, että edellä mainitulla polyolefiinihartsin sulamisindeksi on 0,01 - 15 g 10 minuutissa, erittäin edullisesti 0,03 - 10 g 10 minuutissa, sen vuoksi, että tällöin voidaan välttää hartsin tihkuminen neulekangasmateriaalista toisen kerroksen 2 muodostumisen aikana.

Mainittujen ensimmäisen ja toisen kerroksen 1 ja 2 kokonaispaksuus on suuruusluokkaa 0,1 - 1 mm, edullisesti 0,2 - 0,5 mm. Mainitun toisen kerroksen 2 paksuus on 10 - 90 prosenttia, edullisesti 20 - 70 prosenttia, tarkoitetusta kokonaispaksuudesta. Niissä tapauksissa, joissa edellä tarkoitettu kokonaispaksuus on alle 0,1 mm, ovat ääneneristys-, iskunvaimennus-, lämmöneristys- ja adheesio-ominaisuudet epäedullisia. Liian suuri kokonaispaksuus yli yhden millimetrin on epäedullinen, koska mainitun ensimmäisen kerroksen delaminoitumislujuus tällöin alenee.

Toisen kerroksen 2 päälle saadaan aikaan kolmas kerros 3, joka koostuu samasta polyolefiinihartsista kuin mainittu kerros 2. Mainittu kolmas kerros 3 ja mainitun toisen kerros

2:n sisältämä polyolefiinihartsi toimivat sideaineena kiinnittäen mainitun neulekangasmateriaalikerros 1:n ja pintakerroksen, neljännen kerros 4:n, joka saadaan aikaan mainitun kolmannen kerros 3:n päälle. Näin ollen on erittäin edullista, että mainitut kolmas ja neljäs kerros 3 ja 4 valitaan siten, että delaminoitumislujuus mainittujen kolmannen ja neljännen kerroksen 3 ja 4 välillä on väihintään 10 kg 25 mm:n leveyttä kohden.

Edellä mainittujen toisen ja kolmannen kerroksen 2 ja 3 kokonaispaksuus on suuruusluokkaa 0,1 - 2 mm, edullisesti 0,3 - 1 mm. Kun kokonaispaksuus alittaa 0,1 mm, mainitun toisen kerroksen 2 paksuus jää niin pieneksi, että kiinnittyminen ensimmäisen kerroksen 1 ja pintakerroksen 4 välillä on riittämätöntä. Toisaalta mainitun kokonaispaksuuden ollessa yli 2 mm tulee mainitun kolmannen kerroksen 3 paksuus niin suureksi, että tämän kolmannen kerroksen terminen kutistuminen, joka ilmenee valmistusprosessin aikana, johtaa komposiittilevymateriaalin huomattavaan käyristymiseen, jolloin mainittu neulekangasmateriaalilevy muodostaa käyristymän koveran sisäpinnan. Tällainen käyristyminen aiheuttaa vaikeuksia komposiittilevyn käytössä pintojen päällystämiseen, koska tarkoitetun pinnan ja komposiittilevyn väliin jää helposti ilmaa.

Mainittu neljäs, pintakerros 4 saadaan aikaan kolmannen kerroksen 3 päälle, ja se koostuu erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä (UHPE), jonka ominaisviskositetti on on vähintään 12, edullisesti 14 - 30. Mainittu neljäs kerros 4 sisältää yleensä vähintään 30 painoprosenttia, edullisesti vähintään 50 painoprosenttia.

Tarvittaessa on mahdollista, että neljäs kerros 4 sisältää sellaista polyetyleeniä, jonka ominaisviskositeetti on alle 12. Edelleen, voidaan käyttää erilaisia lisäaineita kuten muunmuassa esimerkiksi täyteainetta (mukaan lukien voiteluominaisuuksia omaavat täyteaineet, sähkönjohtavuutta lisäävät täyteaineet tai liukkautta lisäävät täyteaineet), stabilointiainetta ja väriainetta. Täyteaineina voidaan edullises-

ti käyttää muunmuassa esimerkiksi grafiittia, hiilimustaa, lasihelmiä, molybdeenidisulfidia, fluorohartsia, N-asyyliaminohappoa, boorinitridiä, hiilikuituja, paraffiinia, vahaa, rasvaöljyä, rasvahappoa, rasvahappoamidia, metallijauhetta ja metallioksidia. Esimerkkeihin stabilointiaineista kuuluvat muunmuassa steerisesti estettyjen amiinien tyyppiset, fenolien kaltaiset ja fosfiitin tyyppiset stabilointiaineet. Väriaineena voidaan käyttää muunmuassa epäorgaanista pigmenttiä, orgaanista pigmenttiä tai fluoresoivaa väriä.

Mainittu neljäs UHPE-kerros 4 on paksuudeltaan vähintään 0,2 mm, edullisesti 0,3 - 5 mm, erittäin edullisesti 0,5 - 4 mm. On epäedullista, jos tämän neljännen kerros 4:n paksuus on alle 0,2 mm, koska tällöin komposiittilevyllä on tällöin taipumus käyristyä ja rikkoutua helposti. Koska neljännen kerros 4:n pintaa, joka on tarkoitettu liitettäväksi edellä mainitun kolmannen kerros 3:n kanssa komposiittilevyn valmistuksen aikana, ei voida helposti lämmittää haluttuun lämpötilaan mainitun neljännen kerros 4:n paksuuden kasvaessa, on 5 mm edullinen yläraja mainitun neljännen kerros 4:n paksuudelle.

