



(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

83491

0 (11) Patenti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen
Patentilinjasto 00100
07/1001

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

B 29C 67/14

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	892265
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	10.05.89
(24) Alkuperäisyys - Löpdag	10.05.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	11.11.90
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.04.91

(71) Hakija - Sökande

1. Neste Oy, Keilaniemi, 02150 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Unger, Michael, Välikatu 7, 06100 Porvoo, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

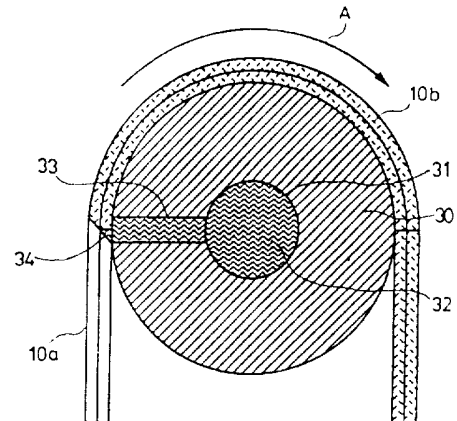
Menetelmä ja laite kuituvahvistetun materiaalin valmistamiseksi
Förfarande och anordning för framställning av ett fiberstärkt material

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 269197 (B 29C 67/14), EP A 300321 (B 29C 67/14), SE B 301047 (B 29D 3/02),
US A 3960629 (B 32B 31/26), WO A 89/04247 (B 29C 67/14)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu menetelmään ja laitteeseen kuitukimppujen imeyttämiseksi sulalla tai nestemäisellä hart्सilla (32) kuituvahvistetun materiaalin valmistuksessa, joka materiaali käsittää yhden tai useamman kuitukimppu, jossa yksittäiset kuidut ovat matrisihartsin ympäröiminä, imeyttämällä yhden tai useamman kuitukimppu muodostamaa jatkuvaa rainaa (10a) sulalla tai nestemäisellä hart्सilla ja kovettamalla hart्स jähdyttämällä tai kemiallisella reaktiolla. Ennen imeyttämistä sula tai nestemäinen hart्सimateriaali (32) saatetaan alttiiksi leikkausvoimille pakottamalla se virtaamaan imeytyskohtaan (34) päätyvän kanavan (31) kautta, jossa on ainakin yksi läpimittaan pienenevä kohta ja/tai jonka läpimittaan on riittävän pieni aiheuttamaan sulaan tai nestemäiseen hart्सimateriaaliin (32) viskositeettia vähentäviä leikkausvoimia.



Uppfinningen avser ett förfarande och en anordning för att impregnera fiberknippen vid framställning av fiberförstärkt material med smält eller vätskeformig harts (32), vilket material innefattar ett eller flera fiberknippen, där de enskilda fibrerna är omgivna av matrisharts, genom impregnering av en kontinuerlig bana

(10a) som bildas av en eller flera fiberknippen med smält eller vätskeformig harts (32) och genom att härda nämnda harts (32) genom avkylning eller med en kemisk reaktion. Före nämnda impregnering utsätts det smälta eller vätskeformiga harts materialet (32) för skärningskrafter genom att tvinga det att strömma via en kanal (31) till impregneringsstället (34), där det finns åtminstone ett ställe med minskande tvärsnitt och/eller vars tvärsnitt är tillräckligt litet för att orsaka skärningskrafter som minskar viskositeten på det smälta eller vätskeformiga harts materialet (32).

Menetelmä ja laite kuituvahvistetun materiaalin valmistamiseksi
Förfarande och anordning för framställning av ett fiberstärkt material

5

10 Esilläoleva keksintö koskee menetelmää ja laitetta kuituvahvistetun materiaalin valmistamiseksi. Erityisesti keksintö koskee menetelmää ja laitetta sellaisen kuituvahvistetun materiaalin valmistamiseksi, jonka muodostaa vahvikekuitukimppu tai -kimppuja sidottuna matriisin muodostavalla hartsimateriaalilla sellaisella tavalla, että myös yksittäiset kuidut ovat hartsimateriaalin ympäröimiä.

15 Suurin ongelma tämän tyyppisiä tuotteita valmistettaessa on tiettyjen matriisihartsin muodostavien materiaalien korkea viskositeetti. Koska yksittäiset kuidut kuitukimpuissa ovat hyvin tiheässä lähellä toisiaan, hartsimateriaalin on vaikeaa tunkeutua kuitukimppun sisään ja ympäröidä kaikki yksittäiset kuidut. Tämä olisi kuitenkin välttämätöntä tuotteen ominaisuuksien, kuten lujuuden, jäykkyyden, kemiallisen kestävyuden jne kannalta.

20

Ongelmalle on yritetty monia ratkaisuja. Eräässä ratkaisussa kuitukimput kuljetetaan ns. ristipääsuuttimen läpi, jossa sulaa tai nestemäistä hartsia saate-
taan tunkeutumaan suutimen läpi kulkeviin kuitukimppuihin. Ns. jauhemenetelmässä kuitukimppurataa kuljetetaan kuivien termoplastisten hartsihiukkasten
25 muodostaman petin läpi, jolloin kuitukimput vievät mukanaan hartsihiukkasia, jotka myöhemmässä vaiheessa sulatetaan kuitukimppuun. Tunnetaan myös liuotinmenetelmiä, joissa kuitukimppuja imeytetään nestemäiseen väliaineeseen liuotetulla hartilla.

