

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 945497 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **945497**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B29B 7/90
B29B 11/16
B29B 15/08
B29C 43/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **23.11.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **23.11.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **25.05.1995**

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

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

24.11.1993 DE 4339963

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •PCD Polymere Gesellschaft m.b.H., Danubiastrasse 21-25 2323 Schwechat-Mannswörth, Österreich, ITÄVALTA, (AT)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Blauhut, Wilfried, Linz, ITÄVALTA, (AT)

2 •Zopf, Ernst, Österreich, ITÄVALTA, (AT)

3 •Begemann, Michael, Altenberg, ITÄVALTA, (AT)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä vahvistettujen muovien jatkuvaksi valmistamiseksi

Förfarande för kontinuerlig framställning av förstärkta plaster

Menetelmä vahvistettujen muovien jatkuvaksi valmistamiseksi Förfarande för kontinuerlig framställning av förstärkta plaster.

- 5 Keksintö koskee menetelmää kuituvahvisteisen termoplastisen muovin jatkuvaksi valmistamiseksi, jossa nestemäiseen muoviaiinekseen jatkuvasti syötetään vahvistuskuituja, joiden pituus on vähintään 13 mm, sekä muotokappaleita, jotka on valmistettu puristamalla tämän muoviaiineen rainoja tai levyjä.

- 10 On tunnettua valmistaa muotokappaleita puristamalla rainoja ja levyjä kuituvahvisteisesta muoviaiineksestä. Näiden rainojen tai levyjen valmistus tapahtuu impregnoimalla neulattuja lasikuitumattoja tai lasikuituhahtuvaa termoplastisella muovisulalla kuten esimerkiksi on kuvattu DE-hakemusjulkaisussa 23 12 816. Etukäteen erityisessä työvaiheessa valmistettujen lasikuitumattojen tai lasikuituhahtuvan koossapysymisen varmistamiseksi, nämä joko liimataan
- 15 valmistuksessa sideaineella - tämä on erityisen yleistä päättömissä kuitumattoissa - tai neulataan. Riittävän kiinnityksen aikaansaamiseksi neulattaessa, käytetään tällöin kuituja, joiden pituus on noin 100 - 150 mm. Myös jatkuvista päättömistä kuiduista muodostuneet matot voidaan neulata. Nämä suhteellisen pitkät tai päättömät kuidut aiheuttavat kuitenkin myöhemmässä kuumapuristuksessa toivotuissa muotokappaleissa sen epäkohdan, että johtuen niiden
- 20 koossapysymisestä ne ainoastaan vaikeasti virtaavat muoviaiineksen mukana niin, että erityisesti kun on kysymys monimutkaisista muotokappaleista etäisiin osiin, esimerkiksi ripoihin tai vastapäästöosiin, etupäässä vain valuu muovainesta eikä vahvistuskuituja ja että tästä syystä juuri nämä erityiset osat sisältävät erittäin vähän tai ei lainkaan vahvistuskuituja. Tämä epäkohta kierretään
- 25 DE-patenttijulkaisussa siten, että levyt valmistetaan kaksivaiheisessa menetelmässä niin, että muovijauhetta ja lasikuitua pituudeltaan 10 - 100 mm esisekoitetaan ja seos sitten puristetaan jatkomenetelmävaiheessa levyiksi. Tällä kuivasekoitusmenetelmällä on kuitenkin sen epäkohta, että lasikuituidut joutuvat
- 30 mekaanisesti erittäin kovalla rasitukselle ja tämän johdosta muodostuu liiallisen korkea osuus erittäin lyhyitä kuitumurtokappaleita. Saadut levyt puristetaan sitten sinänsä tunnetulla tavalla toivotuiksi lopputuotteiksi.

Kuituvahvisteisia valmistuotteita, joihin on lisätty suhteellisen lyhyitä kuituja, valmistetaan edullisesti ruiskuvalumenetelmällä kuituvahvisteisista granulaateista. Granulaattivalmistuksesta johtuen rajoittuu tällöin kuitupituus maksimaalisesti granulaatin hiukkaskokoon, joka totunnaisesti on muutamia mm. Tällaisten lyhyiden kuitujen epäkohtana on kuitenkin ennen kaikkea se, että levyistä puristamalla valmistettujen valmistuotteiden mekaaniset ominaisuudet useissa tapauksissa eivät ole riittäviä.

10 Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada kuituvahvisteista muoviaiainesta yksinkertaisella menetelmällä, joka aines voidaan työstää tuotteiksi, joilla on hyvät ja tasaiset ominaisuudet. Ratkaisuna on käyttää vahvistuskuituja, joiden kuitupituus on vähintään 13 mm, jotka annostellaan juoksevaan muoviaiaineeseen jatkuvatoimisessa sekoituslaitteessa.