Tämän keksinnön mukaista edullista menetelmää sen kohteena olevan komposiittilevymateriaalin valmistamiseksi selitetään seuraavassa kuvan 2 perusteella. Numeroilla 11 ja 12 on merkitty rullat, joiden ympäri on kierretty vastaavasti tarvittava neulekangaslevy 10 ja UHPE-levy 20. Nämä mainitut kaksi levyä 10 ja 20 kulkevat puristusvyöhykkeeseen, jonka rajaa pari puristusteloja 14 ja 15. Ennen syöttämistään puristusvyöhykkeeseen esilämmitetään mainittu UHPE-levy 20 lämmityslaitteen 13 avulla siten, että sen pinnan lämpötila on 70 - 140 astetta (°C), edullisesti 80 - 120 astetta (°C). Esilämmitykseen käytetyn lämpötilan tulee olla vähintään 70 astetta (°C), jotta saataisiin aikaan vahva kiinnittyminen UHPE-levyn ja aiemmin edellä mainitun polyolefiinihartsikerroksen välillä.

Numerolla 16 on merkitty ruiskupuristinta, jonka sisällä sulaa polyolefiinihartsia pidetään 170 - 250 asteen (°C)

lämpötilassa ja josta tätä sulaa hartsia puristetaan suulakkeen 17 läpi levymäisessä 30 muodossa siten, että tämän levyn paksuus on noin 0,1 - 2 mm. Puristettu hartsilevy 30, joka on vielä kuuma, syötetään esilämmitetyn UHPE-levyn 20 ja kangaslevyn 10 väliin.

Täten esilämmitetty UHPE-levy 20 ja mainittu kangaslevy syötetään yhdessä niiden välissä olevan puristetun polyolefiinihartsista koostuvan kerroksen 30 kanssa puristustelojen 14 ja 15 rajaamaan puristusvyöhykkeeseen. Telan 14, joka saatetaan puristuskontaktiin neulekangaslevyn 10 kanssa, lämpötila on 70 - 140 astetta (°C), kun taas telan 15, joka saatetaan puristuskontaktiin esilämmitetyn UHPE-levyn 20 kanssa, lämpötila on 40 - 150 astetta (°C).

Kulkiessaan puristusvyöhykkeen läpi mainittu polyolefiinihartsikerros 30 täyttää kangaskerroksessa 10 olevan tyhjän tilan. Puristustelojen 14 ja 15 välissä oleva välys on säädetty siten, että kangaskerros 10 impregnoituu polyolefiinihartsikerroksella 30 10 - 90 prosenttia, edullisesti 20 - 70 prosenttia, kangaskerroksen 10 paksuudesta (kuvassa 1 olevan toisen kerroksen 2 paksuus nimittäin on 10 - 90 prosenttia, edullisesti 20 - 70 prosenttia ensimmäisen kerroksen ja toisen kerroksen 1 ja 2 kokonaispaksuudesta). Edellä esitetyn mukainen lämpötilan säätö esilämmitys-, ruiskupuristus- ja puristusvyöhykkeissä on kussakin vyöhykkeessä tärkeä, jotta saataisiin aikaan tasainen neulekangaslevyn 10 impregnoituminen hartsikerroksella 30.

Edellä kuvatulla tavalla aikaan saatu laminaatti syötetään seuraavaksi jäähdytystelalle 19 mainitun polyolefiinihartsikerroksen 30 jähmettämiseksi siten, että aiemmin edellä mainittu UHPE-levy 20 ja neulekangaslevy 10 sitoutuvat yhteen mainitun polyolefiinihartsikerroksen 30 välityksellä siten, että osa mainitusta polyolefiinihartsikerroksesta 30 ankkuroituu neulekangaslevyyn 10.

Polyolefiinihartsikerros 30:n termisen kutistumisen vuoksi komposiittilevy yleensä spontaanisti käpristyy käsittelysuun-

taansa (pituussuuntaan) siten, että neulekangaslevy 10 muodostaa käpristymän sisäpuolisen pinnan. Toisin sanoen kuvassa 2 jäähdytystelalta 19 lähtevän jatkuvan komposiittilevyn poikkileikkausprofiili kohtisuoraan pituusakselia vastaan on muodoltaan käyristynyt. Tämä ilmiö on epäedullinen siten kuin aikaisemmin on selitetty. Näin ollen jäähdytysrummulta 19 lähtevä komposiittilevy on edullista syöttää käyristymän oikaisuvyöhykkeeseen, joka käsittää esimerkiksi oikaisutelat 21 tai käyristystelat, joilla mainituilla teloilla poistetaan komposiittilevyn käyristymä tai pakottamalla muodostetaan käänteinen käyristymä siten, että neulekangaslevy 10 muodostaa käyristyneen komposiittilevyn ulkopuolisen pinnan. Tällaisen käänteisesti käyristyneen komposiittilevyn etuna on se, että kun tällainen komposiittilevy liitetään liimaamalla halutulle pinnalle, edellä mainitun neulekangaslevyn 10 ja mainitun halutun pinnan väliin ei jää ilmaa.

