

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 960999 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **960999**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**C03C 25/02
C08G 59/00**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **04.07.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **04.03.1996**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **04.03.1996**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - **04.07.1995 PCT/FR1995/000892**
Internationell ansökan - International
application

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

05.07.1994 FR 9408224

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Vetrotex France, 130, avenue des Follaz 73000 Chambéry, France, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Moireau, Patrick, France, RANSKA, (FR)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Koostumus lasilankojen pinnoittamiseksi, menetelmä tätä koostumusta kä yttäen sekä saatavat tuotteet

Sammansättning för beläggning av glastråd, förfarande användande denna sammansättning samt åstadkomna produkter

Koostumus lasilankojen pinnoittamiseksi, menetelmä tätä koostumusta käyttäen sekä saatavat tuotteet - Sammansättning för beläggning av glastråd, förfarande användande denna sammansättning samt åstadkomna produkter

5

Esillä oleva keksintö koskee lasilankojen pinnoitekoostumusta, joka reagoi kuumuudessa. Esillä oleva keksintö koskee myös menetelmää tuottaa päällystettyjä lasilankoja, jotka on tarkoi-
 10 tettu erityisesti orgaanisten ja/tai epäorgaanisten materiaalien vahvistamiseen, menetelmää, jossa käytetään edellä mainit-
 tua koostumusta sekä saatuja lasilankoja sekä mainituista lasilangoista toteutettuja komposiitteja.

15 Seuraavassa tekstissä "polymerointi", "polymeroida", "polyme-
 roitava", jne, tarkoittavat "polymerointi ja/tai silloitta-
 minen", "polymeroida ja/tai silloittaa", "polymeroitava ja/tai
 silloitettava", jne.

20 Vahvistuslasilankojen valmistus tapahtuu tunnettuun tapaan
 yhden tai useamman vetolevyn läpi valuvista sulan lasin vir-
 roista alkaen. Näitä virtoja vedetään mekaanisesti jatkuviksi
 filamenteiksi (säikeiksi), filamentit yhdistetään yhdeksi tai
 useammaksi peruslangaksi, ja langat kootaan sitten liikkuvalla
 25 alustalle tai niille suoritetaan muita käsittelyjä ennen kokoa-
 mista halutun käyttökohteen mukaan.

Ennen kuin filamentit kootaan lankojen muotoon, ne päällyste-
 tään pinnoitteella (sizing) saattamalla ne jatkuvalla syötöllä
 30 toimivaan pinnoitusaine-elimien läpi. Tämä pinnoitusainepääl-
 lystys on tarpeen lankojen saamiseksi, ja sen avulla saadaan
 langat yhdistettyä muihin materiaaleihin kuten orgaanisiin
 ja/tai epäorgaanisiin materiaaleihin komposiittien toteuttami-
 seksi.

35

Viimeistelyn ensisijainen tehtävä onkin voidella ja suojata lankoja kulumiselta lankojen hankautuessa suurella nopeudella eri elimissä kuten ohjauselimissä edellä mainitun menetelmän aikana.

5

Pinnoituksella saadaan myös useimmissa tapauksissa taattua edellä mainittujen lankojen eheys, toisin sanoen filamenttien, joista ne muodostuvat, kiinnittyvyys toisiinsa. Tämä eheys, joka saavutetaan erityisesti kun langoille levitetty pinnoite
 10 polymeroidaan, on yleensä haluttua tekstiilisovelluksissa, joissa langat altistuvat voimakkailla mekaanisille jännityksille. Jos langan muodostavat säikeet eivät kiinnity hyvin toisiinsa, ne hajoavat tällaisessa käytössä helpommin ja häiritsevät tekstiilikoneiden toimintaa. Yleisesti ottaen lankojen
 15 eheys on usein haluttua, löyhempiä lankoja pidetään hankalasti käsiteltävinä.

Pinnoitus tarjoaa lisäksi mahdollisuuden liittää lankoja erilaisiin vahvistettaviin materiaaleihin komposiittikappaleiden
 20 valmistamiseksi helpottaessaan lankojen kastamista ja/tai impregnointia vahvistavilla materiaaleilla ja edistäessään mainittujen lankojen ja mainittujen materiaalien sitoutumista toisiinsa. Mainitusta materiaalista ja mainituista langoista saatujen komposiittien mekaaniset ominaisuudet riippuvat eri-
 25 tyisesti materiaalin kyvystä tarttua lankoihin ja lankojen kyvystä kostua ja/tai impregnoitua materiaalilla.

Käytettäviin menetelmiin sopivien pinnoitteiden saaminen edellyttää sellaisten pinnoitekoostumusten löytämistä, jotka ovat
 30 tarpeeksi stabiileja ja sopivat nopeuksiin, joilla filamentit vedetään niiden läpi (useita kymmeniä metrejä sekunnissa). Erityisesti pinnoitteiden täytyy kestää filamenttien läpikulun aiheuttamat leikkausvoimat ja kostuttaa filamenttien pinnat näissä nopeuksissa hyvin. Tapauksissa, joissa käytettävät
 35 pinnoitteet polymeroituvat lämmön vaikutuksesta, on lisäksi tarpeen, että näiden pinnoitteiden reaktiolämpötila on riittä-

vän korkea, jotta ne pysyvät stabiileina vetolevyn alla. On myös toivottavaa, että polymeroinnin jälkeen tällaisten pinnoitteiden konvertoitumisaste on merkittävä (tämä aste on suhde pinnoitteessa reagoineiden funktioiden määrä lämpökäsittelyn jälkeen ja pinnoitteen reaktiivisten funktioiden määrä ennen lämpökäsittelyä), jotta saataisiin varmasti lasilankoja, joiden pinnoite on tasalaatuista (pinnoite, jonka konvertoitumisaste on pieni, saattaa muuttua ajan myötä), ja jotta pinnoitehäviö olisi varmasti minimaalista tekstiilisovelluksissa. Korkea konvertoitumisaste parantaa lisäksi joissain tapauksissa lankojen ominaisuuksia kuten mekaanisia ominaisuuksia.

Näiden teknisten näkökohtien lisäksi tarkasteltavia kohteita ovat pinnoitteiden taloudellisuus ja käytön helppous. Erityisesti tästä viimeksi mainitusta syystä suurin osa nykyisin käytettävistä pinnoitteista on vesiperustaisia pinnoitteita, joita on yksinkertaista käsitellä, mutta joita täytyy levittää säikeille suuria määriä, jotta ne olisivat tehokkaita. Nämä pinnoitteet sisältävät huomattavia määriä vettä (90 paino-% pinnoitteesta lähinnä viskositeettiin liittyvistä syistä, tuloksena pinnoitettuja lankoja, jotka sisältävät 6-12 paino-% vettä), jonka vuoksi tarvitaan lankojen kuivatusvaihe ennen näiden lankojen käyttöä orgaanisten ja/tai epäorgaanisten materiaalien vahvistamiseen, sillä vesi saattaa estää näitä lankoja ja näitä materiaaleja tarttumasta toisiinsa hyvin. Kuivatus vie paljon aikaa ja on kallista, se täytyy sovittaa langan valmistusolosuhteisiin (riippuvat käytettävästä pinnoitekoostumuksesta, kuivattavien lankojen painosta, jne), eivätkä ne aina ole optimaalisen tehokkaita (erityisesti mitä tulee lankojen keloihin tai toisiinsa sekoittuvista langoista muodostettuihin "mattoihin". Lisäksi, kun se toteutetaan kuidutuksen aikana (toisin sanoen ennen kuin filamentit kokokoamalla saata-
vat langat kootaan), filamenttien tasolla (WO 92/05122) tai lankojen tasolla (US-A-3853605), jokaisen levyn alle tarvitaan kuivauslaite, ja kun se tehdään valmiille lankakeloille riskinä on pinnoitekomponenttien epätasainen ja/tai selektiivinen

kulkeutuminen keloissa (vesipitoisten pinnotteiden pyrkiessä heti pinnoitteen levittämisen jälkeen luonnostaan jakautumaan epätasaisesti langoille), ja tämän lisäksi vielä joissain tapauksissa lankojen värjäytyminen tai kelojen deformatuminen.

5

Kelojen deformatumista on havaittavissa myös ilman kuivatusta, vesipitoisilla pinnoitteilla päällystettyjen ohuiden lankojen (ohuusaste luokkaa 300-600 tex tai vähemmän) suorareunaisissa keloissa (roovit), kelojen kesto on yleensä riittämätön (kelo-
 10 jen kesto saavutetaan vain huomattavilla kohtaamiskulmilla, joita on vaikea saavuttaa konventionaalisilla pinnoitettujen lankojen valmistusmenetelmillä. Kohtaamiskulmalla tarkoitetaan kulmaa, joka on kahteen perättäiseen kerrokseen kuuluvien lankakerrosten välillä ja jonka puolittaja sisältyy kelan
 15 akseliin nähden kohtisuoraan tasoon.

Muutamassa harvassa patentissa esitetään ratkaisuja filamenttien tai pinnoitettujen lankojen kuivaamiseen liittyviin ongelmiin, joissa turvaudutaan ei-vesipitoisiin pinnoitteisiin,
 20 mutta näissä patenteissa kuvatuissa pinnoitteissa käytetään tavallisesti orgaanisia liuotteita, joiden käsittely on tarkkuutta vaativaa ja jotka saattavat vaarantaa lähistöllä olevien ihmisten terveyden, koska ne ovat myrkyllisiä ja/tai niissä ilmenee viskoosisuusongelmia, jotka voidaan ratkaista kuumentamalla mainitut pinnoitteet (US-4604325) tai lisäämällä sopivia
 25 aineita (US-4609591).