30 Ristipääsuutinmenetelmä on osoittautunut tehottomaksi kuitukimppujen imeyttämiseksi termoplastisella hartilla, koska kaikki yksittäiset kuidut eivät tule ympäröidyksi hartilla. Jauhemenetelmään sisältyy monia prosessointivaiheita, jotka ovat vaikeita synkronoida keskenään, ovat kalliita hankkia ja käyttää ja samalla vahingoittavat vahviketta. Liuotinmenetelmissä tarvitaan kuivausprosessi,
35 joka on kallis, aiheuttaa ympäristöhaittoja, on aikaa vievää ja rajoittaa tuotan-

tonopeutta. Lisäksi tuotteen laatu on alhainen siksi, että poistuva liuotin jättää tuotteeseen huokosia.

5 Esilläoleva keksintö aikaansaa prosessin ja laitteen vahvikekuitujen imeyttämiseksi kuitukimppujen muodossa siten, että yksittäisetkin kuidut tulevat hartsilla ympäröidyiksi. Keksintö perustuu siihen tunnettuun ilmiöön, että tietyillä pseudoplastisilla materiaaleilla viskositeetti alenee niiden joutuessa alttiiksi leikkausvoimille. Tämä "leikkausohentumisena" tunnettu ilmiö on yleistä erilaisilla emulsioilla, dispersioilla, suspensioilla ja muilla materiaaleilla mukaanluettuna termoplastiset hartsit ja vähemmässä määrin myös lämpökovettuvien hartsien liuokset. Alttiutta leikkausohennukselle voidaan säätää muuttamalla materiaaliin kohdistetun leikkausrasituksen tasoa. Alhaisilla rasitustasoilla saavutetaan pieni vaikutus, keskisuurilla rasitustasoilla alttius leikkausohennukselle kasvaa dra-
10 maattisesti ja hyvin korkeilla rasituksilla palautuu jälleen alemmalle tasolle materiaalin saavuttaessa minimiviskositeettinsa.
15

Tyypillinen viskositeettialue termoplastisille hartseille on 10^2 - 10^6 Pas ja lämpökovettuville hartsiliuoksille 100-5000 Pas. Vahvikekuitujen imeytyksessä alue 1-10 Pas olisi ihanteellinen, tavallinen suuruusluokka on 10^2 Pas ja joissakin tapauksissa suuruusluokka 10^3 Pas voi olla hyväksyttävissä. Tyypilliset leikkausnopeusalueet polymeerisulille ja liuoksille ovat 10^1 - 10^6 1/s ja maksimivastaavuuden alue voi olla 10^0 - 10^4 1/s.
20

Keksinnön mukainen menetelmä koskee kuitukimppujen imeyttämistä sulalla tai nestemäisellä hartsilla kuituvahvistetun materiaalin valmistuksessa, joka materiaali käsittää kuitukimppun tai kimppumaisia kuituryhmiä, jossa yksittäiset kuidut ovat matriisihartsin ympäröiminä, imeyttämällä yhden tai useamman kuitukimppun muodostamaa jatkuvaa rainaa sulalla tai nestemäisellä hartsilla ja kovettamalla mainittu hartsi jäädyttämällä tai kemiallisella reaktiolla. Keksinnön mukainen menetelmä on tunnettu siitä, että ennen mainittua imeyttämistä sula tai nestemäinen hartsimateriaali saatetaan alttiiksi leikkausvoimille pakottamalla se virtaamaan imeytyskohtaan päätyvän kanavan kautta, jonka läpimitta on mitoitettu riittävän pieneksi aiheuttamaan sulaan tai nestemäiseen hartsimateriaaliin viskositeettia vähentäviä leikkausvoimia.
25
30

Keksinnön mukaisen menetelmän erään edullisen suoritusmuodon mukaan mainittu sula tai nestemäinen hartsimateriaali syötetään imeytyskohtaan kapillaariputken kautta, joka päättyy imeytyskohtaan yhden tai useamman syöttöaukon kautta.

5

Keksinnön mukaisella menetelmällä on mahdollista valmistaa mitä tahansa kuituvahvistettua materiaalia, jossa kuidut ovat kimppujen muodossa. Kuidut voivat olla mitä tahansa kuituja, jotka ovat sidottavissa matriisihartsiin. Sellaisia tuotteita ovat esimerkiksi jatkuvakuituvahvisteiset granulaatit ruiskupuristusvalua ja muita prosesseja varten, esikovetteet tai esi-imeytetyt materiaalit tavanomaisia prosesseja kuten pultruusiota, filamenttikelausta, teippilaminointia ym. varten.

10

Siten keksinnön mukaisessa menetelmässä voidaan käyttää esimerkiksi lasikuituja, hiilikuituja ja aramidikuituja sekä termoplastisia kuituja. Tavallisimmin käytettäviä vahvikekuituja ovat lasikuitutuotteet kimppujen muodossa, joita tuotteita voidaan käyttää yksittäisinä kimppuina tai myöskin kudottuina tuotteina esimerkiksi lasikuiturovingina. Tyypilliset lasikuitukimput sisältävät tuhansia yksityisiä kuituja, joiden läpimitta on yleensä suuruusluokkaa 10-17 μm .

15

Kuituvahvistetun materiaalin vahvikekuitujen sidontaan käytettävä hartsimateriaali voi olla esimerkiksi termoplastista hartsia, joka imeytetään kimppuihin sulana, tai lämpökovettuvaa hartsia, joka jähmetetään imeytyksen jälkeen lämmön tai kemiallisen reaktion avulla.