Numerolla 18 on merkitty kitkarullia, jotka saavat aikaan sen, että levyt 10 ja 20 kulkevat ennalta säädetyllä etenemisnopeudella.

Neulekangasmateriaalilevyn 10 adheesio-ominaisuuksien parantamiseksi sen pinnan kanssa, johon se on tarkoitettu kiinnitettäväksi liimaamalla, on edullista, että mainitun neulekangaslevyn 10 ulkopinta käsitellään joko liekkikäsittelemällä tai UV-säteilyttämällä. Erityisesti liekkikäsittely voi edullisesti parantaa mainitun neulekangaslevyn 10 adheesio-ominaisuuksia.

Mainitunlainen liekkikäsittely voidaan suorittaa jatkuvatoimisesti antamalla komposiittilevyn kulkea yhden tai useamman kaasupolttimon yli, joihin mainittuihin polttimoihin syötetään yhdessä ilman kanssa jotakin kaasumaista polttoainetta kuten esimerkiksi nesteytettyä maakaasua. Syötetyn hapen (ilman) määrän on näet ylitettävä se määrä, joka vaaditaan polttoaineen polttamiseksi täydellisesti. Edellä mainittu neulekangasmateriaalilevy 10 saatetaan kosketuksiin hapettavan liekin kanssa.

Tässä mainittu liekkikäsittely suoritetaan siten, että neulekangasmateriaalilevyn 10 pinta aktivoituu. On edullista, jos mainitun kuitulevyn 10 pintaosa sulaa liekkikäsittelyn aikana. Tällöin käsitellyn neulekangasmateriaalilevyn pintaan syntyy suuri määrä pieniä painaumia tai huokosia. Näin ollen neulekangasmateriaalilevyn 10 adheesio-ominaisuudet paranevat, eivätkä yksinomaan siksi, että pintaenergia kasvaa, vaan myös käsitellyn pinnan rakenteen ansiosta. Lisäksi, polyolefiinikerroksen 30 pinnat, jotka sijaitsevat mainittujen painaumien ja huokosten pohjalla mainitussa kangaslevyssä 10, aktivoituvat niinikään liekkikäsittelyn seurauksena, mikä täten myös parantaa osaltaan neulekangasmateriaalilevyn 10 pinnan adheesio-ominaisuuksia.

UV-säteilyttämällä tapahtuva käsittely voidaan suorittaa säteilyttämällä neulekangasmateriaalilevyä 10 UV-säteillä, jotka sisältävät pääasiassa sellaista säteilyä, jonka aallonpituus on 300 nm tai vähemmän. Sellainen UV-lamppu, jossa on synteettisestä kvartsista koostuva vaippa voi synnyttää UV-säteilyä, jonka pääasiallinen aallonpituus on 185 nm, ja soveltuu käytettäväksi tämän keksinnön mukaisesti. Mainittu UV-säteilyttämällä tapahtuva käsittely voidaan suorittaa siten, että annetaan komposiittilevyn kulkea jatkuvasti yhden tai useamman edellä mainitunlaisen UV-lampun ohi, jotka mainitut lamput on sijoitettu 1 - 50 cm:n päähän mainitun komposiittilevyn pinnasta, sellaisella nopeudella, että saadaan aikaan sellaiset säteilytysajat, jotka vaihtelevat 20 sekunnista 5 minuuttiin.

Edellä kuvattu neulekangaslevyn 10 liekkikäsittely tai sen käsittely UV-säteilyttämällä voidaan suorittaa ennen laminointia UHPE-levyn 20 kanssa, vaikka onkin edullista suorittaa mainitun tapaiset käsittelyt komposiittilevyn muodostumisen jälkeen. Aiemmin edellä kuvattua käyristymän oikaisuun tarkoitettua käsittelyä voi edeltää edellä kuvattu liekkikäsittely tai käsittely UV-säteilyttämällä.

Kiinnitettäessä tämän keksinnön mukaisesti edellä kuvatunlaista komposiittilevyä päällystettävän kappaleen, kuten

esimerkiksi suksien, pinnalle levitetään neulekangaslevyn ja/tai mainitun kappaleen pinnalle liimaa. Tämän jälkeen mainittu komposiittilevy asetetaan mainitun kappaleen päälle kiinnittämistä varten.

Kiinnittämisen helpottamiseksi on edullista käyttää metallista tukea, jonka päälle mainittu kappale tuetaan. Tässä mainitussa tapauksessa liimalla on taipumus tihkua yli laminaatin reunojen ja tunkeutua metallisen tuen ja UHPE-levyn välissä olevaan tilaan. Koska täten tunkeutunut liima-aine jää ja tarttuu mainittuihin metallisiin tukiin silloin, kun mainittu kappale siirretään tältä metalliselta tuelta pois, ei mainittuja metallisia tukia voida käyttää uudelleen sellaisenaan ilman kiinni takertuneiden liima-ainejätteiden poistamista. Näin ollen on edullista käsitellä mainitun UHPE-levyn ulkopinta liekkikäsittelyn avulla tai UV-säteillä säteilyttämällä. Tämän mainitunlaisen käsittelyn seurauksena liima-aine takertuu paremmin käsiteltyyn UHPE-levyn pintaan kuin tuen pintaan, jolloin on mahdollista käyttää mainittuja metallisia tukia toistuvasti puhdistamatta niitä.