Tällaisten pinnotteiden käyttö edellyttää usein myös jokaisen vetolevyn alle sijoitettavia erityisiä laitteita, erityisesti
 30 silloin kun näillä pinnoitteilla päällystetyt langat kootaan keloiksi, mainitut langat täytyy käsitellä ennen lopullisten kelojen valmistamista, jotta saataisiin estettyä kelojen kerrosten huomattava liimautuminen toisiinsa, joka vaikeuttaa lankojen purkamista kelalta. Tällaisia käsittelyjä, joiden
 35 tehokkuus riippuu toimintaolosuhteista, ovat esimerkiksi langoilla olevan pinnoitteen polymerointi ainakin osalla niiden

kulkureittiä, ultraviolettisäteiden avulla, jotta niistä tulisi tarpeeksi eheitä ja jotta niitä pysytyttäisin käsittelemään (US-5049407). Tällöin polymeroitu pinnoite kuitenkin estää filamenttien liukumisen toistensa suhteen tämän liikkuvuuden puutteen ollessa haitallinen lankojen leikkaamisessa (langat purkautuvat leikkaamisessa pinnoitteen mekaanisen degradoitumisen vuoksi), ja ne saattavat aiheuttaa ongelmia myös tekstiilisovelluksissa, joissa käytettävien lankojen tulee olla sekä eheitä että joustavia (pinnoitettujen lankojen joustavuus liittyy pinnoitteen joustavuuteen).

Helposti käsiteltävä lanka, joka on päällystetty puhtaasti orgaanisella pinnoitteella, voidaan saada aikaan ilman polymerointikäsittelyä. Patentti US-A-4530860 kuvaa tällaisia pinnoitteita, joista huomattava prosentuaalinen osuus on filmentejä aineita, jotka siis toimivat kiinnitysaineina ja antavat langoille eheyttä, joka taas tekee langoista helpommin käsiteltäviä.

Esillä olevan keksinnön kohteena on parannettu pinnoitekoostumus, jolla ei ilmene edellä mainittuja haittapuolia. Koostumus sopii lasilankojen pinnoittamiseen ja se voidaan polymeroida lämmön vaikutuksella, koostumus tekee pinnoitetuista langoista helposti käsiteltäviä, jopa ennen polymerointia, antaa langoille myöhempiin käsittelyihin sopivaa joustavuutta tehdessään langoista hyvin eheitä polymeroinnin jälkeen, sen konvertoitumisaste on korkea ja lisäksi koostumus suojaa tehokkaasti lankoja hankautumiselta, mahdollistaa lankojen yhdistämisen erilaisiin vahvistettaviin materiaaleihin, niin että saadaan valmistettua komposiittikappaleita, joilla on hyvät mekaaniset ominaisuudet, koostumuksen ollessa huomattavan stabiilia, erityisesti vetolevyn alla, ja yhteensopiva filamenttien vetonopeuden kannalta.

Esillä olevan keksinnön kohteena on myös parannettu menetelmä valmistaa pinnoitettuja lasilankoja sekä pinnoitetut lasilan-

gat, joita on helppo käsitellä ja joilla on entistä paremmat ominaisuudet, ja langoilla pysytytään vahvistamaan orgaanisia ja/tai epäorgaanisia materiaaleja tehokkaasti komposiittien aikaansaamiseksi.

5

Keksinnön mukainen pinnoituskoostumus muodostuu liuoksesta, jonka viskositeetti on 400 cP tai sitä pienempi, käsittäen alle 5 paino-% liuotetta ja käsittäen vähintään yhden lämmössä polymeroituvan perussysteemin, mainitun perussysteemin käsittä-
 10 essä vähintään 60 paino-% yhtä tai useampaa komponenttia, jonka moolimassa on alle 750, edullisesti alle 500, ja jossa on vähintään yksi reaktiivinen epoksifunktio.

Keksinnön mukaisen koostumuksen eräässä muodossa perussysteemi
 15 käsittää myös yhtä tai useampaa suurempimoolimassaista komponenttia, jossa on vähintään yksi reaktiivinen epoksifunktio ja/tai yhtä tai useampaa komponenttia, jossa on reaktiivinen hydroksifunktio ja/tai reaktiivinen vinyylieetterifunktio.

20 Keksinnön mukaisen koostumuksen eräässä suositeltavassa muodossa se käsittää lisäksi vähintään yhtä Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusainetta.

Keksintö koskee myös menetelmää pinnoitettujen lasilankojen
 25 tuottamiseksi käyttämällä joukkoa sulalasisivirtoja, jotka virtaavat yhden tai useamman vetolevyn pohjaan sijoitettujen useiden aukkojen läpi, yhden tai useamman jatkuvan filamenttimaton muodossa. Filamentit kootaan yhdeksi tai useammaksi langaksi, jotka kootaan liikkuvalla alustalle. Menetelmässä
 30 levitetään edellä määriteltä pinnoitekoostumusta filamenttien pinnalle vetämisen aikana ja ennen filamenttien kokoamista langoiksi.

Keksinnön eräässä edullisessa toteutusmuodossa pinnoitekoostu-
 35 mukselle suoritetaan lämpökäsittely kun läsnä on lämpöaloitusaineena vähintään yhtä Lewis-happoa tai Lewis-emästä koostumuk-

sella pinnoitettujen lankojen kokoamisen aikana tai sen jälkeen.

Keksintö koskee vielä lankoja, jotka on päällystetty edellä
5 määritellyn kaltaisella koostumuksella ja/tai saatu edellä mainitun menetelmän avulla.

Keksinnön mukaisessa koostumuksessa mahdolliset liuotteet ovat
pääasiallisesti orgaanisia liuotteita, joita tarvitaan tietty-
10 jen polymeroituvien komponenttien liuottamiseen. Näiden liuot-
teiden rajoitettu läsnäolo ei vaadi erityisiä poistokäsittely-
jä, suurimmassa osassa tapauksista keksinnön mukaiset pinnoi-
tteet ovat lisäksi täysin liuotteettomia, toisin sanoen yhdis-
teitä, jotka vain toimivat liuotteina liuoksessa.

15

Pienen viskositettinsa (400 cP tai sitä pienempi, edullisesti
alle 200 cP), keksinnön mukainen pinnoitekoostumus on sopiva
olosuhteisiin, joita lasilankojen suora valmistusmenetelmä
edellyttää, toisin sanoen sitä voidaan käyttää tyydyttävästi
20 olipa sen läpi vedettävien filamenttien läpimitta tai veto-
nopeus mikä tahansa (useita kymmeniä metrejä sekunnissa). Myös
tämän koostumuksen kostutuskyky on sopiva lankojen vetonopeuden
kannalta.

25 "Lämpöpolymeroituvalle perussysteemillä" tarkoitetaan tässä
keksinnössä pinnoittamisessa välttämätöntä yhtä tai useampaa
yhdistettä, jonka tärkein tehtävä on olla osa pinnoiterakennet-
ta yhdisteiden ollessa lämmössä polymeroituvia. Perussyste-
missä on tavallisesti 60-100 paino-% keksinnön mukaista pinnoi-
30 tekoostumusta, edullisesti 70-90 paino-%.

Perussysteemissä käytettäväksi sopiva yksi tai useampi reaktii-
vinen epoksifunktio käsittää tavallisesti yhdestä neljään
oksiraanifunktiota oksastettuna alkyyli-, sykloalkyyli-, aro-
35 maattiseen, jne, ryhmiin, ja ne voivat käsittää myös eetteri-

ja/tai hydroksyyli- ja/tai ester- tai tertiaarisen amiinin, jne, funktioita.

Nämä komponentit voivat olla yksi tai useampi seuraavista
 5 komponenteista: monofunktionaaliset komponentit kuten alifaattiset C_4 - C_{16} , jne, alkyyliglysidyylietterit, tai kresyyli-, fenyyli-, nonyylifenyli-, p-tert-butyylifenyli-, 2-etyyliheksyyli-, jne, glysidyylietterit, epoksilimoneenit, mono-oksisykloheksenit, jne; difunktionaaliset komponentit kuten 1,4-
 10 butaanidioli-, neopentyyliglykoli-, resorsinoli-, sykloheksaanidimetanoli-, 1,6-heksaanidioli-, dibromineopentyyliglykoli-, jne, diglysidyylietterit, bisfenolin A tai F diepoksidi johdokset, 3,4-epoksisykloheksyyliimetyyli-3,4-epoksisykloheksaanikarboksylaatit, bis-(3,4-epoksisykloheksyyli)adipaatit,
 15 diepoksipolyglykolit, heksahydroftaalihappoanhydridin diglysidyyliesterit, diglysidyylihydantoinit, jne; komponentit, jotka sisältävät enemmän kuin kaksi identtistä reaktiivista funktiota kuten trimetyylioletaani-, trimetyylipropani-, jne, triglysidyylietterit, palmyöljyn triglysidyylietterit, para-amino-
 20 fenolin triglysidyylietterit, tetra(paraglysidoksifenyyli)etaanit, 4,4'-(diglysidyyli)almino)difenyyliimetaanit, alifaattisen polyolin polyglysidyylietterit, epoksipolybutadienit, epoksifenolinovolakkahartsit, epoksikresolinovolakat, jne.