20

Sopivia termoplastisia hartseja ovat mm. olefiinien homo- ja kopolymeerit, vinyylidikloridin homo- ja kopolymeerit, polyetylenitereftalaatti, akrylonitriilin homo- ja kopolymeerit, polyamidit ja kopolyamidit, formaldehydin termoplastiset polymeerit, polykarbonaatti, polysulfoni ja minkä tahansa kahden tai useamman edellämainitun polymeerin seokset sekä yleensä kaikki sellaiset termoplastiset hartsit, joiden viskositeetti alenee leikkausvoimien vaikutuksesta.

25

30

Keksintö koskee myös laitetta kuitukimppujen imeyttämiseksi sulalla tai nestemäisellä hartsiilla kuituvahvistetun materiaalin valmistuksessa, joka materiaali käsittää yhden tai useamman kuitukimppun, jossa yksittäiset kuidut ovat mat-

riisihartsin ympäröiminä. Keksinnön mukainen laite on tunnettu siitä, että se käsittää elimet jatkuvan kuitukimpun tai -kimppujen muodostaman rainan kuljettamiseksi imeytyskohdan ohi ja elimet sulan tai nestemäisen hartsin syöttämiseksi mainittuun imeytyskohtaan kanavan kautta, joka on mitoitettu
5 poikkileikkaukseltaan riittävän pieneksi aiheuttamaan sulaan tai nestemäiseen hartsimateriaaliin viskositeettia pienentäviä leikkausvoimia.

Keksinnön mukaisen laitteen erään edullisen suoritusmuodon mukaan mainitut elimet sulan tai nestemäisen hartsin syöttämiseksi imeytyskohtaan käsittävät
10 kapillaarisen syöttöputken, joka päättyy imeytyskohtaan yhden tai useamman imeytyspään seinämään muodostetun syöttöaukon kautta.

Keksinnön mukaisen laitteen erään edullisen suoritusmuodon mukaan mainitut syöttöaukot muodostuvat yhdestä tai useammasta raosta, jotka on leikattu
15 imeytyspään seinämään.

Keksinnön mukaisen laitteen erään edullisen suoritusmuodon mukaan imeytyspää on yhdistetty ekstruuderin ulostuloaukkoon.

20 Keksinnön mukaisen laitteen erään edullisen suoritusmuodon mukaan imeytyspään ulkopinta on kaareva tai tasomainen imeytysalueella.

Keksintöä kuvataan edelleen, mutta ei rajoiteta, viittaamalla oheisiin kuvioihin, joissa

25 Kuvio 1 on periaatteellinen piirros keksinnön mukaisesta laitteistosta sovellettu-
na jatkuvakuituvahvisteisen termoplastisen granulaatin valmistamiseen,

Kuvio 2 on kaavamainen kuva imeytyspäästä lasikuitukimppuradan imeyt-
30 tämiseksi matriisiin muodostavalla hartsilla keksinnön mukaisesti,

Kuvio 3 on yksityiskohtaisempi kuva keksinnön mukaisesta imeytyspäästä,

Kuviot 4 ja 5 ovat päätykuvantoja kuviossa 3 esitetystä imeytyspäästä,

Kuvio 6 on yleiskuva keksinnön mukaisesta imeytyspäästä ekstruuderiin liitettynä,

5 Kuvio 7 on yksityiskohta imeytyspäästä, jossa on esitetty useita pyöreän poikkileikkauksen omaavia syöttöaukkoja termoplastisen hartsin syöttämiseksi imeytyskohtaan,

10 Kuvio 8 on yksityiskohta imeytyspäästä, jossa on yksi rakomainen syöttöaukko sulan termoplastisen hartsin syöttämiseksi imeytyskohtaan, ja

Kuvio 9 on yksityiskohta imeytyspäästä, jossa on kaksi rakomaista syöttöaukkoa, jotka avautuvat imeytyspään eri puolille sulan termoplastisen hartsin syöttämiseksi imeytyskohtaan.

15 Kuviossa 1 lasikuitukimppurata 10 syötetään kelalta 11 esilämmityskammion 12 ja levityslaitteen 13 läpi imeytyspähän 18. Levityslaitteessa 13 raina 10 kuljetetaan telojen 14 muodostaman telasarjan kautta siten, että kuiturata kulkee vuorotellen telojen ylä- ja alapuolelta. Tämä levittää jossain määrin kuitukimppuja ja helpottaa hartsin imeytymistä imeytysvaiheessa. On kuitenkin huomattava, että levityslaitteen 13 käyttäminen ei millään tavalla ole välttämätöntä eikä se muodosta osaa keksinnöstä. Imeytyspää 18 on yhteydessä ekstruuderiin 15, johon imeytettävä hartsimateriaali 16 syötetään suppilon 17 kautta. Ekstruuderissa 15 hartsi sulaa ja muokkautuu valmiiksi syötettäväksi keksinnön mukaiseen imeytyspähän 18.

25 Hartsilla imeytetty kuitukimppunauha tai rata 10b kuljetetaan sitten jäähdytysyksikköön 19, jossa sula hartsi jähmetetään jäähdyttämällä. Jähmettäminen voi tapahtua myös kemiallisella reaktiolla, jolloin imeytetty hartsi voi sisältää kovettamiseen tarvittavat lisäaineet ja kovettamisessa voidaan luonnollisesti
30 käyttää hyväksi lisälämmitystä, mikäli tarpeen.

