



F 1000112803B



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 112803 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.01.2004

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

D04H 1/42, 1/46, 1/54

(21) Patentihakemus - Patentansökning

963259

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

21.08.1996

(24) Alkupäivä - Löpdag

21.08.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

22.02.1998

(73) Haltija - Innehavare

1 •BKI Holding Corporation, 300 Delaware Avenue, Suite 900, Wilmington, DE 19801, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Sorvari, Juha, Turantie 3, 48310 Kotka, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Ilvonen, Tuija, Keskuskatu 2 B 111, 48100 Kotka, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Tampereen Patenttitoimisto Oy
Hermiankatu 12 B, 33720 Tampere

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä kuitukankaan valmistamiseksi ja kuitukangas
Metod för tillverkning av fibertyg samt fibertyg**

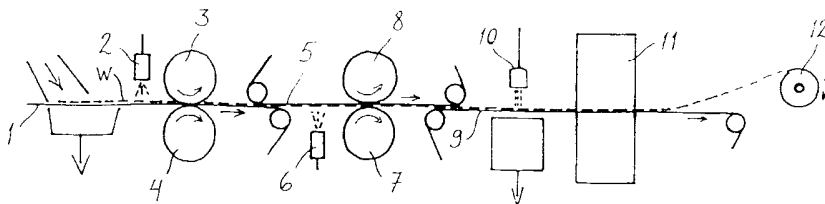
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP 491383 A, EP 0333209 A2, GB 1424973 A, GB 1596718 A, GB 2001320 A, GB 1399153 A, WO 95/35399 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmässä kuitukankaan valmistamiseksi kuituraina (w) muodostetaan kuivamenetelmällä alustalle (1) ja kuiturainalle suoritetaan kietomissidonta. Kuituraina muodostetaan ainakin osaksi selluloosakuiduista, jotka on valmistettu solvent-spinning -menetelmällä amiinioksidiliuoksen kautta. Ennen kietomissidontaa kuiturainalle suoritetaan esisidonta nostamalla kuiturainan lämpötilaa ja saattamalla se siirtoradallaan kosketuksiin mekaanista muokkausta aiheuttavan pinnan, kuten telan (3) kanssa.

I en metod för tillverkning av fibertyg bildas en fiberbana (w) i ett torrt förfarande på ett underlag (1) och fiberbanan utsätts för bindning genom intrassling. Fiberbanan bildas åtminstone delvis av cellulosa-fibrer, som är framställda genom aminoxidlösning med solvent-spinning -metoden. Före bindningen genom intrassling utsätts fiberbanan för preliminär bindning genom att höja fiberbanans temperatur och bringa den vid dess transportbana i kontakt med en yta, som åstadkommer mekanisk bearbetning, såsom med en vals (3).



Menetelmä kuitukankaan valmistamiseksi ja kuitukangas

Keksintö kohdistuu oheisen patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa esitettyyn menetelmään kuitukankaan valmistamiseksi. Keksintö kohdistuu myös kuitukankaaseen, joka on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 9 johdanto-osassa.

Kuitukankaan valmistamiseksi kuivamenetelmällä muodostetaan raaka-aineista liikkuvalla alustalle tuote ilmavirran avulla. Perinteisesti on tällaisen raaka-aineen sekaan lisätty sidekuituja, joiden avulla muodostettu kuitukangas saadaan pysymään koossa. Alustan päällä liikkuvaan kuiturainaan kohdistettavan lämmön avulla saadaan sidekuidut tilaan, jossa ne sitovat kuidut toisiinsa. Vaihtoehtona on nestemäinen sideaine, joka suihkutetaan rainaan ja aktivoidaan lämmöllä.

Vaihtoehtona erityisen sidekuidun tai muun sideaineen käytölle on mekaaninen sidonta. Eräs kehittynyt tekniikka on hienoilla nestesuihkuilla suoritettava kietomissidonta (spun-lacing) eli vesineulaus. Suihkut suunnataan alustalla olevaan kuitukerrokseen, joka kulkee tietyllä nopeudella. Suihkut ottavat kuituja mukaansa ja kietovat niitä toisiinsa, ja koska alusta on aukollinen, esimerkiksi viira, suihkujen neste pääsee valumaan alustan toiselle puolelle alustan läpi. Etuna on se, että erityisiä lämmön avulla toimivia sidekuituja ei tarvita, mikäli raaka-aineena käytetyt kuidut ovat riittävän pitkiä. Hinnaltaan kohtuulliset sidekuidut ja -aineet ovat perinteisesti sellaisia, jotka eivät hajoa luonnossa, mikä on selvä haitta ajateltaessa kuitukankaasta valmistettujen tuotteiden käsittelyä jätteenä.