25

Komponenttien lisäksi, joiden moolimassa on alle 750 (tai 500), joissa on vähintään yksi reaktiivinen epoksifunktio, perussysteemi voi käsittää yhtä tai useampaa muuta lämmössä polymeroituvaa komponenttia, erityisesti yhtä tai useampaa suurempimoolimassaista komponenttia, jossa on vähintään yksi reaktiivinen
 30 epoksifunktio ja/tai yhtä tai useampaa komponenttia, jossa on vähintään yksi reaktiivinen hydroksifunktio ja/tai vinyylietterifunktio.

35 Edullisesti perussysteemissä yksi tai useampi komponentti, joka sisältää vähintään yhden reaktiivisen hydroksifunktion muttei

reaktiivista epoksifunktiota, osuus saisi olla 40 paino-% tai sitä vähemmän systeemin painosta, sillä tällaiset komponentit saattavat hidastaa pinnoituksen polymerointikinetiikkaa ja johtaa huonompaan veden ja/tai kemiallisten aineiden keston.

5

Samoin on edullista, että perussysteemissä yhden tai useamman komponentin, joka sisältää vähintään yhden reaktiivisen vinyylifunktion muttei reaktiivista epoksifunktiota, osuus saisi olla 40 paino-% tai sitä vähemmän systeemin painosta.

10

(Yhden tai useamman) reaktiivista hydroksifunktion sisältäviä komponentteja, joita voidaan käyttää perussysteemissä, ovat pääasiallisesti alkoholit ja polyolit, ja ne voivat toimia taipuisuutta ja/tai silloittumista edistävinä aineina (ne siis lisäävät pinnoitteen silloittumistasoa) avaruudellisen konfiguraationsa ja reaktiivisten ryhmien lukumäärän funktiona.

Nämä hydroksikomponentit voivat olla yksi tai useampi seuraavista komponenteista: polyolikaprolaktaamit ja niiden johdokset, eteeniglykoli- ja propeeniglykolista johdetut polyolit, etoksiloidut tai propoksiloidut trimetylolipropaanit, etoksiloidut tai propoksiloidut pentaerytritolit, polyoksi-propyleenitetrolit, hydroksiloidut polybutadieenit, jne.

(Yhden tai useamman) reaktiivisen vinyylieetterifunktion sisältävä komponentti voi olla yksi tai useampi seuraavista komponenteista: monofunktionaaliset komponentit kuten hydroksialkylivinyylieetterit, alifaattisten tai aromaattisten estereiden monomeerit, joissa on vinyylieetteripääte, 1,4-sykloheksaanidimetanolimonovinyylieetteri; polyfunktionaaliset komponentit kuten sykloheksaanidimetanoli-, trietyleeniglykoli, jne, divinyylieetterit, vinyylieetteripäätteitä sisältävien alifaattisten tai aromaattisten uretaanien oligomeerit, jne.

Keksinnön mukaisen koostumuksen perussysteemissä käytettävässä (yhden tai useamman) epoksi- ja/tai hydroksi- ja/tai vinyyli-

etterifunktion sisältävässä komponentissa voi olla yksi (monofunktionaaliset komponentit) tai useampi (polyfunktionaaliset komponentit) identtinen tai erilainen reaktiivinen funktio, joka on epoksi-, hydroksi- tai vinyylieetterifunktio. Perussysteemissä (yhden tai useamman) monofunktionaalisen komponentin osuus saisi edullisesti olla 0-75 paino-% perussysteemin painosta, ja (yhden tai useamman) polyfunktionaalisen komponentin osuus saisi olla 10-100 paino-% perussysteemin painosta, enemmän kuin kaksi identtistä reaktiivista funktiota käsittävän (yhden tai useamman) komponentin osuuden ollessa 0-70 paino-% perussysteemin painosta.

Keksinnön erään suositeltavan toteutusmuodon mukaan keksinnön mukaisen koostumuksen perussysteemi muodostuu yhdestä tai useammasta komponentista, jossa on vähintään yksi reaktiivinen epoksifunktio ja, mahdollisesti, yhdestä tai useammasta komponentista, jossa on vähintään yksi reaktiivinen hydroksifunktio ja/tai reaktiivinen vinyylieetterifunktio.

Esillä olevan keksinnön eräässä toisessa toteutusmuodossa perussysteemi muodostuu yhdestä tai useammasta komponentista, jonka moolimassa on alle 750, ja edullisesti alle 500.

Edullisesti keksinnön mukaisen koostumuksen perussysteemissä läsnä olevat komponentit, joiden moolimassa on alle 750 (tai 500), saisivat olla monomeerejä (mono- tai polyfunktionaalisia kuten edellä selitettiin), mutta perussysteemissä voi kyllä olla moolimassaltaan alle 750 komponentteja oligomeerien tai polymeerien muodossa, joissa on osittain polymeroituja funktioita.

Kuten edellä esitettiin, pinnoitekoostumus saisi edullisesti käsittää perussysteemin lisäksi vähintään yhtä Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusainetta, jonka avulla pinnoite saadaan polymeroitua kuumuuden vaikutuksesta. Tätä aloitusainetta voidaan tuoda mainittuun koostumukseen myös käyttämällä materi-

aalia, joka liittyy pinnoitettuihin lasilankoihin ennen polymerointia kuten keksinnön mukaisen menetelmän yhteydessä jäljempänä mainitaan.

- 5 "Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusaine" tarkoittaa tässä keksinnössä mitä tahansa Lewis-happoa tai Lewis-emästä, ja yleisemmin mitä tahansa yhdistettä, joka lämmön vaikutuksesta muodostaa Lewis-happoa tai Lewis-emästä näiden happojen tai emästen aikaansaadessa lämmön vaikutuksella aikaan epoksikom-
- 10 ponenttien ja mahdollisten hydroksi- ja/tai vinyylieetterikomponenttien kationisen tai anionisen polymeraation. Näistä aloitusaineista käytetään myös nimitystä "anioniset tai kationiset katalysaattorit". Esimerkkeinä Lewis-happolämpöaloitusaineista voidaan mainita Sn, Al, Zn, B, Si, Fe, Ti, Mg, Sb
- 15 halogeenijohdokset sekä kompleksit, jotka perustuvat halogenoituihin metalleihin tai metalleihin, esimerkiksi BF_3 :n tai BCl_3 :n dietyylieetteri-, tetrahydrofuraani-, alifaattisten amiinien tai aromaattisten amiinien, jne, kompleksit, PF_5 tai AsF_5 , jne, amiinikompleksit, ja Lewis-emäslämpöaloitusaineet
- 20 puolestaan valitaan edullisesti ryhmästä sykliset tertiaariset tai sekundaariset amiinit ja tertiaariset tai sekundaariset amiinit, joissa on aromaattinen rengas (pyridiini, 2,4,6-trisdimetyyliaminoetyylifenoli, bentsyylidimetyyliamiini, piperidiini, imidatsolijohdokset, 2-etyyli-4-metyyli-imidatsoli, N-C_1 -
- 25 C_{12} alkyyli-imidatsolit, bentsimidatsoli, amino-oksidiatsolit, diatsa-aromaattiset tertiaariset amiinit (metyylipyratsiinit) diallyylitetrahydrodipyridyyli, jne), tai joissa on kaksoissidoksia (tetrametyyliguanidiini, heptametyyli-isobiguanidiini, jne), tai ne voidaan valita myös kompleksiseoksista (metallien
- 30 alkoksyylijohdokset, trietanolamiiniboraatti tai esteriboraatit kelatoitujen metallien kanssa, jne), ja muut sopivat amiinit tai amiinijohdokset (trietyyliamiini, dietanolamiini, trietanolamiini, tertiaaristen amiinien oksidit, jne). Lewis-happoaloitusaineet voidaan yhdistää kiihdyttiminä toimiviin vety-
- 35 donoreihin kuten propyleenikarbonaattiin ja gammabutyrolaktoniin. Pinnoitekoostumuksessa läsnä olevia ja/tai koostumuk-

seen tuotavia Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusaineita tarvitaan hyvään polymeroitumiseen 0,5 - 6 paino-%, edullisemmin 1,5 - 5 paino-% mainitusta koostumuksesta.

- 5 Pinnoitekoostumus voi käsittää muitakin yhdisteitä, jotka sallivat pinnoitteen polymeroitumisen.

Keksinnön mukainen koostumus voi myös käsittää pieniä määriä apuaineita, jotka antavat pinnoitekoostumukselle erityisominaisuuksia vaikuttamatta olennaisesti pinnoitteen rakenteeseen, toisin kuin perussysteemi. Vaikka nämä lisäaineet tulee erottaa perussysteemistä, ne voivat kuitenkin olla lämmössä polyme-
10 roituvia kuten perussysteemin komponentit.