Jäähdytysyksiköstä 19 hartsilla imeytetyt ja kovetetut kuitukimput kuljetetaan senjälkeen leikkuriin 20, joka katkoo kuituvahvistetun tuotteen sopivan pituisiksi kappaleiksi 21, jotka ovat valmiita pakattaviksi tai käyttövalmiita tuotteiden

valmistukseen. Keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteistolla on luonnollisesti mahdollista valmistaa myös jatkuvia kuituvahvistettuja tuotteita, jotka siinä tapauksessa leikataan kulloinkin haluttuihin pituuksiin tai jätetään kokonaan leikkaamatta.

5

Radan 10 kuljettaminen kuviossa 1 esitetyn laitteiston läpi voidaan suorittaa millä tahansa sopivalla vetolaitteella. Kuviossa 1 on kaavamaisesti esitetty hihnakäyttöinen vetolaite 22.

10 Kuviossa 2 on esitetty imeytyspää 30, jonka sisäpuolella on kapillaarinen syöttökanava 31. Imeytettävä sula hartsi 32 pumpataan tämän kapillaarisen kanavan 31 läpi ja hartsi saatetaan siten leikkausvoimien alaiseksi, mikä alentaa sen viskositeettia. Kapillaarisesta kanavasta 31 ulottuu syöttöaukko 33 imeytyspään 30 ulkopinnalle imeytyskohdassa 34. Kuitukimppurata 10a kulkee nuolen A osoittamaan suuntaan ohi tämän imeytyskohdan 34, jolloin alennetun viskositeetin omaava hartsi tunkeutuu rataan 10a. Imeytetty rata on esitetty viitenumerolla 10b.

20 Kuviossa 3 on esitetty yksityiskohtaisempi kuva imeytyspäästä 30. Imeytyspää 30 voi olla kiinnitetty ekstruuderiin kohdassa 35. Kapillaarinen syöttökanava 31 kulkee imeytyspään 30 läpi rakomaiseen syöttöaukkoon 36, joka avautuu imeytyspään 30 pintaan kohdassa 37. Hartsi ekstruuderista virtaa syöttökanavan 31 läpi katkoviivanuolen B suuntaan ja sen viskositeetti alenee leikkausvoimien vaikutuksesta kapillaarikanavassa 31.

25

Kuvio 4 on poikkileikkaus kuvion 3 imeytyspäästä 30 nähtynä ekstruuderin puolelta ja kuvio 5 on samanlainen poikkileikkaus vastakkaiselta puolelta. Kuten kuviosta 5 parhaiten ilmenee syöttöaukko 36 voi olla rako, joka ulottuu kapillaarikanavasta 31 imeytyskohtaan 37. Syöttöaukko 36 voi tietenkin muodostua yhdestä tai useammasta muunlaisen poikkileikkauksen omaavasta kanavasta.

30

Kuviossa 6 on esitetty yleiskuva imeytyspäästä 30 liitettynä ekstruuderiin 15. Imeytettävä hartsi 16 syötetään ekstruuderiin 15 suppilon 17 kautta. Ekstruuderissa 15 hartsi sulatetaan ja muokataan ja kuljetetaan ruuvin 38 avulla ekstruude-

rin 15 ulostuloaukkoon 35 ja edelleen kapillaarikanavaan 31. Kuviossa on nähtävissä myös imeytyskohdan 37 ohittanut rata 10b.

5 Kuvioissa 7 ja 8 on esitetty erilaisia syöttöaukkojen 33 muotoja. Kuviossa 7 on kolme pyöreän poikkileikkauksen omaavaa aukkoa 33. Syöttöaukkoja voi olla yksi tai useampia kuitukimppuradan koko leveydellä. Kuviossa 8 on yksi rakomainen syöttöaukko 33, jonka leveys on likimain sama kuin kuitukimppuradan leveys. Kuviossa 9 on esitetty suoritusmuoto, jossa on kaksi rakomaista syöttöaukkoa 33, jotka avautuvat imeytyspään 30 eri puolille. Luonnollisesti rakomaisiakin syöttöaukkoja voi olla useampia kuin kaksi. Kuvion 7 suoritusmuodossa on myös mahdollista käyttää kahta tai useampaa syöttöaukkojen 33 ryhmää.

15 Vaikka keksintöä on edellä kuvattu sovellettuna liikkuvan kuitukimppurainan imeyttämiseen, on selvää, että kuitukimppurainan voi muodostaa myös paikoiltaan oleva raina ja imeytyspää voi olla liikkuva. Keksinnön toiminta on täsmälleen samanlainen kummassakin tapauksessa. Lisäksi on mahdollista soveltaa kahta tai useampaa keksinnön mukaista imeytyspäätä ja nämä imeytyspäävät voivat sijaita imeytettävän kuiturainan samalla tai eri puolilla.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuitukimppujen imeyttämiseksi sulalla tai nestemäisellä hartsilla (32) kuituvahvistetun materiaalin valmistuksessa, joka materiaali käsittää yhden tai useamman kuitukimppun, jossa yksittäiset kuidut ovat matriisihartsin ympäröimänä, imeyttämällä yhden tai useamman kuitukimppun muodostamaa jatkuvaa rainaa (10,10a) sulalla tai nestemäisellä hartsilla (32) ja kovettamalla mainittu hartsi (32) jäädyttämällä tai kemiallisella reaktiolla, t u n n e t t u siitä, että ennen manittua imeyttämistä sula tai nestemäinen hartsimateriaali (32) saate-
5 taan alttiiksi leikkausvoimille pakottamalla se virtaamaan imeytyskohtaan (34,37) päätyvän kanavan (31) kautta, jonka läpimitta on mitoitettu riittävän pieneksi aiheuttamaan sulaan tai nestemäiseen hartsimateriaaliin (32) viskositeettia vähentäviä leikkausvoimia.
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu sula tai nestemäinen hartsimateriaali (32) syötetään imeytyskohtaan (34,37) kapillaariputken (31) kautta, joka päättyy imeytyskohtaan yhden tai useamman syöttöaukon (33,36) kautta.
- 20 3. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu matriisihartsi on termoplastinen hartsi.
4. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu termoplastinen hartsi on valittu ryhmästä olefiinien homo- ja kopoly-
25 meerit, vinyylidikloridin homo- ja kopolymeerit, polyetyleenitereftalaatti, akrylonitriilin homo- ja kopolymeerit, polyamidit ja kopolyamidit, formaldehydin termoplastiset polymeerit, polykarbonaatti, polysulfoni ja minkä tahansa kahden tai useamman edellämämainitun polymeerin seokset.
- 30 5. Laite kuitukimppujen imeyttämiseksi sulalla tai nestemäisellä hartsilla (32) kuituvahvistetun materiaalin valmistuksessa, joka materiaali käsittää yhden tai useamman kuitukimppun, jossa yksittäiset kuidut ovat matriisihartsin ympäröimänä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää elimet jatkuvan kuitukimppun tai -kimppujen muodostaman rainan (10;10a) kuljettamiseksi imeytyskohdan (34,37)