Tätä keksintöä selitetään jäljempänä edelleen seuraavien esimerkkien avulla.

Esimerkki 1

Kuvan 1 mukainen komposiittilevy valmistettiin seuraavista raaka-aineista:

1) neulekangaslevy, joka koostui Nylon 6:sta ja jonka paksuus oli 0,1 mm, paino 40 g m^{-2} ja delaminoitumisvahvuus 6,26 kg 25 mm:n leveyttä kohden,

2) erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä (UHPE) koostuva levy, joka oli väritöntä ja jonka leveys oli 110 mm, paksuus 1,1 mm, ominaisviskositeetti 19 (mitattu dekaliiniliuosmenetelmää käyttäen 135 asteen (^{o}C) lämpötilassa) ja suhteellinen moolimassa 2 560 000. Ominaisviskositeetin (n) ja suhteellisen moolimassan (M) välillä on voimassa seuraava yhtälö:

$$n = 6{,}20 \times 10^{-4} \times M^{0{,}7},$$

ja

3) polyolefiinihartsi, joka koostui suuren tiheyden omaavasta polyetyleenistä, jonka tiheys oli 0,96 g cm^{-3}, kovuus 60 (Shoren asteikko), sulamisindeksi 0,18 g kymmenessä minuutissa ja sulamispiste 132 °C.

Edellä mainittu UHPE-levy esilämmitettiin kuumalla ilmalla 80 asteen (°C) lämpötilaan ja syötettiin yhdessä mainitun kangaslevyn kanssa puristusvyöhykkeeseen, jonka rajasivat väliinsä ylätela, jonka pinnan lämpötila oli 130 astetta (°C), ja keskitela, jonka pinnan lämpötila oli 50 astetta (°C), etenemisnopeuden ollessa kolme metriä minuutissa. Mainittu UHPE-levy saatettiin kosketuksiin keskitelan kanssa, kun taas mainittu kangaslevy saatettiin puolestaan kosketuksiin manitun ylätelan kanssa. Edellä mainittu polyolefiinihartsi pidettiin 230 asteen (°C) lämpötilassa ja puristettiin suukappaleen läpi, ja puristettu levy (leveys 110 mm) syötettiin mainitun UHPE-levyn ja kangaslevyn väliin pisteessä, joka sijaitsi kulkusuuntaan nähden ennen puristusvyöhykettä. Näin nämä mainitut levyt siis liitettiin toisiinsa polyolefiinihartsin toimiessa liima-aineena niiden kulkiessa puristusvyöhykkeen läpi ja jäähdytettiin saattamalla ne kosketuksiin kylmemmän alatelan kanssa. Edellä kuvatulla tavalla saatu komposiittilevy leikattiin pituussuuntaan molemmilta reunoiltaan leikkausvalssin avulla 100 millimetrin leveyteen. Komposiittilevy oli paksuudeltaan 1,45 mm. Kangaslevy impregnoitui polyolefiinihartsilla sellaiselle syvyydelle, joka vastasi 50 prosenttia sen paksuudesta. Tämän esimerkin mukaisen komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on koottu taulukkoon 1.

Esimerkki 2

Esimerkin 1 mukaisesti valmistettu komposiittilevy liekkikäsiteltiin. Tällöin mainitun komposiittilevyn neulekangaspinta saatettiin kosketuksiin nestekaasupolttimon liekin kanssa. Tällaista liekkikäsittelyä käytettäessä pinnan lämpötilan havaittiin nousevan 120 asteeseen (°C). Tässä esimerkissä esitetyllä tavalla käsitelty komposiittilevy jäähdytettiin tämän jälkeen saattamalla sen UHPE-pinta kosketuksiin metallisen luotan kanssa (kaarevuussäde 60 mm), ja pitämällä sitä

25 asteen (°C) lämpötilassa samanaikaisesti tapahtuvan käyristymien oikaisun vuoksi. Täten valmistetun levyn ominaisuudet on esitetty taulukossa 1.

Esimerkki 3

Esimerkin 1 mukaiset suoritusvaiheet toistettiin muutoin samoin kuin, mitä esimerkissä 1 on esitetty paitsi, että a) polyolefiinihartsina käytettiin sellaista seosta, joka sisälsi 60 massaosaa suuren tiheyden omaavaa polyetyleeniä ja 40 massaosaa karboksyyliryhmän sisältävää polyolefiinia (sulamisindeksi 3,5 g kymmenessä minuutissa, tiheys 0,93 g cm^{-3}, sulamispiste 120 °C), b) puristuslämpötila muutettiin 210 asteeksi (°C), ja c) UHPE-levyn esilämmitys suoritettiin 70 asteen (°C) lämpötilassa. Tämän esimerkin mukaisesti valmistetun komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on koottu taulukkoon 1.

Esimerkki 4

Esimerkin 3 mukaisesti valmistettu komposiittilevy liekkikäsiteltiin ja käsiteltiin käyristymien oikaisemiseksi samalla tavalla menetellen kuin, mitä esimerkissä 2 on kuvattu. Näin käsitellyn komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on esitetty taulukossa 1.