- 15 Keksinnön mukainen koostumus käsittää lisäaineena myös vähintään yhtä kiinnitysainetta, jonka avulla pinnoite tarttuu lasiin, tämän yhden tai useamman kiinnitysaineen osuuden ollessa 0-20 paino-% pinnoitteesta, edullisesti 15 paino-% tai sitä vähemmän pinnoitteen painosta. Edullisesti näiden aineiden
20 moolimassa saisi olla alle 500, eikä niissä saisi olla primaaristen amiinien funktioita. Nämä aineet voivat olla yksi tai useampi seuraavista komponenteista: silaanit kuten gamma-glysidoksi-propyyli-trimetoksisilaani, gammametakryylioksi-propyyli-trimetoksisilaani, polyetoksiloiu-propoksiloiu trimetoksisilaani, gamma-akryylioksi-propyyli-trimetoksisilaani, vinyli-trimetoksisilaani, jne, titanaatti, zirkonaatti, siloksaani, jne.
25

- Keksinnön mukainen koostumus voi käsittää lisäaineena myös
30 vähintään yhtä filmogeenistä ainetta, joka toimii pelkästään liukastavana aineena ja helpottaa kuidunmuodostusta, sen osuuden ollessa 0-15 paino-% ja edullisesti 10 paino-% tai sitä vähemmän. Tällaisen yhden tai useamman aineen läsnäolo estää filamenttien voimakasta hankautumista pinnoitelaitteessa kun
35 filamentteja vedetään suurella nopeudella (yli 40 m/s) ja/tai kun ne ovat erittäin ohuita. Ne ovat kuitenkin kalliita ja

saattavat heikentää komposiittien mekaanisia ominaispiirteitä. Tämä kuidutusaine voi olla yksi tai useampi seuraavista komponenteista: silikonit, siloksaanit ja polysiloksaanit kuten glysidyyli(n)polydimetyylisiloksaani, alfa-omega-akryylioksi-
 5 lydimetyylisiloksaani, jne, silikonijohdos kuten silikonioöljyt, jne.

Keksinnön mukainen koostumus voi käsittää lisäaineena myös vähintään yhtä tekstiilikäyttöainetta, joka toimii pääasialli-
 10 sesti voiteluaineena, sen osuuden ollessa 0-15 paino-%, edullisesti 0-10 paino%. Tämä tekstiiliaine voi olla yksi tai useampi seuraavista komponenteista: rasvahapot (mahdollisesti etoksiloidut tai propoksiloidut, glykolijohdokset (erityisesti eteeni- tai propeeniglykoli) kuten isopropyyli- tai setyyli-
 15 mitaatit, isobutyylistearaatit, dekyylilauraatit, eteeniglykoliadipaattit, polyeteeniglykoli- tai polypropeeniglykolit, joiden moolimassa on alle 2000, isopropyylistearaatit, jne.

Pinnoite voi lisäaineena käsittää myös vähintään yhtä vahvistettavien materiaalien adaptaatioainetta, erityisesti kun
 20 kyseessä ovat tarttuvat aineet.

Keksinnön mukainen pinnoitekoostumus suojaa lankoja tehokkaasti hankautumiselta, on stabiili vetolevyn alla (keksinnön mukainen
 25 koostumus ei todellisuudessa polymeroidu ennen kuin lämpötila on 100°C ja se on altistettu vetolevyn alla alle 70°C:een), se on yhteensopiva filamenttien vetonopeuksien kannalta, eikä se tarvitse kuivatusvaihetta ennen polymerointia tai erityiskäsittelyä langalle levittämisen ja pinnoitettujen lankojen kokoami-
 30 sen välillä.

Lisäksi, kun keksinnön mukaista koostumusta on levitetty vedettävänä oleville filamenteille se jakautuu hyvin nopeasti niiden kaikille pinnoille ja muodostaa todellisen suojakalvon niille
 35 kaikille. Lanka, joka muodostuu kokoamalla filamentit ja joka on pinnoitettu koostumuksella, jota ei ole lämpökäsitelty

(toisin sanoen ei vielä polymeroitu), muodostuu siis kimpusta päällystettyjä filamentteja, jotka voivat liukua toistensa päällä langan ollessa siis merkittävän taipuisa, mikä on erityisen edullista silloin kun lanka on tarkoitus leikata, filamenttien päällysteiden tarjotessa vielä lisäsuojan hankautumista vastaan. Tällainen lanka ei ole eheä termin tavallisessa merkityksessä, toisin sanoen se ei muodostu filamenteista, jotka kiinnittyvät toisiinsa erityisesti liimasidoksella, jonka saa aikaan yksi tai useampi pinnoitteen aineosa, esimerkiksi sellaisella, jonka pinnoitteessa suurina määrinä läsnä olevat filmogeeniset aineet voivat saada aikaan. Tästä huolimatta vielä polymeroitumattomalla koostumuksella pinnoitettu lanka on helposti käsiteltävä, ja kun se on kierretty keloille se voidaan helposti purkaa kelalta ilman, että ensin on suoritettu pinnoitteen polymerointikäsitteily. Vielä polymeroimattomalla pinnoitekoostumuksella päällystetyt langat on lisäksi helppo kostuttaa ja impregnoida vahvistavilla aineilla, impregnointi voidaan siis suorittaa nopeammin (tuottavuuden paraneminen), saatujen komposiittien ulkonäkö on homogeenisempi, ja eräät mekaaniset ominaisuudet ovat entistä paremmat.

Lankojen varsinainen eheys saavutetaan kun filamentit, joista ne koostuvat, saadaan tarttumaan pinnoitekoostumuksen ollessa lämmön vaikutuksella polymeroitu. Tämä eheys on toivottavaa erityisesti langoilla, jotka altistuvat voimakkailla mekaanisille jännityksille, esimerkiksi tekstiilisovelluksissa, tai leikatuissa langoissa, joiden on tarkoitus toimia orgaanisten ja/tai epäorgaanisten aineiden vahvistajina. Tällaisissa tapauksissa on edullista suorittaa pinnoitteen polymerointi ennen lankojen käyttöä tekstiilisovelluksissa tai ennen kuin leikatut langat yhdistetään vahvistettavaan materiaaliin.

Pinnoitteen polymeroinnin jälkeen saavutettava yhtenäisyys on erityisen tärkeä silloin kun langoille polymeroitavan pinnoitteen määrä on suhteellisen pieni (pinnoitekoostumuksella päällystettyjen ja/tai keksinnön mukaisella menetelmällä saatujen

lankojen lämmityspainohäviö on alle 3 paino-%). Tehokkuuteen tarvittava langoille levitettävän pinnoituskoostumuksen määrä on edullisesti pieni, ja tuloksena on kuitenkin ominaisuuksiltaan erinomaisia lankoja, myös eheydeltään (saavutettava eheys on hyvä, vaikka filamenteille levitettävän pinnoitekoostumuksen määrä olisi vain luokkaa 0,6 paino-%). Tämä eheys, joka saavutetaan polymeroimalla keksinnön mukainen koostumus kun läsnä on Lewis-happolämpöaloitusainetta tai läsnä on Lewis-emäslämpöaloitusainetta, on parempi kuin eheys, joka saavutetaan suurim-
 5 malla osalla konventionaalisia pinnoitekoostumuksia samoissa olosuhteissa.

Myös keksinnön mukaisen pinnoitekoostumuksen konvertoitumisaste polymeroinnin jälkeen on merkittävä.

15

Voidaan havaita, yllättäen, että sellaiset ominaisuudet kuin keksinnön mukaisten lankojen vetolujuus on vanhentamisen jälkeen suurempi kuin ennen lankojen vanhentamista. Huomattakoon myös, että keksinnön mukaisella Lewis-emästä käsittävällä
 20 pinnoitteella päällystettyjen lankojen mekaaninen lujuus on parempi kuin keksinnön mukaisella Lewis-happoa käsittävällä pinnoitteella päällystetyillä langoilla lämmityspainohäviön ollessa pienempi.

25 Keksinnön mukaiset langat voidaan edullisesti yhdistää erilaisiin vahvistettaviin materiaaleihin valmistettaessa komposiittikappaleita, joilla on hyvät mekaaniset ominaisuudet. Keksinnön mukainen koostumus tekee langoista erityisen hyvin yhteensopivia materiaalien kanssa, joita ne vahvistavat, var-
 30 sinkin orgaanisten materiaalien ja erityisesti epoksimateriaalien, mutta myös epäorgaanisten materiaalien kuten keraamisten materiaalien kanssa. Sen avulla voidaan myös impregnoida pinnoitettuja lankoja vahvistettavalla aineella impregnoinnin ollessa helpompaa kun kyseessä ovat langat, jotka on pinnoitet-
 35 tu vielä polymeroitumassa muodossaan olevalla koostumuksella. Pinnoituskoostumus sopii erityisen hyvin sellaisten jatkuvien

lankojen valmistukseen, jotka kootaan rooveiksi, kakuiksi, koopeiksi, matoiksi, jne, tai leikattujen lankojen valmistukseen näiden eri lankojen muodostuessa filamenteista, joiden läpimitta voi olla 5 - noin 24 μm . Keksinön mukainen pinnoituskoostumus sopii erityisesti ohuiden lankojen (ohuusaste alle 600 tex) valmistukseen, jotka kootaan rooveksi, toisin kuin konventionaalisilla vesiperustaisilla pinnoitteilla.

Keksinön mukainen pinnoitekoostumus levitetään edullisesti keksinnön mukaisella menetelmällä langoiksi koottaville filamenteille ja polymeroidaan sitten lämpökäsittelyn avulla mainitun käsittelyn tapahtuessa kuidutusoperaatiosta erillään (laitteita ei siis välttämättä tarvita jokaisen vetolevyn alla), ja se voidaan suorittaa menetelmän kuidutusta seuraavissa eri vaiheissa, sillä vielä lämpökäsittelimättömät pinnoitetut langat eivät tarvitse kuivauksen kaltaista erityiskäsittelyä ennen polymerointilämpökäsittelyä.

