

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) FI 962977 A7

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **962977**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**B27N 3/00
B27N 3/02
B27N 3/04**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **19.01.1995**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **26.07.1996**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **26.07.1996**

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

(86) Kansainvälinen hakemus - **19.01.1995 PCT/SE1995/000043**
Internationell ansökan - International
application

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

28.01.1994 SE 9400266

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Valmet Fibertech Aktiebolag, 851 94 Sundsvall, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Lundgren, Göran, Sverige, SVERIGE, (SE)

2 •Schedin, Kurt, Sverige, SVERIGE, (SE)

3 •Sislegård, Lars-Otto, Sverige, SVERIGE, (SE)

4 •Thorbjörnsson, Sven-Ingvar, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Lignoselluloosalevyn valmistus

Framställning av en skiva av lignocellulosa

Lignoselluloosalevyn valmistus

Menetelmät, joilla valmistetaan levyä lignoselluloosapohjaisista raaka-aineista, ovat yleisesti tunnettuja ja niitä käytetään laajalti. Valmistusprosessi käsittää seuraavat päävaiheet: raaka-aineen hajotuksen hiukkasiin ja/tai sopivan kokoisiin kuituihin, kuivauksen määrättyyn kosteussuhteeseen sekä aineen liimaamisen ennen kuivausta tai sen jälkeen, liimatun aineen muodostamisen matoksi, joka voi koostua useista kerroksista, mahdollisen esikylmäpuristuksen, esikuumennuksen, pinnan suihkuttamisen suuttimilla ym. ja kuumapuristuksen kohdistamalla valmiiseen levyyn samanaikaisesti painetta ja lämpöä jaksoittaisella tai jatkuvalla puristuksella.

Tavanomaisessa kuumapuristuksessa kuumennetaan puristettua ainetta riittävästi johtamalla lämpöä viereisistä kuumennuslevyistä tai teräsnauhoista, joiden lämpötila on 150°-250° C riippuen puristettavan tuotteen tyypistä, käytettävästä liimasta, halutusta ominaisuudesta ym. Tällöin lämmönlähteitä lähinnä olevan aineen kosteus haihtuu, joten puristuksen jatkuessa kehittyy kuiva kerros ja höyryrintama siirtyy kultakin sivulta järjestelmällisesti sisäänpäin levyn keskustaan. Lämpötila nousee tässä kehittyvässä kerroksessa vähintään 100° C:een, jossa tavalliset liimat alkavat kovettua. Kun höyryrintama on päässyt levyn keskustaan, on lämpötila noussut siinä vähintään 100° C:een ja levy alkaa kovettua myös keskeltä, minkä jälkeen puristus voidaan lopettaa muutaman sekunnin kuluessa. Tämä pätee tavanomaisen ureaformaldehydiliiman (UF) ja vastaavien, esim. melamiinilla lujitettujen liimojen (MUF) käyttöön. Kun käytetään muita liimoja, joiden kovettumislämpötila on korkeampi, levyyn täytyy kehittää korkeampi lämpötila ja suurempi paine ennen, kuin kovettuminen voi tapahtua. Tavanomaisia kuumapuristusmenetelmiä on kehitetty kontrolloimaan levyn tiheysprofiilia paksuussuunnassa. Pintakerroksille halutaan useimmiten saada suurempi tiheys, jotta maalattavuus, lujuus ym. tulisivat paremmiksi, ja keskimmaiselle kerrokselle suhteellisen pieni tiheys, niin pieni kuin mahdollista le-

vyn painon ja kustannusten pitämiseksi pieninä, mutta riittävän suuri, jotta sisäisestä sidosvoimasta ym. tulisi tyydyttäviä. Lastulevyn valmistuksessa on usein käytetty esim. hienommiksi hajotettuja hiukkasia ja pintakerrosten kosteus on ollut hieman suurempi, jotta levyn pintakerrokseen olisi saatu suurempi tiheys. MDF-levyn