15 Keksinnön kohteena on näin ollen menetelmä kuituvahvisteisen termoplastisen muoviaiineen jatkuvatoiminen valmistus, jolla on tunnusomaista se, että juoksevaan muoviaiineeseen annostellaan jatkuvatoimisessa monikammiovaivaimesta, jossa on useita sarjaan järjestettyjä kammioita, muodostuneessa sekoituslaitteessa vahvistuskuituja, joiden pituus on 13 - 100 mm, sekä mahdollisesti
20 tavanomaisia lisäaineita, seosta homogenisoidaan varovaisesti niin, että vähintään 50 painoprosentilla lisätyistä vahvistuskuiduista alkuperäinen kuitupituus on säilynyt 90 %:sti, ja että seos sitten jatkuvasti syötetään ulos sekoituslaitteesta.

25 Eräs keksinnön lisäkohde on muotokappaleet kuituvahvisteisista termoplastisista muoviaiaineista tasaisine kuitujakaumineen, jotka on valmistettu puristamalla keksinnön mukaan valmistetuista kuituvahvisteisten termoplastisten muovien levyistä tai rainoista.

30 Keksinnön eräs lisäkohde on menetelmä valmistaa muotokappaleita kuituvahvisteisista termoplastisista muoveista, jolle on tunnettua se, että keksinnön mukaan valmistetut kuituvahvisteiset muovit sekoituslaitteesta ulossyöttämisen yhteydessä annostellaan ja viedään suoraan muotokappalepuristimeen ja valmistetaan siinä muotokappaleeksi.

Muoveina voidaan käyttää kaikkia termoplastisesti työstettäviä muoveja, kuten polyolefiineja, polyamideja, polyestereitä, polykarbonaatteja, polystyrolia, termoplastisia polyuretaaneja, polyimideja, polyeetteri-imideja, polyeetteriketoneja, polysulfoneja, polyfenyleenisulfidia. Erityisen edullisia ovat polyolefiinit, esimerkiksi polypropyleeni. Muovit sulatetaan joko suoraan sekoituslaitteessa tai ne syötetään sekoituslaitteeseen jo sulassa juoksevassa tilassa.

Vahvistuskuituina käytetään edullisesti lasikuituja. Riippuen valmisosien mekaanisille ominaisuuksille asetettavista vaatimuksista voidaan kuitenkin muitakin tunnettuja vahvistuskuituja käyttää, esimerkiksi hiilikuituja, aramiidikuituja, keramiikkakuituja, mineraalikuituja, metallikuituja tai näiden kuitujen seoksia. Suositeltavat kuitupituudet ovat välillä 26 - 100 mm, erityisen suositeltuja ovat vahvistuskuidut, joiden pituus on 26 - 52 mm. Käytetyillä kuiduilla voi olla yhtenäinen pituus, on kuitenkin myös mahdollista käyttää eripituisten kuitujen.

Sekoituslaitteeksi soveltuu kaikki jatkuvatoimiset sekoitus-, vaivaus- ja puruslaitteet, jotka on varustettu vastaavilla sekoituselimillä, kuten esimerkiksi sekoitus- tai seostusvarsilla, lavoilla tai kierukoilla. Suositeltavia ovat jatkuvatoimiset monikammiovaivaimet, jotka muodostuvat useasta sarjaa järjestetyistä kammioista, joissa on vaivausvarret, jollaisia esimerkiksi firma Propex tarjoaa. Varovainen homogenisointi laajasti säilyttämällä alkuperäiset kuitupituudet saavutetaan erityisesti pienellä leikkausvoimalla sekoitusprosessissa. Ulosyötö sekoituslaitteesta tapahtuu vastaavien suuttimien, esimerkiksi levyjä ja rainoja varten tarkoitettujen leveärakosuuttimien tai vastaavasti muotoiltujen eri läpileikkauksen omaavia profiileja varten tarkoitettujen profiilien, kautta. Suuttimista purkautuva muovisula voidaan sitten jäähdyttää huoneenlämpötilaan, jolloin sula jähmettyy ja saadaan vastaava puolivalmiste, esimerkiksi levyt, rainat tai profiilit. Eräs menetelmän edullinen lisäsovellutusmahdollisuus on kuitupitoisen sulan annosteleminen sen purkautuessa sekoituslaitteesta ja välitön siirtäminen muotokappalepuristimeen. Näin muovin terminen rasitus vähenee huomattavasti, koska voidaan luopua yhdestä jäähdytys- ja uudelleenkuumennusvaiheesta jonka lisäksi muotokappalepuristimeen syötetään esituote, jonka tasaista lämpötilaa ei koskaan voida saavuttaa kuumentamalla kylmää puolivalmistetta (esim. levyä tai profiilikappale). Jäähdytys- ja uudel-

leenkuumennuslisävaiheen poisjäämisen johdosta saadaan tämän lisäksi kuitupitoiset muovimuotokappaleet erityisen yksinkertaisella menetelmällä.