Eurooppalaisessa hakemusjulkaisussa 491383 on esitetty märkämenetelmä, jossa polyesterikuiduille (PET) suoritetaan muodostus matoksi ns. märkäformerissa, ja kuitujen seassa olevan sidekuidun avulla suoritetaan lämpösidonta ennen kietomissidontaa. Tässä muodostetaan yleisimmin esiraina, jossa kuidut on sidottu lämpösidonnalla, minkä jälkeen useampia esirainoja asetetaan päällekkäin ja tälle yhdistelmälle suoritetaan kietomissidonta.

Ennestään tunnettu kuitumateriaali, jota voidaan käyttää kuitukankaiden valmistuksessa perusraaka-aineena, on ns. solvent-spinning-menetelmällä saatu kuitu. Kyseessä on selluloosakuitu, joka valmistetaan liuottamalla selluloosa erityiseen liuottimeen ilman että siitä valmistetaan johdannainen, minkä jälkeen suoritetaan kehruu saostuskylpyyn, joka on vesipohjainen. Liuottimena käytetään amiinioksidiliuosta, joka kehrätään veteen tai vesiliuokseen kuitujen muodostamiseksi. Tätä tekniikkaa on kuvattu erityisesti englantilaisessa hakemusjulkaisussa 2001320 ja kansainvälisessä julkaisussa WO95/35399, joista jälkimmäisessä on mainittu saatujen kuitujen fibrillaatiotaipumus. Tämä taipumus tekee kuiduista erityisen hyviä käytettäviksi juuri kietomissidonnan yhteydessä. Kuiduilla on myös hyvät absorbtio-ominaisuudet, mikä tekee siitä houkuttelevan imukykyisten tuotteiden materiaalina. Kuiduista käytetään myös nimitystä "Lyocell-kuitu".

Selluloosapohjaisen raaka-aineen käytöllä mahdollisimman suuressa määrin on se etu, että tuotteesta voidaan tehdä täysin biohajoava, mikäli siinä ei ole perinteisiä sidekuituja tai -aineita. Tällöin ongelmia saattaa kuitenkin syntyä kietomissidonnasta huolimatta tuotteen koosapysyvyydessä, eli lujuudessa.

Keksinnön tarkoituksena on poistaa em. epäkohdat ja esittää menetelmä, jolla voidaan valmistaa ilman erillisiä sideaineita lujuudeltaan hyvä tuote. Keksinnön tarkoituksena on esittää myös tuote, jolla on em. hyvät ominaisuudet. Näiden tarkoitusten toteuttamiseksi keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiassa tunnusomaista se, mikä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Vastaavasti keksinnön mukaiselle tuotteelle on tunnusomaista se, mikä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 9 tunnusmerkkiosassa.

Menetelmässä kuituraina muodostetaan kuivamenetelmällä selluloosakuiduista, jotka on valmistettu solvent-spinning-menetelmällä amiinioksidiliuoksen kautta, minkä lisäksi ennen kietomissidontaa kuiturainalle suoritetaan esisidonta nostamalla kuiturainan lämpötilaa ja saattamalla se kosketuksiin mekaanista muokkausta aiheuttavan pinnan kanssa. Tällöin voidaan estää kuitujen liallinen poishuuhtoutuminen kietomissidonnan yhteydessä, koska ne on kevyesti esisidottu toisiinsa. Em.

kuitulaadun lisäksi voidaan käyttää myös muita selluloosakuituja seoskuituina. Esisidonta voidaan suorittaa kuumakalanterilla, joka sijaitsee ennen kietomissidontakohtaa rainan kulkusuunnassa.

5 Tuote, jolle on tunnusomaista se, että sille on suoritettu edellä mainittu esisidonta ennen kietomissidontaa, on lujuusarvoiltaan ja saannoltaan parempi kuin perinteisillä menetelmillä saatu tuote. Tuotetta voidaan käyttää erityyppisten imukykyisten tuotteiden valmistukseen, jolloin sitä
10 voidaan käyttää erilaisina kertakäyttöpyyhkeinä, kuten kosteuspyyhkeinä, tai paksumpien imukykyisten kertakäyttötuotteiden, kuten lasten-
vaippojen, kuukautissuojien, inkontinenssivaippojen yms. pintakerrok-
siin. Koska tuotteen osat on sekä esisidottu että niille on suoritettu kie-
tomissidonta, siitä ei irtoa helposti osasia, mikä olisi haitta erityisesti
hygieniä- ja sairaalatuotteiden yhteydessä.