Lämpökäsittely voidaan suorittaa kootuille langoille tai komposiitin toteutusvaiheessa kun pinnoitetut langat yhdistetään orgaaniseen materiaaliin. Silloin kun keksinnön mukaisella menetelmällä filamenteille levitetyssä pinnoitekoostumuksessa on vähintään yhtä Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusainetta ja/tai muuta yhdistettä, joka mahdollistaa pinnoitteen polymeroinnin, ja jossa saadut langat kootaan keloiksi, lämpökäsittely voidaan tehdä lankakeloille ennen lankojen käyttöä, erityisesti tekstiilisovelluksissa. Mikäli lämpökäsittely suoritetaan lankakeloilla ennen lankojen purkamista kelalta, on toivottavaa, että mainitut kelat muodostavien lankojen kohtausmiskulma on vähintään $1,5^\circ$, jotta kerrokset eivät tartu toisiinsa polymeroidun pinnoitteen välityksellä, sillä tarttuminen vaikeuttaa lankojen aukikelaamista.

Huomattakoon, että lämpökäsittelyn Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusaineen läsnäollessa täytyy olla tarpeeksi pitkä, jotta aloitusaine ehtii hajota. Useamman kilogramman

painoisiksi rooveiksi koottujen lankojen käsittelyaika voi olla 3-6 tuntia 160°C:ssa roovin muodon ja painon mukaan. Suurin osa käsittelyajasta kuluu kuitenkin vain kelalla olevan lasimassan lämpötilan nostamiseen (vertailun vuoksi voidaan mainita, että 50 gramman koepala aliunperin 25-celsiusasteista keksinnön mukaista pinnoitetta tarvitsee 160-celsiusasteisessa uunissa tavallisesti 15-45 minuutin käsittelyn).

Filamenttien kokoamisen jälkeen saatavat langat voidaan paitsi koota keiloille pyörivän vetolevyn avulla myös koota liikkuville koontialustoille. Ne voidaan ruiskuttaa elimellä, jota käytetään myös niiden vetämiseen, koontipinnalle, joka liikkuu poikittain ruiskutettaviin lankoihin nähden, niin että saadaan jatkuvista toisiinsa sekoittuvista langoista muodostuvaa "mattoa", jolloin lämpökäsittely voidaan suorittaa koontipinnalle jakautuneille langoille. Haluttaessa voidaan sideainetta (sideaineen voidessa sisältää ja tuoda pinnoitteeseen yhdistettä, joka mahdollistaa sen polymeroinnin, esimerkiksi Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusainetta) sirotella matolle etukäteen ennen kokonaisuuden lämpökäsittelyä, ja lämpökäsittelyllä voidaan polymeroidalla kerralla sekä sideaine että pinnoite.

Langat voidaan myös leikata ennen kokoamista elimelle, jota käytetään myös niiden vetämiseen, leikatut langat kootaan liikkuville vastaanottaville alustoille, jolloin lämpökäsittely on edullista suorittaa vastaanottoalustoille jakautuneiden leikattujen lankojen tasolla (filamenteille levitetty pinnoite saisi tässä tapauksessa edullisesti käsittää vähintään yhtä Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusainetta).

Silloin kun langat kootaan yhdelle tai useammalle liikkuvalle alustalle ja lämpökäsittely suoritetaan tällä yhdellä tai useammalla alustalla, käsittelyaika on luokkaa 15-20 minuuttia.

Langat voidaan myös koota lämpökäsittelyä suorittamatta, lämpökäsittelyn seurattessa vasta myöhemmässä vaiheessa. Langat voidaan erityisesti koota keloiksi ja purkaa sitten auki näiltä keloilta lisäkäsittelyjä varten (esimerkiksi leikattavaksi
 5 elimellä, jota käytetään myös niiden vetämiseen), ja lämpökäsittely voidaan suorittaa langoille ennen yhtä tai useampaa lisäkäsittelyä, sen aikana tai sen jälkeen (erityisesti leikkaamista ajatellen lämpökäsittely voidaan suorittaa erityisesti leikattujen lankojen koontielimellä, jne).

10

Pinnoitetut langat voidaan myös koota lämpökäsittelyä suorittamatta ja lämpökäsittellä kun ne on yhdistetty orgaaniseen materiaaliin komposiitin valmistamiseksi, mainitun orgaanisen materiaalin käsittäessä, tapauksessa, jossa filamenteille
 15 levitetty pinnoite ei sisällä yhdistettä, joka mahdollistaa pinnoitteen polymeroitumisen, ja mahdollisesti tapauksessa, jossa se sitä sisältää, vähintään yhtä yhdistettä, joka mahdollistaa pinnoitteen polymeroinnin, erityisesti vähintään yhtä Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusainetta, ja mainittu
 20 yhdiste tulee mainittuun pinnoitteeseen sitten kun pinnoitetut langat yhdistetään mainittuun materiaaliin. Käytettävän orgaanisen materiaalin ja materiaalissa olevan mahdollisen yhden tai useamman aloitusaineen ja/tai katalysaattorin, jne, mukaan lämpökäsittelyyn voidaan yhdistää ultraviolettisäteilytys,
 25 elektronisuihkukäsittely, jne. Komposiittien toteutuksessa lämpökäsittelyaika on tavallisesti vähintään 2 tuntia.

Keksinnön mukaisella pinnoitteella päällystetyt ja/tai keksinnön mukaisella menetelmällä saadut lasilangat päällystetään
 30 polymeroitumattomalla pinnoitteella taikka lämpökäsittelyn jälkeen polymeroidulla pinnoitteella. Näiden lankojen lämmityspainohäviö on edullisesti alle 3 paino-%, edullisemmin alle 1,5 %. Langalle levitetyn pinnoitteen vähäinen määrä vähentää merkittävästi lankojen tarttumisongelmia, erityisesti silloin
 35 kun ne kootaan keloiksi, edesauttaa myös langan avautumista

impregnoinnissa vahvistettavalla materiaalilla, ja on taloudellisesti edullista.

Keksinnön mukaisesti saatuja lankoja on helppo käsitellä, ja
 5 kokoamiseen jälkeen ne voivat olla eri muodoissa ja tarvitsevat tai eivät tarvitse lankojen lisäkäsittelyvaiheita vaiheiden sijoittuessa ennen lämpökäsittelyä ja/tai lankojen kokoamista tai sen jälkeen. Lasilangat voivat siis olla jatkuvia lankoja, leikattuja lankoja, ne on voitu koota punoksiksi, nauhoiksi,
 10 matoiksi tai kudotuiksi tai ei-kudotuiksi verkoiksi, jne.

Komposiiteilla, jotka on edullisesti saatu yhdistämällä vähintään yksi keksinnön mukainen lasilankatyyppi ja vähintään yksi orgaaninen ja/tai epäorgaaninen materiaali, on hyvät mekaaniset
 15 ominaisuudet kuten kohta esimerkeissä kuvataan.

Seuraavat esimerkit valaisevat keksinnön muita etuja ja piirteitä antaessaan esimerkkejä keksinnön mukaisista pinnoitekoostumuksista ja näillä koostumuksilla pinnoitettujen lankojen
 20 piirteistä tai näitä lankoja käsittävien komposiittien piirteistä.

Esimerkki 1

Keksinnön mukaisella menetelmällä sulan lasin virroista vetämällä saatuja läpimitaltaan 14 μm olevia filamentteja päällystettiin seuraavalla pinnoitekoostumuksella, jossa prosentit ovat painoprosentteja:

Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:

30	- 1,2-epoksiheksadekaani ⁽¹⁾	23%
	- 1,4-butaanidiolidiglysidyylietteri ⁽²⁾	26%
	- epoksoidun bisfenolin A tyyppinen hartsi ⁽³⁾	30%

Lewis-happoaloitusaine:

35	- kompleksi booritrifluoridi/etyyliamiini ⁽⁴⁾	3%
	- propyleenikarbonaatti	3%

Lisäaineet:

- gamma-metakryylioksi-propyyli-trimetoksisilaani-
kiinnitysaine ⁽⁵⁾ 10%
- isopropyylipalmitaattitekstiiliaine 5%

5

Tämän koostumuksen viskositeetti oli 40 cP 20°C:ssa. Filamentit koottiin langoiksi, jotka kelattiin 3600 sekunnissa rooveiksi, joiden paino oli noin 20 kg, sitten roovit kuumennettiin 160°C:een 180 minuutiksi.

10

Langat purettiin sitten keloilta niiden lujuuden ja vetomurtolujuuden mittaamiseksi olosuhteissa, jotka määritetty normissa ISO 3341. Tulokset 8-10 koepalasta (keskipoikkeama ilmoitettu sulkumerkeissä) on esitetty liitteenä olevassa vertailevassa taulukossa 1, josta ilmenevät myös saatujen lankojen lämmityspainohäviöt.

Näistä langoista valmistettiin normin NF 57152 mukaisesti rinnakkaislankaisia komposiittilevyjä. Vahvistettava hartsi oli polyesteri M 402, jota myy tällä nimikkeellä CIBA GEIGY -yhtiö, ja johon lisättiin kohti 100 paino-osaa polyesterihartsia 20 osaa pehmitintä, jota myy nimikkeellä "F 8010 C" CIBA GEIGY -yhtiö, 16,5 osaa styreeniä ja 1,5 osaa kiihdytintä, jota myy nimikkeellä "THM 60" CIBA GEIGY -yhtiö.