Esimerkki 5

Esimerkin 1 mukaiset suoritusvaiheet toistettiin muutoin samalla tavalla menetellen paitsi, että polyolefiinihartsiin lisättiin 0,5 massaprosenttia epäorgaanista laventelinväristä pigmenttiä. Komposiittilevy käsiteltiin samoin kuin, mitä esimerkissä 2 on esitetty liekkikäsittelyn ja käyristymien oikaisukäsittelyn suhteen. Tämän esimerkin mukaisesti valmistetun komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on taulukossa 1. Laventelin väri näkyi komposiittilevyn sisältämän UHPE-kerroksen läpi.

Esimerkki 6

Esimerkin 1 mukaiset suoritusvaiheet toistettiin menetellen muutoin aivan samalla tavalla kuin, mitä esimerkissä 1 on

esitetty, paitsi, että a) polyolefiinihartsiin lisättiin 0,5 massaprosenttia valkoista epäorgaanista pigmenttiä ja b) UHPE-kerros sisälsi fluoresoivaa väriainetta. Tässä esimerkissä esitetyllä tavalla valmistetun komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on esitetty taulukossa 1. UHPE-kerroksen fluoresoiva väri oli kirkas ja heleä johtuen valkoisen pigmentin läsnäolosta polyolefiinihartsikerroksessa.

Esimerkki 7

Esimerkin 1 mukaisesti valmistetun komposiittilevyn UHPE-pinta liekkikäsiteltiin käyttäen hyväksi nestekaasupoltinta, minkä jälkeen tämä näin valmistettu levy liitettiin metallipäällystettyyn pintaan käyttämällä epoksihartsia liima-aineena siten, että mainittu liekkikäsitelty UHPE-pinta oli kosketuksissa mainitun metallipinnan kanssa. Lisäksi samanlaiseen metallipintaan liitettiin sellainen komposiittilevy, jota ei ollut liekkikäsitelty. Liiman kovettumisen jälkeen kumpikin mainituista komposiittilevyistä revittiin irti metallipinnasta. Kovettuneen epoksihartsiliimakerroksen havaittiin siirtyneen kokonaisuudessaan liekkikäsitellylle UHPE-pinnalle. Toisaalta osa mainitusta liimakerroksesta jäi siirtymättä mainitulle metallipinnalle tapauksessa, jossa oli käytetty sellaista komposiittilevyä, jonka UHPE-pintaa ei ollut liekkikäsitelty.

Vertailuesimerkki 1

Esimerkissä 1 esitetyt suoritusvaiheet toistettiin muutoin samalla tavalla menetellen paitsi, että aiemmin edellä mainitun keskitelan pinnan lämpötila laskettiin 60 asteeseen (°C). Tämän näin valmistetun komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on esitetty taulukossa 1.

Vertailuesimerkki 2

Esimerkissä 1 esitetyt suoritusvaiheet toistettiin muutoin samalla tavalla menetellen paitsi, että a) aiemmin edellä mainitun ylätelan pinnan lämpötila laskettiin 80 asteeseen (°C) ja b) aiemmin edellä mainittu puristuslämpötila säädettiin 210 asteeseen (°C). Kangaslevystä tihkunut polyolefiinihartsi likasi ylätelan. Tämän vertailuesimerkin mukai-

sesti valmistetun komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on esitetty taulukossa 1.

Vertailuesimerkki 3

Esimerkin 1 mukaiset suoritusvaiheet toistettiin muutoin samaan tapaan menetellen paitsi, että edellä mainitun ylätelan pinnan lämpötila nostettiin 150 asteeseen (°C). Kangaslevystä tihkunut polyolefiinihartsi likasi mainitun ylätelan. Tämän vertailuesimerkin mukaisesti valmistetun komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on esitetty taulukossa 1.

Vertailuesimerkki 4

Esimerkin 1 mukaiset suoritusvaiheet toistettiin muutoin samaan tapaan menetellen paitsi, että käytetty UHPE-levy oli paksuudeltaan 0,13 mm. Tämän näin valmistetun komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on esitetty taulukossa 1.

Vertailuesimerkki 5

Esimerkin 1 mukaiset suoritusvaiheet toistettiin muutoin samaan tapaan menetellen paitsi, että neulekangaslevy jätettiin kokonaan pois. Tämän näin valmistetun komposiittilevyn fysikaaliset ominaisuudet on esitetty taulukossa 1.

Vertailuesimerkki 6

Suuren tiheyden omaavasta polyetyleenistä koostuva kompostiittilevyn, joka oli saatu aikaan vertailuesimerkissä 5 esitetyllä tavalla, pinta liekkikäsiteltiin käyttäen hyväksi nestekaasupoltinta. Kaksi näin valmistettua levyä liitettiin toisiinsa siten, että tässä mainitulla tavalla käsitellyt polyetyleenipinnat saatettiin kosketuksiin toistensa kanssa.