15

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oheiseen piirustukseen, joka esittää valmistusmenetelmää soveltavaa valmistuslinjaa sivukuvantona.

20 Piirustuksessa muodostetaan raaka-aineina käytetyistä kuiduista raina w jatkuvalle alustalle 1, joka päästää ilman läpi. Kuituja tuovaan ilmavirtaukseen nähden vastakkaisella puolella alustaa 1 on imulaatikko, jonne ilma johdetaan. Muodostuskohdasta rainaa w viedään eteenpäin kostutuskohtaan, jossa sitä kostutetaan vesisuihkulaitteella 2. Laitteen
25 suihkuttama vesimäärä on säädetty siten, että raina kostuu tasaisesti, mutta sen vesipitoisuus ei sanottavasti nouse. Tämän jälkeen kostutettu pinta eli rainan yläpinta kalanteroidaan kuumalla telalla 3, jota vasten alustan 1 toisella puolella oleva kuumentamaton tela 4 painaa rainaa. Rainan w kuljettua telojen 3 ja 4 muodostaman kalanterin läpi se siirretään toiselle alustalle 5, joka tukee sitä yläpuolelta. Tämän jäl-
30 keen suoritetaan kostuttamatta jääneen alapinnan kostutus vesisuihkulaitteella 6, joka on samantyyppinen kuin ensimmäisessä kostutus-
kohdassa ollut laite 2. Tämän jälkeen alusta 5 ja raina w viedään telojen 7 ja 8 muodostaman kalanterin läpi, jossa alapuolella oleva, rainan
35 w alapintaan kosketuksissa oleva tela 7 on puolestaan kuuma tela. Tämän jälkeen raina w siirretään jälleen uudelle alustalle 9, joka kannattaa sitä alhaalta päin. Raina w siirretään sidonta-asemalle 10, jossa

rainalle w suoritetaan tunnetulla tavalla kietomissidonta suuntaamalla vesisuihkut yläpuolelta siten, että lämmön ja kosteuden vaikutuksesta esisitoutuneet kuidut sekoittuvat lopullisesti toisiinsa. Hienot vesisuihkut syötetään sopivalla suutinlaitteella ylhäältäpäin rainan w läpi, ja alustan 5 9 läpi mennyt vesi kerätään toisella puolella talteen. Tämän jälkeen alusta 9 yhdessä rainan w kanssa viedään kuivaimen 11 läpi, minkä jälkeen valmis raina eli kuitukangas voidaan irrottaa alustalta 9 esimerkiksi vetämällä se rullalle 12. Kuiturainan valmistus tapahtuu siis samassa linjassa, jossa muodostuskohdan jälkeen rainaa w viedään jat- 10 kuvasti eteenpäin eri käsittelyvaiheiden kautta siten, että lopussa saadaan valmista rullattavaa tai muulla tavoin kerättävää jatkuvaa tuotetta.

Alustat 1, 5 ja 9 voivat olla tunnettuja vettä ja ilmaa läpäiseviä muodostus- 15 alustoja, kuten sopivalla silmäkoolla varustettuja viroja.

Kuitujen esisidonnalle oleellista on, että se suoritetaan ilman sideaineita käyttämällä hyväksi kohotettua, ympäristöä (valmistuslinjaa) korkeampaa lämpötilaa ja mekaanista muokkausta, joka siis tapahtuu telaparien 3, 4 ja 7, 8 puristuksen avulla. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää 20 myös muun tyyppisiä pintoja, joihin raina w saatetaan kosketuksiin esisidontaa varten riittävän lujuuden aikaansaamiseksi. Lämmön vaikutusta voidaan tehostaa kustuttamalla rainan w pinta ennen sen johtamista kosketuksiin kuumentavan ja muokkausta suorittavan pinnan kanssa. Lämmön ja muokkauksen (paineen) tehokkaan yhteisvaikutuksen aikaansaamiseksi lämpötilan tulee olla vähintään 80°C ja rainaan 25 kohdistuvana viivapaineena ilmaistu paine vähintään 9 kg/cm. Käytettäessä kosteutta hyväksi rainan kosteuden tulisi olla vähintään 5 p-%. Optimiarvot ovat lämpötila n. 100°C, viivapaine n. 21 kg/cm ja kosteus n. 10 p-%. Em. arvot on annettu rainan ajonopeudelle 5 m/min. Ajo- 30 nopeuden noustessa voidaan esimerkiksi kalanterin lämpötilaa nostaa.