25

Levyjen mekaaniset ominaisuudet, taipuvuus ja leikkauslujuus mitattiin normeilla ISO 178 ja ISO 4585, ennen vanhentamista ja sen jälkeen kun levyt oli upotettu 98°-celsiusasteiseen veteen 24 tunniksi. Saadut tulokset 8-10 koepalasta on esitetty liitteenä olevassa vertailevassa taulukossa 2, josta ilmenevät lasin painomäärät toteutetuissa levyissä, levyihin käytetty hartsityyppi, taivutuslujuus, mainittua lasimäärää kohti sekä 100 % lisättyä määrää kohti, ennen vanhentamista ja sen jälkeen, sekä leikkauslujuus ennen vanhentamista ja sen jälkeen.

Poikkeamatyyppit on ilmoitettu sulkumerkeissä.

35

Esimerkki 2

Valmistettiin kelat esimerkin 1 mukaisesti lämpökäsitellyistä langoista. Langat kelattiin sitten auki hankauksenkeston mittaamiseksi. Kesto arvioitiin punnitsemalla nöyhtä, joka

5 muodostui kun langat olivat kulkeneet usean telan kautta.

Esimerkissä 1 kuvattujen polymeroidulla pinnoitteella päällystettyjen eri lankojen kokeessa punnittu nöyhtämäärä, joka on ilmoitettu milligrammoina nöyhtää kohti kiloa testattua lankaa on luokkaa 15 mg lankakiloa kohti.

10

Vertailun vuoksi esitettäköön, että langoilla, jotka on päällystetty vesiperustaisella pinnoitteella, joka koostuu epoksihartsiemulsiosta, silaaneista ja pinta-aktiivisista aineista, lankojen ollessa tavallisten menetelmien mukaisesti kuivattuja,

15 muodostavat 200, jopa 500 mg nöyhtää lankakiloa kohti.

Saatavien lankojen ohuusaste oli noin 326 tex ja lämmityspainonhäviö noin 0,54 %, ja komposiittilevyt muodostettiin normin NF 57152 mukaisesti. Vahvistettava hartsi oli epoksihartsi CY

20 205, jota myy tällä nimikkeellä CIBA GEIGY -yhtiö, ja johon lisättiin kohti 100 paino-osaa epoksihartsia 32 paino-osaa kovetinta, jota myy nimikkeellä "HT 972" CIBA GEIGY -yhtiö.

Saatujen levyjen mekaaniset ominaisuudet mitattiin kuten esimerkissä 1, ennen vanhentamista upottamalla levyt tällä kertaa 72 tunniksi 98-celsiusasteiseen veteen, sekä sen jälkeen (taulukko 2).

Esimerkki 3

30 Keksinnön mukaisesti valmistettuja läpimitaltaan 10 μm olevia filamentteja päällystettiin seuraavalla pinnoitekoostumuksella (painoprosentteina):

Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:

- | | |
|--|-----|
| 35 - kresyyli glysidyylietteri ⁽⁶⁾ | 22% |
| - 1,4-butaanidolidiglysidyylietteri ⁽²⁾ | 27% |

- trimetyylipropaanitriglysidyylieetteri⁽²⁾ 38%

Lewis-happoaloitusaine:

- kompleksi booritrifluoridi/etyyliamiini⁽⁴⁾ 3%

5

Lisäaineet:

- gamma-metakryylioksisipropyylitrimetoksisilaani-
kiinnitysaine⁽⁵⁾ 10%

10 Tämän koostumuksen viskositeetti oli 102 cP 25°C:ssa. Filamentit koottiin langoiksi, jotka kelattiin kakuiksi, joiden paino oli noin 6,5 kg, ja kuumennettiin sitten 160°C:een 180 minuutiksi. Langat kelattiin sitten auki keloilta niiden lujuuden ja vetomurtolujuuden mittaamiseksi kuten esimerkissä 1 (taulukko 15 ko 1).

Esimerkki 4

Keksinnön mukaisesti valmistettuja läpimitaltaan 14 µm olevia filamentteja päällystettiin seuraavalla pinnoitekoostumuksella (painoprosentteina):

Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:

25 - 1,2-epoksiheksadekaani⁽¹⁾ 21%
- 1,4-butaanidolidiglysidyylieetteri⁽²⁾ 26%
- 3,4-epoksisykloheksyylimetyyli-3,4-epoksisykloheksaanikarboksylaatti⁽⁸⁾ 37%

Lewis-happoaloitusaine:

30 - kompleksi booritrifluoridi/etyyliamiini⁽⁴⁾ 3%
- propyleenikarbonaatti 3%

Lisäaineet:

35 - gamma-glysidoksisipropyylitrimetoksisilaani-
kiinnitysaine⁽⁹⁾ 10%

Filamentit koottiin langoiksi, jotka kelattiin 2400 sekunnissa rooveiksi, joiden paino oli noin 13 kg. Näin saatuja lankoja ei lämpökäsitelty.

- 5 Näistä langoista, jotka irtosivat saaduista keloista helposti, muodostettiin komposiittilevyjä esimerkin 2 tapaan, lämpökäsiteltiin, ja sitten näiden levyjen mekaaniset ominaisuudet mitattiin samoissa olosuhteissa kuin esimerkissä 2, tulokset on esitetty taulukossa 2.

10

Esimerkki 5

Keksinnön mukaisesti valmistettuja läpimitaltaan 9 μm olevia filamentteja päällystettiin seuraavalla pinnoitekoostumuksella (painoprosentteina):

15

Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:

- | | |
|--|-----|
| - 1,2-epoksiheksadekaani ⁽¹⁾ | 15% |
| - 1,4-butaanidolidiglysidyylietteri ⁽²⁾ | 24% |
| 20 - 3,4-epoksisykloheksyyliimetyyli-3,4-epoksisykloheksaanikarboksyylaatti ⁽⁸⁾ | 30% |

Lewis-happoaloitusaine:

- | | |
|--|----|
| - kompleksi booritrifluoridi/etyyliamiini ⁽⁴⁾ | 3% |
|--|----|

25

Lisäaineet:

- | | |
|---|-----|
| - gamma-metakryylioksiipropyylitrimetoksisilaani-kiinnitysaine ⁽⁵⁾ | 5% |
| - gamma-glysidoksiipropyylitrimetoksisilaani-kiinnitysaine ⁽⁹⁾ | 9% |
| 30 - filmogeeninen aine alfa-omega-glysidoksiipolydimetyylisiloksaani ⁽¹⁰⁾ | 10% |
| - etyleeniglykoliadiipaattitekstiiliaine ⁽¹¹⁾ | 4% |

- 35 Tämän koostumuksen viskositeetti oli 36 cP 25°C:ssa. Filamentit koottiin langoiksi, jotka kelattiin 1200 sekunnissa kakuik-

si, joiden paino oli noin 4,3 kg, sitten kakut kuumennettiin 160°C:een 180 minuutiksi.

Langat avattiin sitten keloilta niiden lujuuden ja vetomurtolu-
5 juuden mittaamiseksi esimerkin 1 tapaan (taulukko 1).

Langan hankautumisluku mitattiin kuten esimerkissä 2.
Testissä saatu punnittu nöyhtämäärä oli noin 100 mg lankakiloa
kohti.

10

Esimerkki 6

Keksinnön mukaisesti valmistettuja läpimitaltaan 14 µm olevia
filamentteja päällystettiin seuraavalla pinnoitekoostumuksella
(painoprosenteina):

15

Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:

- kresyyli glysidyylietteri⁽⁶⁾ 22%
- sykloheksaanidimetanolidivinylietteri⁽¹²⁾ 25%
- 20 - akryloidun bisfenolin A tyyppinen hartsi⁽¹³⁾ 35%

Lewis-happoaloitusaine:

- kompleksi booritrifluoridi/etyyliamiini⁽⁴⁾ 3%

25 Lisäaineet:

- gamma-metakryylioksiipropyylitrimetoksisilaani-
kiinnitysaine⁽⁵⁾ 10%
- gamma-glysidoksiipropyylitrimetoksisilaani-
kiinnitysaine⁽⁹⁾ 5%

30

Tämän koostumuksen viskositeetti oli 84 cP 20°C:ssa. Filamen-
tit koottiin langoiksi, jotka kelattiin 2400 sekunnissa roo-
veiksi, joiden paino oli noin 13 kg, ja kuumennettiin sitten
160°C:een 180 minuutiksi. Lankojen lujuus ja vetomurtolujuus
35 mitattiin kuten esimerkissä 1 (taulukko 1).

Langan hankautumislujuus mitattiin kuten esimerkissä 2.
Testissä saatu punnittu nöyhtämäärä oli noin 5,8 mg lankakiloa kohti.

- 5 Saaduista langoista valmistettiin komposiittilevyjä esimerkin 1 tapaan ja näiden levyjen mekaaniset ominaisuudet mitattiin kuten esimerkissä, tulokset on esitetty vertailevassa taulukossa 2.