ohi ja elimet sulan tai nestemäisen hartsin (32) syöttämiseksi mainittuun imeytyskohtaan (34,37) kanavan (31) kautta, joka on mitoitettu poikkileikkaukseltaan riittävän pieneksi aiheuttamaan sulaan tai nestemäiseen hartsimateriaaliin (32) viskositeettia pienentäviä leikkausvoimia.

5

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että mainitut elimet sulan tai nestemäisen hartsin syöttämiseksi imeytyskohtaan (34,37) käsittävät kapillaarisen syöttöputken (31), joka päättyy imeytyskohtaan (34,37) yhden tai useamman imeytyspään seinämään muodostetun syöttöaukon (33,36) kautta.

10

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että mainitut syöttöaukot (33,36) muodostuvat yhdestä tai useammasta raosta, jotka on leikattu imeytyspään seinämään.

15

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että imeytyspää (30) on yhdistetty ekstruuderin (15) ulostuloaukkoon (35).

20

9. Patenttivaatimusten 6-8 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että imeytyspään (30) ulkopinta on kaareva tai tasomainen imeytysalueella.

Patentkrav

1. Förfarande för att impregnera fiberknippen med smält eller vätskeformig harts (32) vid framställning av fiberförstärkt material, vilket material innefattar ett eller flera fiberknippen, där de enskilda fibrerna är omgivna av matrisharts, genom impregnering av en kontinuerlig bana (10,10a) som bildas av en eller flera fiberknippen med smält eller vätskeformig harts (32) och genom att härda nämnda harts (32) genom avkylning eller med en kemisk reaktion, k ä n n e - t e c k n a t därav, att före nämnda impregnering utsätts det smälta eller vätskeformiga harts materialet (32) för skärningskrafter genom att tvinga det att strömma via en kanal (31) till impregneringsstället (34,37), vars tvärsnitt dimensionerats att vara tillräckligt litet för att orsaka skärningskrafter som minskar viskositeten på det smälta eller vätskeformiga harts materialet (32).
5
2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda smälta eller vätskeformiga harts material (32) matas till impregneringsstället (34,37) via ett kapillarrör (31) till impregneringsstället via ett eller flera matningsöppningar (33,36).
15
3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda matrisharts är ett termoplastiskt harts.
20
4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda termoplastiska harts är valt från gruppen homo- och kopolymerer av olefiner, homo- och kopolymerer av vinylklorid, polyetylentereftalat, homo- och kopolymerer av akrylnitril, polyamider och kopolyamider, termoplastiska polymerer av formaldehyd, polykarbonat, polysulfon och blandningar av vilka som helst två eller flera av ovannämnda polymerer.
25
5. Anordning för impregnering av fiberknippen med smält eller vätskeformig harts (32) vid framställning av fiberförstärkt material, vilket material innefattar ett eller flera fiberknippen, där de enskilda fibrerna är omgivna av matrisharts, k ä n n e t e c k n a t därav, att den innefattar organ för transport av en bana (10;10a) som bildas av ett eller flera fiberknippen förbi impregneringsstället
30

(34,37) och organ för matning av det smälta eller vätskeformiga hartset (32) till nämnda impregneringsställe (34,47) via en kanal (31), vars tvärsnitt dimensionerats att vara tillräckligt litet för att förorsaka skärningskrafter som minskar viskositeten av det smälta eller vätskeformiga hartsmaterialet (32).

5

6. Anordning enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda organ för matning av det smälta eller vätskeformiga hartset till impregneringsstället (34,37) innefattar ett kapillärt matningsrör (31), som slutar vid impregneringsstället (34,37) via en matningsöppning (33,36) som bildats av en eller flera

10

väggar av impregneringsändan.

7. Anordning enligt patentkraven 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda matningsöppningar (33,36) bildas av ett eller flera springor som skurits i väggen av impregneringsändan.

15

8. Anordning enligt patentkrav 6 eller 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att impregneringsändan (30) är förenad med utgångsöppningen (35) av en extruder (15).

20

9. Anordning enligt patentkraven 6-9, k ä n n e t e c k n a d därav, att den yttre ytan av impregneringsändan (30) är krökt eller planformig vid impregneringsområdet.