Taulukossa 1 esitetty sitoutumisvoimakkuus UHPE-kerroksen ja polyolefiinihartsikerroksen välillä mitattuna seuraavaa menetelmää käyttäen. Näytteenä oleva komposiittilevy leikataan 25 mm:n levyiseksi suikaleeksi. Mainittuja kahta kerrosta vedetään tämän jälkeen eri suuntiin niiden irroittamiseksi toisistaan. Tällöin irroittamiseen tarvittava voima edustaa sitoutumisvoimakkuutta. Edelleen, käyristymisaste on mitattu seuraavaa menetelmää käyttäen. Näytteenä olevasta komposiit-

tilevystä leikataan kooltaan 100 mm x 100 mm oleva pala. Tämä leikattu näyte asetetaan tasaiselle alustalle siten, että kovera sisäpuoli on alaspäin. Näytteen ulkopinnan huipun suurin etäisyys tason pinnasta mitataan. Kun koverana sisäpintana on aiemiin edellä mainittu UHPE-kerros, on pystysuora etäisyys ilmaistu negatiivista lukuarvoa käyttäen taulukossa 1. Tämän keksinnön mukaisesti toimittaessa edullista, jos käyristymisaste on välillä -2,5 - 0 mm, ja erittäin edullista, mikäli se on välillä -2,0 - -0,5 mm.

Taulukko 1.

Esimerkin No.	1	2	3	4	5	6
A	80	80	70	70	80	80
B	230	230	210	210	230	230
C	130	130	130	130	130	130
D	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
E**		0,30	0,30	0,30	0,30	0,350,35
F	1,45	1,45	1,45	1,45	1,5	1,5
G	50	50	50	50	50	50
H	>13*	>13*	>13*	>13*	>13*	>13*
I	EI	KYLLÄ	EI	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ
K	6,0	15,0	7,0	15,5	15,0	14,0
L	EI	KYLLÄ	EI	KYLLÄ	KYLLÄ	KYLLÄ
M	4,0	-0,5	3,5	-1,5	-1,0	-1,5
P	EI	EI	EI	EI	EI	EI

*: polyetyleenihartsikerros rikkoutui.
**: sisältää neulekangaslevyyn ankkuroituneen osuuden polyetyleenihartsikerroksesta.

A = UHPE-levyn esilämmityslämpötila (°C)
B = polyetyleenihartsin puristuslämpötila (°C)
C = ylätelan lämpötila (°C)
D = UHPE-levyn paksuus (mm)
E = polyetyleenikerroksen paksuus (mm)
F = komposiittilevyn kokonaispaksuus (mm)
G = kangaslevyn impregnoitumissyvyys polyetyleenihartsilla (%)
H = UHPE-levyn ja polyetyleenihartsikerroksen välinen sitoutumislujuus (kg/25 mm)
I = liekkikäsittely
K = kangaslevyn sitoutumislujuus (kg/25 mm)
L = käyristymien oikaisukäsittely
M = käyristymisaste (mm)
P = telan likaantuminen

Taulukko 2.

	Vertailuesimerkin No. 1	2	3	4	5	6
A	60	80	70	70	80	80
B	230	210	210	210	230	230
C	130	80	150	130	130	130
D	1,1	1,1	0,13	1,1	1,1	1,1
E**		0,30	0,20	0,25	0,27	0,250,25
F	1,45	1,40	1,35	0,45	1,35	1,35
G	50	100	100	50	-	-
H	0,45	0,35	0,65	4,50	>13*	>13*
I	EI	EI	EI	EI	EI	KYLLÄ
K	***	***	***	***	0,35	3,45
L	EI	EI	EI	EI	EI	EI
M	4,0	3,5	6,0	30,0	2,0	3,0
P	EI	KYLLÄ	KYLLÄ	EI	KYLLÄ	KYLLÄ

*: polyetyleenihartsikerros rikkoontui.
**: sisältää neulekangaslevyyn ankkuroituneen osuuden polyetyleenihartsista.
***: repeytyminen tapahtui UHPE-levyn ja polyetyleenihartsikerroksen välillä eikä niinkään neulekangaskerrosten välillä.

A = UHPE-levyn esilämmityslämpötila (°C)
B = polyetyleenihartsin puristuslämpötila (°C)
C = ylätelan lämpötila (°C)
D = UHPE-levyn paksuus (mm)
E = polyetyleenikerroksen paksuus (mm)
F = komposiittilevyn kokonaispaksuus (mm)
G = kangaslevyn impregnoitumissyvyys polyetyleenihartsilla (%)
H = UHPE-levyn ja polyetyleenihartsikerroksen välinen sitoutumislujuus (kg/25 mm)
I = liekkikäsittely
K = kangaslevyn sitoutumislujuus (kg/25 mm)
L = käyristymien oikaisukäsittely
M = käyristymisaste (mm)
P = telan likaantuminen

Patenttivaatimukset

1. Komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että se koostuu ensimmäisestä kerroksesta, joka koostuu neulekangasmateriaalista, toisesta kerroksesta, joka saadaan aikaan toiselle mainitun ensimmäisen kerroksen vastakkaisista pinnoista, joka koostuu samasta neulekangasmateriaalista kuin mainittu ensimmäinenkin kerros ja joka mainittu toinen kerros on impregnoitu sellaisella polyolefiinihartsilla, jonka ominaisviskositeetti on 3 - 10, ja jossa mainittujen ensimmäisen ja toisen kerroksen kokonaispaksuus on suuruusluokaltaan 0,1 - 1 mm siten, että mainitun toisen kerroksen paksuus on 10 - 90 prosenttia mainitusta kokonaispaksuudesta, kolmannesta kerroksesta, joka saadaan aikaan edellä mainitun toisen kerroksen päälle ja joka koostuu samasta polyolefiinihartsista kuin edellä mainittu toinenkin kerros siten, että mainittujen toisen ja kolmannen kerroksen kokonaispaksuus on suuruusluokaltaan 0,1 - 2 mm, ja neljännestä kerroksesta, joka saadaan aikaan mainitun kolmannen kerroksen päälle ja joka koostuu erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä, jonka ominaisviskositeetti on vähintään 12, ja joka mainittu neljäs kerros on paksuudeltaan suuruusluokaltaan vähintään 0,2 mm.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että mainittu neulekangasmateriaali koostuu synteettisestä kuitumateriaalista, joka koostuu kuiduista, jotka valitaan polyesterikuiduista, polyamidikuiduista ja polyvinyylialkoholikuiduista.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että mainitun neulekangasmateriaalin delaminoitumisvoimakkuus on vähintään 1 kg 25 millimetrin leveyttä kohden ja paino 20 - 150 g m^{-2}.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että mainittu polyolefiinihartsi on polyolefiinihomopolymeeri tai seos, joka koostuu polyolefiiniho-