10 Esimerkki 7

Keksinnön mukaisesti valmistettuja filamentteja päällystettiin seuraavalla pinnoitekoostumuksella (painoprosenteina):

Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:

15

- | | |
|---|-----|
| - sykloheksaanidimetanolidiglysidyylietteri ⁽¹⁴⁾ | 35% |
| - kresyyli glysidyylietteri ⁽⁶⁾ | 27% |

- 20 Pienimoolimassaisen, yli 750, perussysteemin komponentit:

-hydroksiepoksipolybutadieeni, jonka keskimääräinen moolimassa on 1800⁽¹⁵⁾ 25%

Lewis-happoaloitusaine:

- | | |
|---|----|
| 25 - kompleksi booritrifluoridi/etyyliamiini ⁽⁴⁾ | 3% |
|---|----|

Lisäaineet:

- | | |
|--|-----|
| - gamma-metakryylioksi-propyyli-trimetoksisilaani-
kiinnitysaine ⁽⁵⁾ | 10% |
|--|-----|

30

Tämän koostumuksen viskositeetti oli 186 cP 25°C:ssa. Filamentit koottiin langoiksi, jotka kelattiin rooveiksi, joiden paino oli noin 17 kg, ja roovit kuumennettiin sitten 160°C:een 240 minuutiksi. Lankojen lujuus ja vetomurtolujuus mitattiin kuten

- 35 esimerkissä 1 (taulukko 1).

Esimerkki 8

Keksinnön mukaisen pinnoiteen koostumus oli seuraava (paino-
prosentteina):

- 5 Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:
- puhdistettu 3,4-epoksisykloheksyyli-3,4-epoksisyklo-
heksaanikarboksylaatti⁽¹⁶⁾ 35%
 - kresyyli- α -glyksidyylietteri⁽⁶⁾ 25%
 - sykloheksaanidimetanolidiglyksidyylietteri⁽¹⁴⁾ 10%
- 10 - Σ -kaprolaktonitrioli⁽¹⁷⁾ 15%

Lewis-happoaloitusaine:

- kompleksi booritrifluoridi/etyyliamiini⁽⁴⁾ 3%

15 Lisäaineet:

- gamma-metakryylioksiisopropyyli- α -trimetoksisilaani-
kiinnityksine⁽⁵⁾ 12%

Tämän koostumuksen viskositeetti oli 92 cP 20°C:ssa.

20

Esimerkki 9

Keksinnön mukaisen pinnoiteen koostumus oli seuraava (paino-
prosentteina):

- 25 Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:
- 2-etyyliheksyyli- α -glyksidyylietteri⁽¹⁸⁾ 25%
 - sykloheksaanidimetanolidiglyksidyylietteri⁽¹⁴⁾ 35%

Pienimoolimassaisen, yli 750, perussysteemin komponentit:

- 30 -hydroksiepoksipolybutadieeni, jonka keskimääräinen moolimassa
on 1220⁽¹⁹⁾ 20%

Lewis-happoaloitusaine:

- kompleksi booritrifluoridi/etyyliamiini⁽⁴⁾ 3%

35

Lisäaineet:

- gamma-metakryylioksisipropyyli-trimetoksisilaani-
kiinnitysaine ⁽⁵⁾ 8%
- gamma-glysidoksisipropyyli-trimetoksisilaani-
kiinnitysaine ⁽⁹⁾ 5%
- 5 - isopropyyli-palmitaattitekstiiliaine 4%

Tämän koostumuksen viskositeetti oli 72 cP 20°C:ssa.

Esimerkki 10

- 10 Keksinnön mukaisesti valmistettuja läpimitaltaan 14 µm olevia filamentteja päällystettiin seuraavalla pinnoitekoostumuksella (painoprosentteina):

Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:

- 15 - para-aminofenolitriglysidyylietteri 35%
- kresyyli-glysidyylietteri ⁽⁶⁾ 45%

Lewis-happoaloitusaine:

- N-metyylidietanolamiini ⁽²¹⁾ 4%
- 20

Lisäaineet:

- gamma-metakryylioksisipropyyli-trimetoksisilaani-
kiinnitysaine ⁽⁵⁾ 10%
 - isopropyyli-palmitaattitekstiiliaine 6%
- 25

Tämän koostumuksen viskositeetti oli 72 cP 20°C:ssa. Filamentit koottiin langoiksi, jotka kelattiin 2400 sekunnissa rooveiksi, joiden paino oli noin 13 kg, ja kuumennettiin sitten 140°C:een 8 tunniksi.

30

Lankojen lujuus ja vetomurtolujuus mitattiin kuten esimerkissä 1 (taulukko 1).

Lankojen hankautumislujuus mitattiin kuten esimerkissä 2.

- 35 Testissä saatu punnittu nöyhtämäärä oli alle 1 mg lankakiloa kohti (pieni määrä).

Esimerkki 11

Keksinnön mukaisesti valmistettuja läpimitaltaan 9 μm olevia filamentteja päällystettiin seuraavalla pinnoitekoostumuksella (painoprosentteina):

5

Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:

- para-aminofenolitriglysidyylietteri⁽²⁰⁾ 35%
- kresyyliglysidyylietteri⁽⁶⁾ 45%

10 Lewis-happoaloitusaine:

- 2,4,6-tridimetyyliaminometyylifenoli⁽²²⁾ 4%

Lisäaineet:

- gamma-metakryylioksiisopropyylitrimetoksisilaani-
- 15 kiinnitysaine⁽⁵⁾ 10%
- isopropyylipalmitaattitekstiiliaine 6%

Tämän koostumuksen viskositeetti oli 72 cP 20°C:ssa. Filamentit koottiin langoiksi, jotka kelattiin ja kuumennettiin kuten
20 esimerkissä 10.

Sitten langat kelattiin auki niiden lujuuden ja vetomurtolujuuden mittaamiseksi kuten esimerkissä 1 (taulukko 1).

25 Niiden hankautumislujuus mitattiin kuten esimerkissä 2. Testissä saatu punnittu nöyhtämäärä oli alle 1 mg lankakiloa kohti (pieni määrä).

Esimerkki 12

30 Keksinnön mukaisesti valmistettuja läpimitaltaan 14 μm olevia filamentteja päällystettiin seuraavalla pinnoitekoostumuksella (painoprosentteina):

Pienimoolimassaisen, alle 750, perussysteemin komponentit:

- 35 - trimetyylipropaanitriglysidyylietteri⁽⁷⁾ 30%
- 1,4-butaanidolidiglysidyylietteri⁽²⁾ 30%

- 2-etyyliheksyyliiglysidyylietteri⁽¹⁸⁾ 20%

Lewis-happoaloitusaine:

- 2-propyyli-imidatsoli 4 %

5

Lisäaineet:

- gamma-metakryylioksi-propyyli-trimetoksisilaani-
kiinnitysaine⁽⁵⁾ 10%

- isopropyyli-palmitaattitekstiiliaine 6%

10

Tämän koostumuksen viskositeetti oli 40 cP 20°C:ssa. Filamentit koottiin langoiksi, jotka kelattiin ja kuumennettiin kuten esimerkissä 10.

15 Sitten langat kelattiin auki niiden lujuuden ja vetomurtolujuuden mittaamiseksi kuten esimerkissä 1 (taulukko 1).

Niiden hankautumislujuus mitattiin kuten esimerkissä 2. Testissä saatu punnittu nöyhtämäärä oli 1 mg lankakiloa kohti.

20

VERTAILUESIMERKKI

Esimerkeissä 1, 2, 4 ja 6 kuvattuja lankoja käyttäen valmistettujen komposiittien mekaanisia ominaispiirteitä verrattiin mekaanisiin ominaispiirteisiin, joita oli komposiiteilla, jotka
25 valmistettiin verrokkilangoista, jotka oli pinnoitettu vesipe-
rustaisella pinnoitteella, jossa oli epoksihartsiemulsiota,
silaaneja ja pinta-aktiivisia aineita näiden jälkimmäisten
komposiittien ollessa muutoin samaan tapaan valmistettuja kuin
esimerkeissä 1 ja 2, ja näiden jälkimmäisten komposiittien
30 mekaaniset ominaisuudet mitattiin kuten esimerkeissä 1 ja 2,
tulokset on annettu vertailevassa taulukossa 2.

Edeltävistä esimerkeistä ilmenee, että keksinnön mukaisella
pinnoitteella päällystetyt langat ovat helposti käsiteltäviä,
35 olipa niille suoritettu lämpökäsittely tai ei, ja niiden veto-
lujuus on hyvä. Merkittävällä ja edullisella tavalla keksinnön

mukaisella pinnoitteella päällystettyjen lankojen vetolujuus on parempi vanhentamisen jälkeen kuin ennen pinnoitettujen lankojen vanhentamista saavutettava.

- 5 Keksinnön mukaisesti saatujen lankojen lämmityspainohäviö on lisäksi pieni, hankautumislujuus hyvä, ja niillä saadan tehokkaasti vahvistettua orgaanisia ja/tai epäorgaanisia materiaaleja.
- 10 Lankojen hankautumislujuuskokeissa (tulokset Lewis-emästä sisältävillä koostumuksilla ovat tässä suhteessa erityisen yllättäviä) koostumuksilla saavutettujen vähäisten nöyhtämäärien ja näiden lankojen hyvän vetolujuuden perusteella voidaan sanoa, että keksinnön mukaisesti saatujen lankojen eheys on
- 15 hyvä. Suurin osa esimerkeissä 1-3, 5, 7 ja 10-12 lämpökäsittelyistä pinnoitetuista langoista sopiikin erityisen hyvin kudottavaksi.