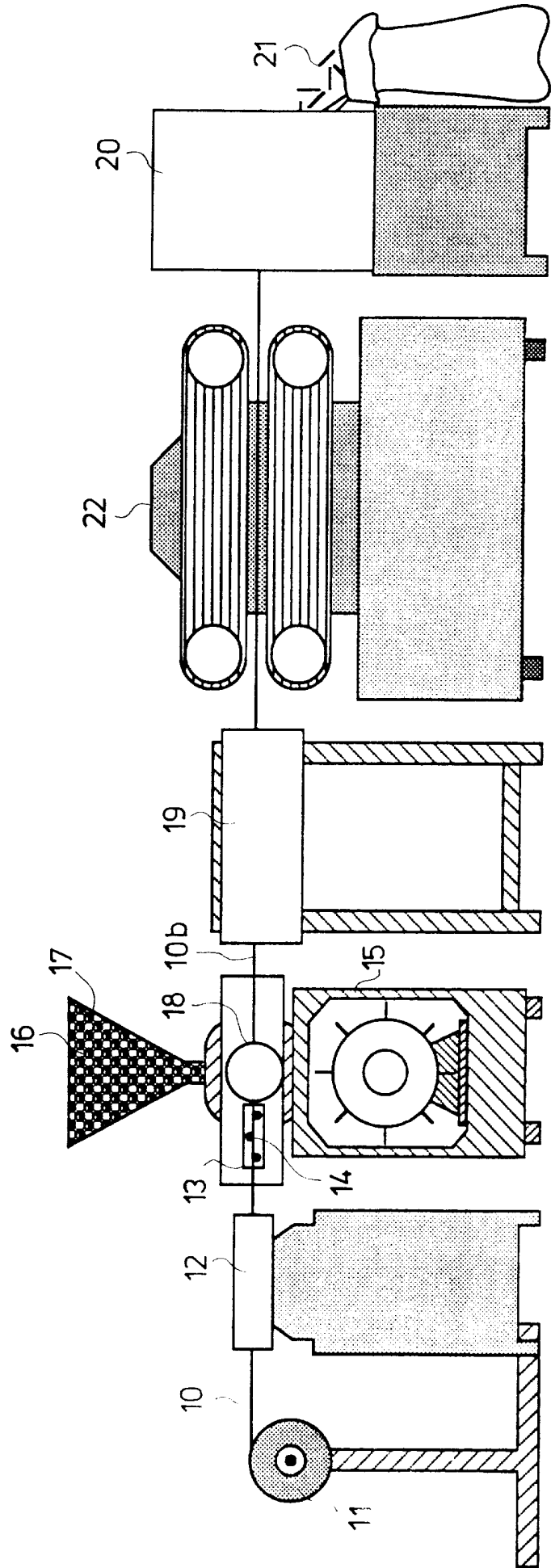


FIG. 1

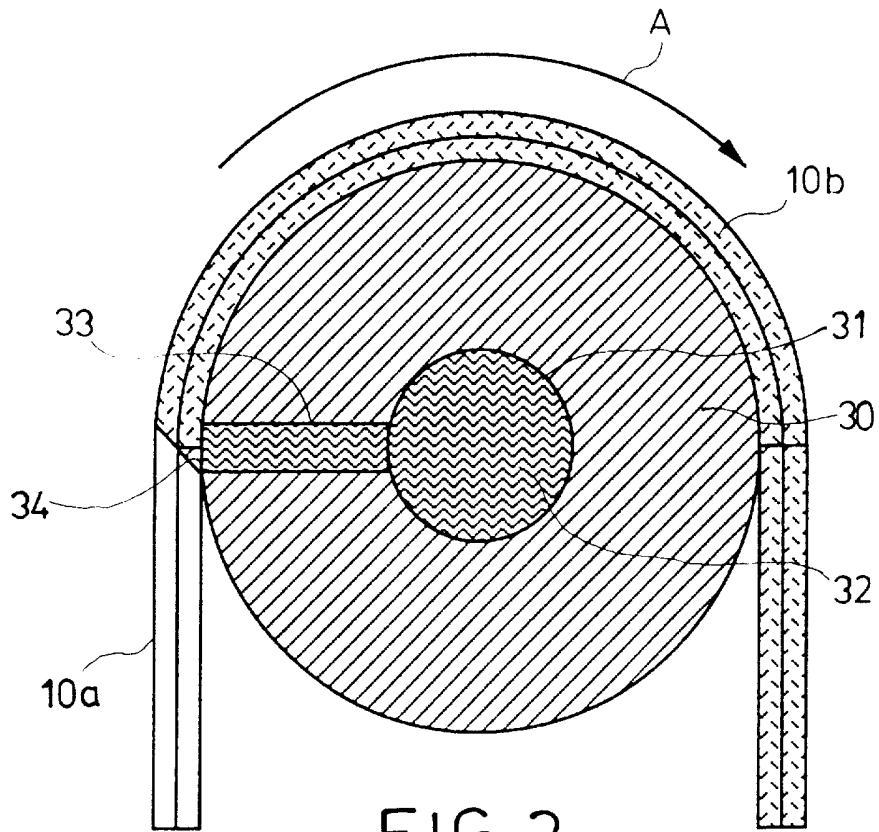


FIG. 2

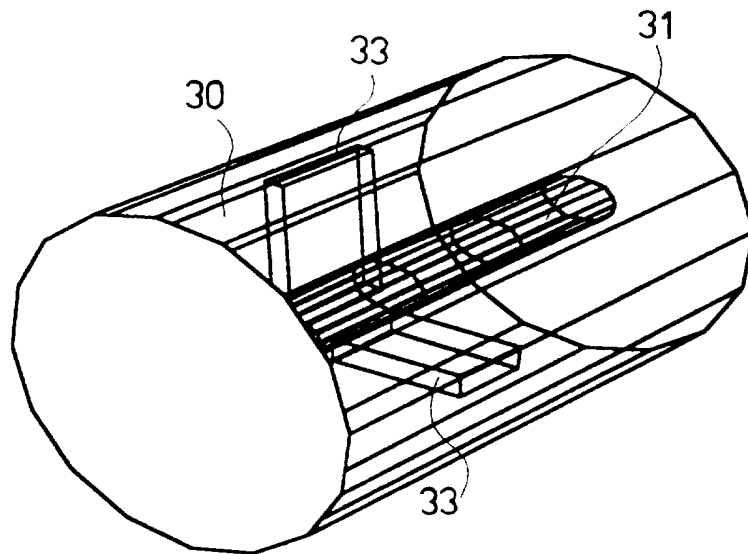


FIG. 9