5 Keksinnön mukaisia ratoja ja levyjä voidaan erityisen edullisesti puristaa valmisosiksi muotopuristimissa tavanomaisilla menetelmillä käyttämällä lämpöä ja painetta. Keksinnön mukaan valmistettujen levyjen ja rainojen etuna on ennen kaikkea siinä, että niistä saadaan puristamalla kuitujakaumaltaan tasaisia muoto-osia, jolloin vahvistuskuidut joutuvat erityisesti myös monimutkaisten muotojen etäisiin osiin, kuten ripoihin ja vastapäästöosiin.

10

Eräs keksinnön lisäkohde on menetelmä kuituvahvisteisten termoplastisten muovien jatkuvaa valmistusta varten, jossa juoksevaan muoviin lisätään jatkuvatoimisessa sekoittimessa esileikattuja vahvistuskuituja, joiden pituus on suurempi kuin 100 mm tai päättömässä muodossa. Sekoituslaiteessa erotetaan 15 päättömät kuidut vaivauselementeillä siten, että muodostuu kuituja, joiden keskimääräinen kuitupituus on 26 - 100 mm. Saatua kuitupituus on vahvistuskuitujen laadun lisäksi ennen kaikkea riippuvainen sekoituslaitteen leikkausvoimien suuruudesta. Seos, joka sisältää tavanomaisia lisäaineita, kuten stabilisaattoreita, väriaineita, täyteaineita, liekinestoaineita, homogenisoidaan varovaisesti 20 niin, että vähintään 50 painoprosentilla erotetuista vahvistuskuiduista kuitupituus säilyy. Sulaseos syötetään sitten jatkuvasti ulos sekoituslaitteesta. Myös tällä menetelmällä saadaan rainoja, levyjä tai profiileja, joilla puristuksen jälkeen on hyviä mekaanisia ominaisuuksia tasaisella kuitujakaumalla.

25 Esimerkki

Laitteessa, jonka muodosti yksikierukka- pursotin (kierukkaläpimitta 50 mm, L/D = 25) ja jatkuvatoiminen vaivauskone ("Conterna", Fma Propex), jossa on 4 vaivauskammiota, kukin tilavuudeltaan 2,5 l, valmistetaan seos, jossa 70 30 painoprosenttia polypropyleeniä, jonka MFI (melt flow index ISO 1133/DIN 53735 mukaan) on 50 g/10 min lämpötilassa 230°C ja kuormituksella 2,16 kg (Daplen US 105 A PCD-polymeeri) ja 30 painoprosenttia lasikuituja (Vetrotex EC 14-2400 P365, pituus 37,5 mm) nopeudella 32 kg/h ja syötetään ulos leveärakosuutimesta 250 x 4 mm laakeana tankona. Tästä erotetaan 500 mm

pituisia kappaleita annetaan jäähtyä ja jähmettyä kahden 10 mm paksun teräslevyn välissä kuormituksella 100 kg.

Saadulla tuotteella on seuraavat ominaisuudet:

5

paksuus: 3,9 mm

lasipitoisuus (määritetty tuhkaamalla): 29,8 painoprosenttia

tiheys: 1,12 g/cm³

lasikuitujen osuus, joiden pituus on yli 34 mm: 56 %

10 veto-E-moduuli pitkittäin: 4100 N/mm²

veto-E-moduuli poikittain: 3500 N/mm²

murtolujuus pitkittäin: 35 N/mm²

murtolujuus poikittain: 40 N/mm²

murtovenymä pitkittäin: 2,1 %

15 murtovenymä poikittain: 1,9 %

iskusitkeys pitkittäin: 36 kJ/m²

iskusitkeys poikittain: 34 kJ/m²

Murtolujuus, murtovenymä ja veto-E-moduuli määrettiin EN 61, iskusitkeys ISO

20 179 mukaan.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuituvahvisteisen termoplastisen muoviaiineen jatkuvaa valmistusta varten, **tunnettu siitä**, että juoksevaan muoviaiineeseen annostellaan
- 5 jatkuvatoimisessa monikammiovaivaimesta, jossa on useita sarjaan järjestettyjä kammioita, muodostuneessa sekoituslaitteessa vahvistuskuituja, joiden pituus on 13 - 100 mm, sekä mahdollisesti tavanomaisia lisäaineita, seosta homogenisoidaan varovaisesti niin, että vähintään 50 painoprosentilla lisätyistä vahvistuskuiduista alkuperäinen kuitupituus on säilynyt 90 %:sti, ja että seos
- 10 sitten jatkuvasti syötetään ulos sekoituslaitteesta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä**, että syötettyjen vahvistuskuitujen kuitupituus on 26 - 100 mm.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä**, että syötettyjen vahvistuskuitujen kuitupituus on 26 - 52 mm.
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä**, että muoviaiineena käytetään polyolefiinia.
- 20 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä**, että vahvistuskuituina käytetään lasikuitua.
6. Kuituvahvisteiset termoplastiset muoviaiineet, jotka sisältävät vahvistuskuituja, joiden pituus on 13 - 100 mm tasaisesti jakautuneena, ja jotka on valmistettu siten, että juoksevaan muoviaiineeseen jatkuvatoimisessa monikammiovaivaimesta, jossa on useita sarjaan järjestettyjä kammioita, muodostuneessa sekoituslaitteessa annostellaan vahvistuskuituja, joiden pituus on 13 - 100 mm, sekä mahdollisesti tavanomaisia lisäaineita, seosta homogenisoidaan varovaisesti niin, että vähintään 50 painoprosentilla lisätyistä vahvistuskuiduista
- 25 alkuperäinen kuitupituus on säilynyt 90 %:sesti, ja että seos sitten jatkuvasti syötetään ulos sekoituslaitteesta.
- 30

7. Muotokappaleet kuituvahvisteisesta termoplastisesta muovista, jossa on tasainen kuitujakautuma, **tunnettu siitä**, että ne on valmistettu puristamalla raina tai levy patenttivaatimuksen 6 mukaisesta kuituvahvisteisesta termoplastisesta muovista.

5

8. Menetelmä muotokappaleiden valmistamiseksi kuituvahvisteisesta termoplastisesta muovista, **tunnettu siitä**, että jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukaan valmistettuja kuituvahvisteisiä muoviaiaineita annostellaan sen ulos-syötön sekoituslaitteesta yhteydessä ja viedään suoraan muotopuristimeen ja valmistetaan siinä muotokappaleiksi.

10

Patentkrav

1. Förfarande för kontinuerlig framställning av fiberförstärkt termoplastiskt plastmaterial, **kännetecknat därav**, att till det flytande plastmaterialet doseras i
5 en kontinuerlig, av en flerkammarknådare med flera i serie anordnade kammare bestående blandningsanordning förstärkningsfibrer med en längd av 13 - 100 mm, och eventuellt sedvanliga tillsatsämnen, blandningen homogeniseras försiktigt så, att minst 50 viktprocent av de tillsatta förstärkningsfibrernas ursprungliga fiberlängd bibehålls till 90 %, och att blandningen därefter kontinuerligt matas ut ur blandningsanordningen.
10
2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat därav**, att de inmatade förstärkningsfibrernas fiberlängd är 26 - 100 mm.
- 15 3. Förfarande enligt patentkravet 2, **kännetecknat därav**, att de inmatade förstärkningsfibrernas fiberlängd är 26 - 52 mm.
4. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 3, **kännetecknat därav**, att som plastmaterial används polyolefin.
20
5. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 4, **kännetecknat därav**, att som förstärkningsfibrer används glasfiber.
6. Fiberförstärkta termoplastiska plastmaterial, som innehåller förstärkningsfibrer med en längd av 13 - 100 mm jämt fördelade, och vilka är så framställda, att till det flytande plastmaterialet doseras i en kontinuerlig, av en flerkammarknådare med flera i serie anordnade kammare bestående blandningsanordning förstärkningsfibrer med en längd av 13 - 100 mm, och eventuellt sedvanliga tillsatsämnen, blandningen homogeniseras försiktigt så, att minst 50 viktprocent
25 av de tillsatta förstärkningsfibrernas ursprungliga fiberlängd bibehålls till 90 %, och att blandningen därefter kontinuerligt matas ut ur blandningsanordningen.
30

7. Formstycken av fiberförstärkt termoplastisk plast med en jämn fiberfördelning, **kännetecknade därav**, att de är framställda genom att pressa en bana eller platta av fiberförstärkt termoplastisk plast enligt patentkravet 6.

- 5 8. Förfarande för framställning av formstycken av fiberförstärkt termoplastisk plast, **kännetecknat därav**, att fiberförstärkt plastmaterial framställt enligt något av patentkraven 1 - 5 doseras i samband med utmatningen från blandningsanordningen och förs direkt till en formpress och framställs där till formstycken.

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
945497	B29B 7/90, 11/16, 15/08, B29C 43/00

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat
Tiedonhaut ja muu aineisto

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
	EP A 0416859 (B29C 47/50) DE A 4236662 (B29C 47/64)	
*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este		
Päiväys 5.3.2001	Tutkija Ole Cederholm	