Kostutusveden lämpötilaa voidaan myös käyttää hyväksi siten, että jos käytetään kuumaa vettä tai höyryä, kostutuskohtaa seuraavan pinnan ei tarvitse olla välttämättä kuuma, jolloin vaadittava lämpö tuodaan 35 kostutusveden kautta ja muokkaus suoritetaan kuumentamattomalla pinnalla. Tällöin esimerkiksi piirustuksen kalanterien telat 3, 4 ja 7, 8 voivat olla molemmat kuumentamattomia.

Kuten edellä todettiin, kuiturainan yhtenä tärkeänä komponenttina ovat solvent-spinning-menetelmällä valmistetut kuidut. Tällaiset kuidut on valmistettu liuottamalla selluloosakuidut, yleisimmin jotain puukuitua
5 amiinioksidiliuottimeen, yleisimmin johonkin vesiliukoiseen tertiääriseen amiinin N-oksidiin. Yleisesti käytetty aine tähän tarkoitukseen on N-metyylimorfoliinin N-oksidin vesiliuos. Muita vastaavia aineita ovat N,N-dimetyylisykloheksyyliamiinin N-oksidi, N,N-dimetyylietanolamiinin N-oksidi ja N,N-dimetyylibenzyyliamiinin N-oksidi. Menetelmää kuitujen
10 valmistamiseksi sekä niiden fibrillaatiotaipumusta on kuvattu kansainvälisessä julkaisussa WO 95/35399.

Fibrillaatiotaipumus voidaan määritellä mittaamalla Kanadan standardin mukainen freeness, C.S.F., kuitususpensiosta. Fibrillaatiotaipumus on
15 hyvä, jos kuidut (6g 5mm pitkiä kuituja 2 l:ssa vettä) saavuttavat tietyn C.S.F.-arvon tietyn kierrosmäärän jälkeen TAPPI-standardin T-205 om-88 mukaisessa laboratoriahajottimessa. Fibrillaatiotaipumus on hyvä, jos TAPPI-standardin T-227 om-94 mukaan mitattu C.S.F.-arvo on 400 ml tai alle enintään 270 000 hajottimen kierroksen jälkeen.

20 Em. kuituja voi olla valmiin kuitukankaan pintapainosta suurin osa, esimerkiksi se voidaan valmistaa kokonaan näistä kuiduista. On kuitenkin mahdollista käyttää myös seoskuituja, jolloin kaikki kuidut tuodaan yhdessä hyvin sekoittuneena ilmvirran mukana muodostuskohtaan.
25 Seoskuituina käytetään edullisimmin luonnonkuituja ja/tai selluloosa-muuntokuituja, kuten viskoosikuitua, eli yleensä kuitua, jonka polymeerirakenne on peräisin luonnosta ja joka on biohajoavaa. Luonnonkuituina tulevat kysymykseen esim. puukuidut, esimerkiksi paperinvalmistuksessa yleisesti käytetty suhteellisen pitkäkuituinen mekaaninen tai
30 keamillinen massa. Viskoosikuitu on regeneroidusta selluloosasta saatua katkokuitua. Edellä mainittuja luonnosta peräisin olevia kuituja käytettäessä solvent-spinning-menetelmällä valmistettujen kuitujen osuus voi olla pienikin, esimerkiksi välillä 2—50 p-%, jolloin niiden merkitys on niiden hyvässä kietoutumis- ja sitomiskyvyssä vesineulauksessa, eli ne toimivat tavallaan sidekuituina.
35

On selvää, että keksintöä ei ole rajoitettu vain edellisessä selostuksessa esitettyyn menetelmään, vaan sitä voidaan muunnella patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa. Linjassa voidaan käyttää myös muun tyyppisiä rainan w vientejä kuin piirustuksessa on esitetty. On mahdollista, että raina w käsitellään vain yhdeltä puolelta kuvatulla esisitomismenetelmällä, mutta tasaisen vaikutuksen aikaansaamiseksi on edullista käsitellä raina molemmilta puolilta ennen kietomissidontaa. Kuiturainan w ja valmiin kuitukankaan pintapaino eli ne-
10 liöpaino voi luonnollisesti vaihdella tunnetuissa rajoissa ja kuitukankaan
10 käyttötarkoituksesta riippuen, yleisimmin välillä 30—300 g/m².