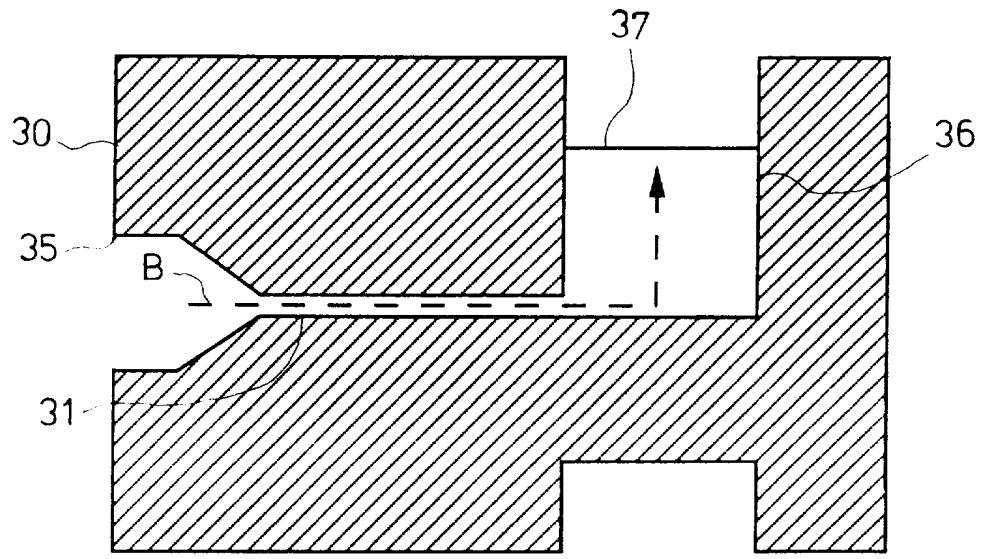


FIG. 3

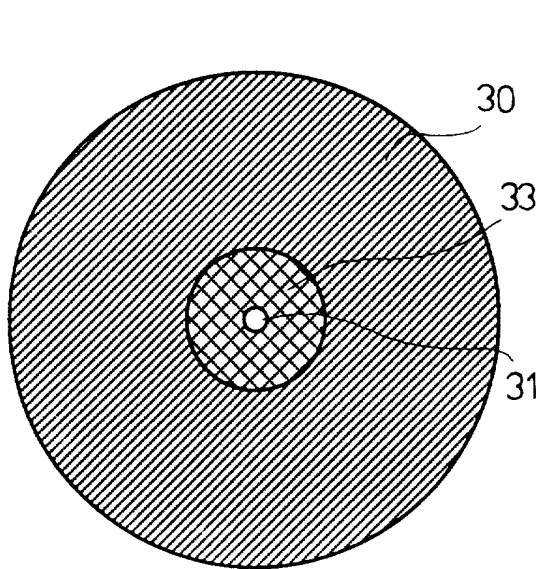


FIG. 4

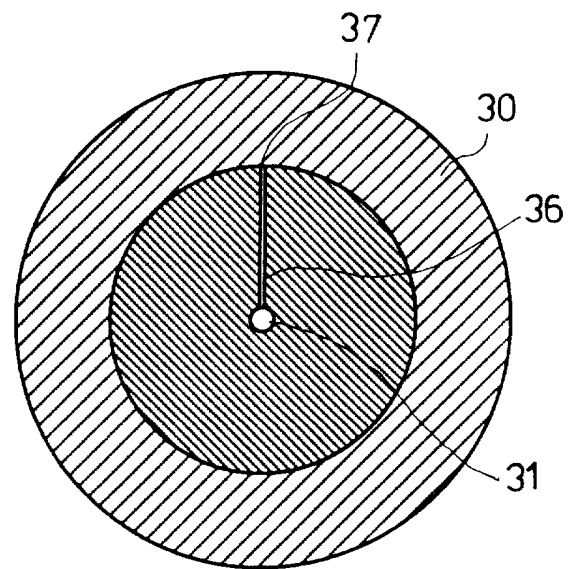


FIG. 5