- Keksinnön mukaisella pinnoitteella päällystetyillä langoilla
- 20 saadaan komposiitteja, joiden mekaaniset ominaisuudet ovat yhtä hyvät kuin konventionaalisilla vesiperustaisilla pinnoitteilla päällystetyistä langoista saaduilla komposiiteilla. Lisäksi lämpökäsittelemättömiä keksinnön mukaisella pinnoitteella päällystettyjä lankoja voidaan helposti impregnoida vahvistet-
- 25 tavilla materiaaleilla, ja saadaan komposiitteja, joiden tietyt mekaaniset ominaisuudet ovat entistä paremmat (erityisesti leikkauslujuus).

- Huomattakoon myös, että saatujen langoilla saavutetaan hyvät
- 30 kudontatulokset.

- Huomattakoon vielä lopuksi, että keksinnön mukaisella Lewis-emästä sisältävällä pinnoitteella päällystettyjen lankojen ominaisuudet ovat paremmat kuin langoilla, jotka päällystetty
- 35 keksinnön mukaisella pinnoitteella, joka sisältää Lewis-happoa, lämmityspainohäviö on pienempi.

Keksinnön mukaisia lasilankoja voidaan käyttää monissa eri sovelluksissa, käyttökohteina esimerkiksi tekstiilisovellukset kuten ketjujen valmistus kelaamalla, tai suoraan vahvistussovelluksissa kuten orgaanisten materiaalien (esimerkiksi muovien) tai epäorgaanisten materiaalien (kuten keraamien) vahvistukseen komposiittituotteiden valmistamiseksi.

- (1) UVR 6216, valmistaja UNION CARBIDE
- (2) Heloxy 67, valmistaja SHELL
- 10 (3) Araldite GY 250, valmistaja CIBA GEIGY
- (4) HT 937, valmistaja CIBA GEIGY
- (5) Silquest A 174, valmistaja OSI
- (6) Heloxy 5048, valmistaja SHELL
- (7) Heloxy 62, valmistaja SHELL
- 15 (8) UVR 6110, valmistaja UNION CARBIDE
- (9) Silquest A 187, valmistaja OSI
- (10) Tegomer Si 2130, valmistaja GOLDSCHMIDT
- (11) Uraplast S 5672, valmistaja DSM
- (12) C.H.V.E., valmistaja INTERNATIONAL SPECIALITY PRODUCTS
- 20 (13) Ebecryl 3605, valmistaja UNION CHIMIQUE BELGE
- (14) Heloxy 107, valmistaja SHELL
- (15) Poly Bd 600, valmistaja ELF ATOCHEM
- (16) UVR 6105, valmistaja UNION CARBIDE
- (17) Tone 0305, valmistaja UNION CARBIDE
- 25 (18) Heloxy 116, valmistaja SHELL
- (19) Poly Bd R2OLM, valmistaja ELF ATOCHEM
- (20) Araldite My 500, valmistaja CIBA GEIGY
- (21) Valmistaja MERCK
- (22) Actiron NX 3, valmistaja PROTEX
- 30 (23) Actiron NXJ 60, valmistaja PROTEX

VERTAILEVA TAULUKKO 1

		Esim. 1	Esim. 3	Esim. 5	Esim. 6	Esim. 7	Esim. 10	Esim. 11	Esim. 12
5	Lanka-luku (tex)	320	84	71	318	317	318	320	321
	Lämpö-häviö	1,03	0,66	0,59	0,70	0,85	0,47	0,40	0,62
10	Veto-murto-lujuus (kgf) σ	13,3 (1,1)	3,6 (0,2)	2,7 (0,4)	11,5 (0,9)	16,7 (2,1)	18,7 (0,8)	15,9 (0,9)	17,9 (0,6)
	Lujuus (g/tex) σ	41,6 (3,5)	43,2 (1,9)	38,5 (6,0)	36,2 (2,8)	52,8 (6,7)	59,1 (2,6)	49,7 (2,9)	55,3 (1,8)

VERTAILEVA TAULUKKO 2

		Esim.1	Esim.2	Esim.4	Esim.6	Vert.	Vert.
5	Lasimäärä (%)	67,2	68,7	66,0	66,0	66,5	67,3
	Käyt. hartsi	Poly-esteri	Epoksi	Epoksi	Poly-esteri	Poly-esteri	Epoksi
10	Vetolujuus (Mpa)						
	-enn.vanh. σ	1224 (46)	1004 (32)	1111 (49)	1236 (62)	- -	- -
	-vanh.jälk. σ	588 (9)	869 (31)	780 (33)	750 (18)	- -	- -
15	Taivutuslujuus 100 % lasia (Mpa)						
	-enn.vanh. σ	2467 (92)	1929 (65)	2263 (99)	2567 (129)	2440 (70)	2280 (40)
20	-vanh.jälk. σ	1189 (19)	1669 (59)	1588 (38)	1558 (38)	1370 (40)	1400 (20)
25	Leikkauslujuus (Mpa)						
	-enn.vanh. σ	63,6 (1,1)	64,1 (0,6)	81,9 (1,1)	67,5 (1,1)	56,5 (1,0)	69,5 (1,0)
	-vanh.jälk. σ	- -	53,3 (0,8)	56,7 (1,5)	37,1 (0,5)	25,0 (0,5)	40,0 (0,4)

Patenttivaatimukset

1. Pinnoitekoostumus, t u n n e t t u siitä, että se muodostuu liuoksesta, jonka viskositeetti on 400 cP tai sitä pienempi käsittäen alle 5 paino-% liuotetta ja käsittäen vähintään yhden
5 lämmössä polymeroituvan ja/tai silloittuvan perussysteemin, mainitun perussysteemin käsittäessä vähintään 60 paino-% yhtä tai useampaa komponenttia, jonka moolimassa on alle 750, edullisesti alle 500, ja jossa on vähintään yksi reaktiivinen epoksifunktio.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että perussysteemi käsittää yhtä tai useampaa komponenttia, jossa on vähintään yksi reaktiivinen epoksifunktio ja/tai reaktiivinen hydroksifunktio ja/tai reaktiivinen vinyylieetteri-
15 rifunktio.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi vähintään yhtä kiinnityssainetta suhteissa 0-20 paino%.
- 20 4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi vähintään yhtä filmogeenistä ainetta suhteissa 0-15 paino-%.
- 25 5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että käsittää lisäksi vähintään yhtä tekstiiliainetta suhteissa 0-15 paino%.
6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että se sisältää lisäksi Lewis-happo- tai
30 Lewis-emäslämpöalotusainetta.
7. Menetelmä pinnoitettujen lasilankojen tuottamiseksi, t u n n e t t u siitä, että siinä vedetään useita sulan lasin virtoja, jotka virtaavat yhden tai useamman vetolevyn pohjaan sijoitetusta aukosta, jatkuvan yhden tai useamman filamenttimaton
35

muodossa, sitten filamentit kootaan yhdeksi tai useammaksi langaksi, joka kootaan liikkuvalle alustalle, ja että menetelmässä levitetään minkä tahansa patenttivaatimusten 1-6 mukaista pinnoitekoostumusta filamenttien pinnalle vetämisen aikana ja
5 ennen filamenttien kokoamista langoiksi.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että langat kootaan keloiksi pyörivälle alustalle kelojen kohtaamiskulman ollessa vähintään $1,5^\circ$.

10

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että filamenttien kokoamisen jälkeen saatavat pinnoitetut langat ruiskutetaan elimellä, jota käytetään myös niiden vetämiseen kohti koontipintaa, joka liikkuu transversaalisesti
15 ruiskutettavien lankojen suuntaan nähden, niin että saadaan jatkuvista toisiinsa sekoittuvista langoista muodostuva matto.

10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että filamenttien kokoamisen jälkeen saatavat pinnoitetut langat leikataan ennen kokoamista elimelle, jota käytetään myös niiden vetämiseen.
20

11. Jonkin patenttivaatimuksista 7-10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pinnoitekoostumukselle suoritetaan
25 lämpökäsittely kun läsnä on vähintään yhtä Lewis-happo- tai Lewis-emäslämpöaloitusainetta samaan aikaan tai sen jälkeen kuin suoritetaan mainitulla koostumuksella pinnoitettujen lankojen kokoaminen.

30 12. Jonkin patenttivaatimuksista 7-11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kootut pinnoitetut langat saatetaan kosketukseen vahvistettavan orgaanisen materiaalin kanssa ennen kokonaisuuden altistamista lämpökäsittelylle komposiitin aikaansaamiseksi.

13. Pinnoitetut lasilangat, t u n n e t u t siitä, että filamentit, joista ne koostuvat, on tasaisesti päällystetty jonkin patenttivaatimuksista 1-6 mukaisella polymeroimattomalla ja silloittamattomalla pinnoitekoostumuksella.

5

14. Pinnoitetut lasilangat, t u n n e t u t siitä, että filamentit, joista ne koostuvat, on tasaisesti päällystetty polymeroidulla ja/tai silloitetulla pinnoitekoostumuksella lankojen ollessa patenttivaatimuksen 11 mukaisella menetelmällä
10 valmistettuja.

15. Komposiitti, joka käsittää vähintään yhtä orgaanista ja/tai epäorgaanista ainetta ja pinnoitettuja lasilankoja, t u n n e t t u siitä, että se käsittää vähintään patenttivaa-
15 timuksen 13 tai 14 mukaisia pinnoitettuja lasilankoja.