5 (keskitiheyksisen kuitulevyn), jossa on yhtenäinen materiaalirakenne, valmistukseen on kehitetty menetelmiä, joissa lämmönlähteiden välinen etäisyys on ohjattu, jotta lopullinen tila saavutettaisiin järjestelmällisesti ennakolta määritetyllä tavalla, kun höyryrintama liikkuu sisäänpäin keskustaa kohti. Ks. esim. SE-patentti 469270, joka esittää jatkuvan puristuksen ja patenttihakemus SE 93 00772-2, joka esittää toispuo-

10 lisen, jaksoittaisen puristuksen. Näitä menetelmiä, jotka kehitettiin MDF-levyä varten, käytetään nykyisin ainakin osittain muidenkin levytyyppien valmistuksessa.

Jotta saataisiin haluttu tiheysprofiili, puristimen täytyy pystyä suuntaamaan suuri pintapaine korkeassa lämpötilassa. Tämä ei sinänsä ole ongelma jaksoittaisessa pu-

15 ristuksessa, jossa on kuitenkin muita haittapuolia, kuten esim. huonommat paksuus-toleranssit. Jatkuvassa puristuksessa ovat vaadittu suuri pintapaine ja samanaikainen korkea lämpötila merkinneet kalliita tarkkuusratkaisuja teräsnauhan ja alla olevan kuumennuslevyn välisen telapöydän suhteen. Menetelmä, jolla lämpö johdetaan le-

20 vyyn lämmönjohtavuuden avulla merkitsee lisäksi sitä, että kuumennus kestää suhteellisen pitkään, minkä johdosta tarvitaan suuri puristinpituus (suuri puristuspinta). On toimitettu jopa noin 40 m pituisia puristimia. Jatkuvassa puristuksessa on lisäksi käytännöllisesti katsoen mahdotonta tehdä puristimen kuumennuslevyistä riittävän joustavia, joten tiheysprofiilia ei voida muodostaa yhtä suurella vapaudella kuin jak-

soittaisessa puristuksessa.

25 Nykyaikaisissa jatkuvatoimisissa puristimissa on lisäksi rajoituksia lämpötilan suhteen (telapöydän voiteluöljyn vuoksi), mikä merkitsee sitä, että niissä ei voida puristaa kaikentyyppisiä levyjä.

30 Eräällä toisella levyn valmistusmenetelmällä, joka perustuu siihen, että kuumennus-

levyjen väliin syötetään höyryä jaksoittaisessa puristuksessa, on myöskin rajoitettu käyttö. Siinä aine kuumennetaan muutamassa sekunnissa höyryn syötössä, minkä vuoksi kuumennusaikaa voidaan lyhentää ratkaisevasti. Höyryn syötön jälkeen aineen puristusvastustuskin pienenee huomattavasti. Tämä on positiivinen piirre, joka

5 merkitsee sitä, että voitiin suunnitella puristin, jossa on vähemmän puristusvoimaa ja huomattavasti lyhyempi pituus (pienempi puristuspinta). Jotta tällä menetelmällä valmistettuun levyyn olisi saatu haluttu tiheysprofiili, täytyi kuitenkin käyttää tavanomaista puristustekniikkaa, jossa on suuri pintapaine ja jossa lämpö johdetaan tavanomaisista kuumennuslevyistä puristusjakson alussa, jolloin pitkän kuumennusajan jälkeen saatiin suuritiheksinen pintakerros. Höyry voitiin suihkuttaa vasta

10 sen jälkeen levyn keskiosaan sen kuumentamiseksi. Tämä on aiheuttanut ongelmia, koska höyry täytyy puhalttaa juuri muodostetun, suuritiheksisen pintakerroksen läpi ja koska puristusaikaa suurten paineiden ja lämmönjohtavuuden aikana on jatkettu huomattavasti. Näin ollen tämän käsityksen mukaisesti toimivalla höyrypuristimella

15 on paljon pienempi teho, vaihtoehtoisesti suurempi puristuspinta, ja se vaatii enemmän puristusvoimaa, kuin mitä tarvittaisiin, jos olisi yritetty saada aikaan yhtenäisen tiheys.