mopolymeeristä yhdessä olefiinin ja kopolymeroituvan monomeerin kopolymeeristä.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että mainittu polyolefiinihomopolymeeri on suuren tiheyden omaava polyetyleeni.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että mainittu kopolymeroituva monomeeri sisältää yhden tai kaksi karboksyylihapporyhmää tai happoanhydridiryhmän.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että mainitun kolmannen kerroksen ja mainitun neljännen kerroksen välinen delaminoitumislujuus on vähintään 10 kg 25 mm:n leveyttä kohden.

8. Patenttivaatimuksen 2 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että mainitun ensimmäisen kerroksen ulkopinta on liekkikäsitelty siten, että sen pintaenergia kasvaa.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että mainitun ensimmäisen kerroksen ulkopinta on käsitelty UV-säteilyllä säteilyttämällä siten, että mainitun pinnan pintaenergia kasvaa.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että vähintään yhden mainituista ensimmäisestä ja neljännestä kerroksesta ulkopinta on liekkikäsitelty tai käsitelty UV-säteilyllä säteilyttämällä siten, että pintaenergia kasvaa.

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että mainittujen ensimmäisen kerroksen ja toisen kerroksen sisältämä neulekangasmateriaali on yhtenäinen.

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että tätä mainittua materiaalia on

venytetty ja se on pituussuunnassaan käyristynyttä siten, että ulkopuolinen pinta muodostuu aiemmin edellä mainitusta ensimmäisestä kerroksesta.

13. Menetelmä komposiittimateriaalin valmistamiseksi, joka menetelmä on tunnettu siitä, että

a) erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuvaa levyä, jolla on kaksi vastakkaista pintaa, ensimmäinen pinta ja toinen pinta, esilämmitetään siten, että mainitun ensimmäisen pinnan lämpötila on 70 - 140 °C,

b) käytetään sellaista neulekangasmateriaalista koostuvaa levyä, jolla on kaksi vastakkaista pintaa, ensimmäinen pinta ja toinen pinta,

c) puristetaan sulaa polyolefiinihartsia, jonka lämpötila on 170 - 250 °C, suukappaleen läpi puristetun polyolefiinihartsikerroksen aikaan saamiseksi, ja syötetään mainittu puristettu kerros edellä mainitun esilämmitetyn levyn ja edellä mainitun neulekangaslevyn väliin sellaisen laminaatin aikaan saamiseksi, jossa laminaatissa mainittu puristettu kerros on kosketuksissa edellä mainitun erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuvan levyn mainitun ensimmäisen pinnan ja mainitun neulekangasmateriaalilevyn mainitun ensimmäisen pinnan kanssa, ja

d) mainittu laminaatti syötetään puristusvyöhykkeeseen, jonka rajaa pari puristusteloja, ensimmäinen tela ja toinen tela, joista mainitun ensimmäisen telan pinnan lämpötila on 70 - 140 °C ja joka saatetaan puristuskontaktiin mainitun neulekangaslevyn mainitun toisen pinnan kanssa sekä mainitun toisen telan pinnan lämpötila on 40 - 150 °C ja se saatetaan puristuskontaktiin mainitun erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuvan levyn mainitun toisen pinnan kanssa siten, että mainittu erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuva levy ja mainittu neulekangasmateriaalilevy kiinnittyvät mainitun polyolefiinihartsikerroksen avulla ja muodostavat sellaisen komposiittilevyn, jossa osa mainitusta polyolefiinihartsikerroksesta ankkuroituu mainittuun neulekangasmateriaalilevyyn.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, joka on tunnettu siitä, että mainitun neulekangasmateriaalilevyn mainittu toinen pinta edelleen liekkikäsitellään.

15. Patenttivaatimuksen 13 mukainen mentelmä, joka on tunnettu siitä, että mainitun erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuvan levyn mainittu toinen pinta edelleen liekkikäsitellään tai käsitellään UV-säteilyllä säteilyttämällä.

16. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, joka on tunnettu siitä, että mainitun neulekangasmateriaalilevyn mainittu toinen pinta edelleen käsitellään UV-säteillä säteilyttämällä.

17. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, joka on tunnettu siitä, että mainitun erittäin suuren suhteellisen moolimassan omaavasta polyetyleenistä koostuvan levyn paksuus on 0,2 mm tai enemmän, että mainitun neulekangasmateriaalilevyn delaminoitumislujuus on vähintään 1 kg 25 mm:n leveyttä kohden ja paino 20 - 150 g m^{-2} sekä että mainitun polyolefiinihartsin sulavirtausindeksi on 0,01 - 5 g kymmenessä minuutissa.

18. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, joka on tunnettu siitä, että mainitun puristetun kerroksen paksuus on 0,1 - 2 mm.

19. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, joka on tunnettu siitä, että vaihe d) suoritetaan siten, että mainittu polyolefiinihartsikerros ankkuroituu mainittuun neulekangasmateriaalilevyyn syvyydelle, joka vastaa 10 - 90 prosenttia mainitun neulekangaslevyn paksuudesta.

20. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, joka on tunnettu siitä, että mainittua komposiittilevyä venytetään ja että mainittu menetelmä edelleen vaiheen d) jälkeen käsittää mainitun komposiittilevyn taittamisen/laskostamisen pituus-

suuntaansa siten, että mainitun neulekangasmateriaalilevyn mainittu toinen pinta muodostaa ulkopuoliseksi jäävän pinnan.

21. Komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että se valmistetaan käyttämällä hyväksi patenttivaatimuksen 13 mukaista menetelmää.

22. Komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että se valmistetaan käyttämällä hyväksi patenttivaatimuksen 14 mukaista menetelmää.

23. Komposiittimateriaali, joka on tunnettu siitä, että se valmistetaan käyttämällä hyväksi patenttivaatimuksen 15 mukaista menetelmää.

FIG. 1

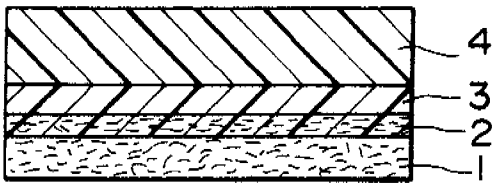
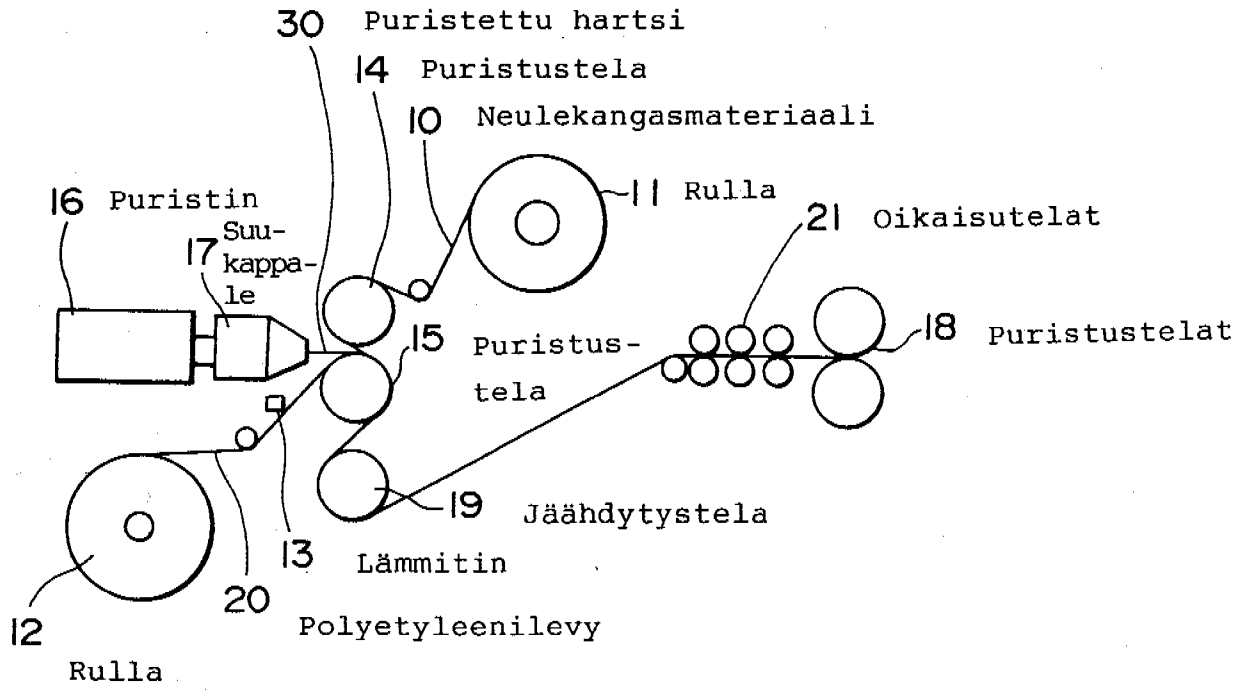

4
3
2
1

FIG. 2


30 Puristettu hartsi
14 Puristustela
10 Neulekangasmateriaali
11 Rulla
16 Puristin
17 Suu-kappa-le
21 Oikaisutelat
18 Puristustelat
15 Puristus-tela
19 Jäähdytystela
13 Lämmitin
20 Polyetyleenilevy
12 Rulla

Hak. n:o 1176/71

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland

Iso-Britannia - Storbritannien

Norja - Norge

Ranska - Frankrike

Ruotsi - Sverige

Saksa - BRD - Tyskland

Sveitsi - Schweiz

Tanska - Danmark

USA

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

(Ruotsisse SE 215708)

Ritva Dinonen

Allekirjoitus