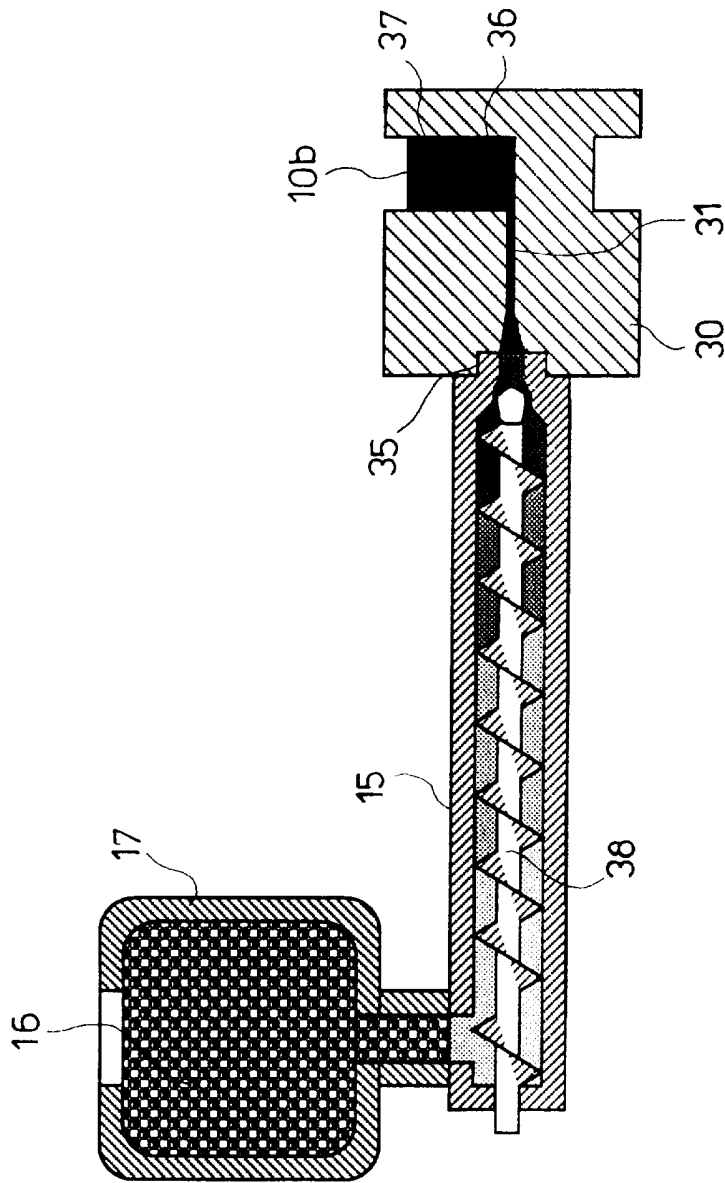


FIG. 6

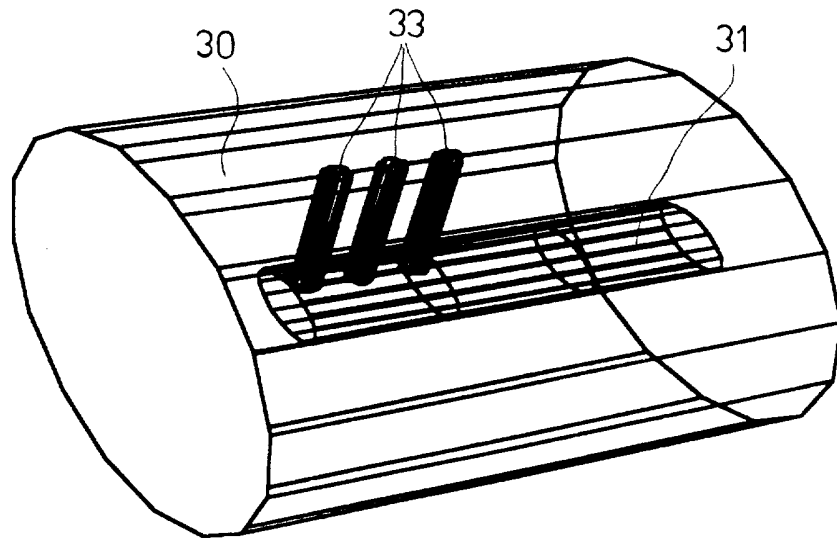


FIG. 7

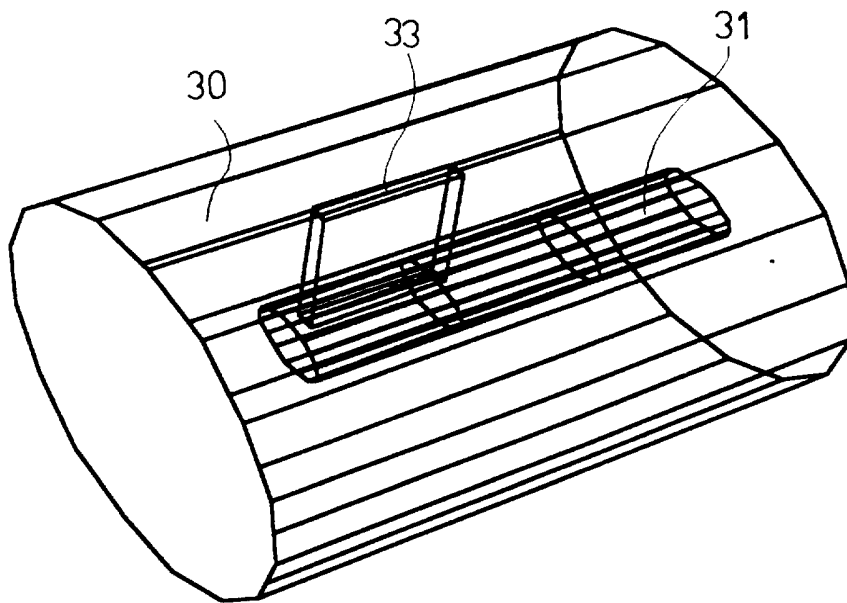


FIG. 8