Patenttivaatimukset:

- 5 1. Menetelmä kuitukankaan valmistamiseksi, jossa kuituraina (w) muodostetaan kuivamenetelmällä alustalle (1) ja kuiturainalle suoritetaan kietomissidonta, **tunnettu** siitä, että
- 10 - kuituraina (w) muodostetaan ainakin osaksi selluloosakuiduista, jotka on valmistettu solvent-spinning –menetelmällä amiinioksidiliuoksen kautta, ja
 - ennen kietomissidontaa kuiturainalle (w) suoritetaan esisidonta nostamalla kuiturainan lämpötilaa ja saattamalla se siirtoradallaan kosketuksiin mekaanista muokkausta aiheuttavan pinnan, kuten telan (3) kanssa.
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuiturainaa (w) kostutetaan ennen kosketusta mainitun pinnan kanssa.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuiturainan sekä ylä- että alapuoli saatetaan kosketuksiin mekaanista muokkausta aiheuttavan pinnan kanssa.
- 25 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1—3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuituraina kostutetaan ennen esisidontaa.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1—4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuiturainalle suoritetaan kuumakalanterointi.
- 30 6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuituraina kostutetaan kuumalla vedellä tai vesihöyryllä, jolla samalla saadaan aikaan lämpötilan nousu ainakin suurimmaksi osin.
- 35 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että solvent-spinning -menetelmällä valmistettujen selluloosakuitujen lisäksi kuiturainaan käytetään luonnonkuituja ja/tai selluloosamuuntokuituja.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että solvent-spinning -menetelmällä valmistettujen kuitujen osuus on 2—50 p-%.

- 5 9. Kuitukangas, joka on valmistettu kuivamenetelmällä ja joka on luji-
tettu kietomissidonnalla, **tunnettu** siitä, että sen raaka-aineena on ai-
nakin osaksi solvent-spinning -menetelmällä amiinioksidiliuoksen kautta
valmistetut selluloosakuidut, jotka on esisidottu, jollain patenttivaati-
muksissa 1—6 esitetyllä menetelmällä.

10

Patentkrav:

1. Förfarande för tillverkning av fibertyg, i vilket en fiberbana (w) bildas i ett torrt förfarande på ett underlag (1) och fiberbanan utsätts för bindning genom intrassling, **kännetecknat** därav, att
- 5
- fiberbanan (w) bildas åtminstone delvis av cellulosa-fibrer, som är framställda genom aminoxidlösning med solventspinning -metoden, och
 - 10 - före bindningen genom intrassling fiberbanan (w) utsätts för preliminär bindning genom att höja fiberbanans temperatur och bringa den vid dess transportbana i kontakt med en yta, som åstadkommer mekanisk bearbetning, såsom med en vals (3).
- 15
2. Förfarande enligt krav 1, **kännetecknat** därav, att fiberbanan (w) fuktas före kontakten med sagda yta.
3. Förfarande enligt krav 1 eller 2, **kännetecknat** därav, att både den
- 20 övre och den nedre sidan av fiberbanan bringas i kontakt med ytan som åstadkommer mekanisk bearbetning.
4. Förfarande enligt något av kraven 1–3, **kännetecknat** därav, att fiberbanan fuktas före den preliminära bindningen.
- 25
5. Förfarande enligt något av kraven 1–4, **kännetecknat** därav, att fiberbanan utsätts för varmkalandrering.
6. Förfarande enligt krav 4, **kännetecknat** därav, att fiberbanan fuktas med het vatten eller vattenånga, med vilken samtidigt åstadkoms en höjning i temperatur åtminstone för den största delen.
- 30
7. Förfarande enligt något av de föregående kraven, **kännetecknat** därav, att förutom cellulosa-fibrer, som är framställda med solventspinning -metoden, används i fiberbanan naturfibrer och/eller cellulosa-omformningsfibrer.
- 35

8. Förfarande enligt krav 7, **kännetecknat** därav, att andelen av fibrer, som är framställda med solvent-spinning -metoden, är 2–50 vikt-%.
- 5 9. Fibertyg, som är tillverkat i ett torrt förfarande och som är armerat med bindning genom intrassling, **kännetecknat** därav, att dess råmaterial består åtminstone delvis av cellulosafibrer, som är framställda genom aminoxidlösning med solvent-spinning -metoden och vilka är utsatta för preliminär bindning, med ett förfarande som presenterats i
- 10 något av patentkraven 1–6.

112803

112803