Kaikilla edellä mainituilla valmistusmenetelmillä saadaan aikaan pehmeä pintakerros, jonka lujuus on heikompi, maalattavuus huonompi ym., mikä viittaa siihen, että

20 tämä kerros täytyy hioa pois. Tällöin materiaalitappio on 5-15 % riippuen levyn tyypistä, paksuudesta ym.

Esillä olevan keksinnön eräs kohde on tarjota menetelmä lignoselluloosalevyn jatkuvaan puristukseen, jossa menetelmässä voidaan hyödyntää höyrykuumennuksen

25 edut, mikä merkitsee sitä, että laitteeseen voidaan suunnitella huomattavasti pienempi puristuspinta ja pienempi puristusteho, eli se on halvempi eikä siinä ole kuumennuslevyjä, jolloin nykyisiä telapöytien tarkkuusratkaisuja ei tarvita, mikä tekee laitteen hinnasta vieläkin edullisemman. Halutut tiheysprofiilit voidaan kuitenkin

30 saada aikaan.

Keksinnön toisena kohteena on tehdä valmistusprosessista niin joustava, että uusilla menetelmillä voidaan muodostaa erilaisia tiheysprofiileja ja pintaominaisuuksia ja näin ollen luoda levyille uusia sovellusaloja.

5

Puristus suoritetaan keksinnön mukaisesti kahdessa vaiheessa siten, että ensimmäisessä vaiheessa levyille annetaan yhtenäinen (tasainen) tiheysprofiili ja toisessa vaiheessa muodostetaan pintakerrosten tiheys, ja että levy kuumennetaan ensimmäisessä vaiheessa höyryllä.

10

Matto puristetaan ensimmäisessä vaiheessa keskinkertaisen tiheäksi, minkä jälkeen syötetään höyry. Tämän jälkeen matto puristetaan edelleen ensimmäisen vaiheen lopulliseen tiheyteen. Sitten levyn annetaan kuivua kokonaan tai osittain pidätinosassa.

15

Pintakerrokseen vaikutetaan toisessa vaiheessa olennaisesti lämmöllä ja paineella siten, että pintamateriaali pehmenee riittävän pitkäksi ajaksi, jotta saadaan halutun syvyiset ja tiheimmät pintakerrokset. Vaiheen 2 käsittelyä voidaan valmistella monella tavalla ja erilaisilla aineksilla riippuen lopullisesta tuotteesta, joka halutaan saada. Eräässä vaihtoehtoisessa suoritustavassa on kuidut alunperin liimattu liimalla, jolla on sellainen koostumus, että vaiheessa 1 saadaan sidos, joka riittää levyn aikaansaamiseksi, ja että pintakerrosten lopullinen sidos tapahtuu vaiheen 2 lämpö- ja painekäsittelyssä.

20

Eräässä toisessa vaihtoehtoisessa suoritustavassa muodostettiin levy kolmikerroksiseksi levyksi, jossa keskimäinen kerros kovettui vaiheen 1 aikana, mutta jossa pintakerroksen liima ei kovettunut vielä kokonaan.

25

Kolmannessa vaihtoehtoisessa suoritustavassa pintakerrosten pehmeneminen vaiheessa 2 tapahtuu panemalla niihin nestettä, joka voi sisältää liimaa, pinnan tiivis-

30

tysainetta tai muita kemikaaleja.

- Neljännessä vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa käsitellään valmistettavan levyn pintakerrokset kaasulla tai höyryllä kullekin pinnalle syötetyn, määrätyn kaasun tai höyrymäärän avulla.

Vielä eräässä vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa voidaan vaiheen 2 pehmennys suorittaa kemikaalilla, jolla on tunnettu, pehmentävä vaikutus.

- Esillä olevan keksinnön mukaisessa menetelmässä on se olennainen ero verrattuna tavanomaiseen levyn puristukseen, että halutulla keskitiheydellä varustettu levy voidaan viedä lopulliseen puristukseen, ja että pintakerrosten kuumennus uudelleen siten, että ne pehmenevät uudelleenmuotoiltaviksi, ei huononna jo kovettunutta keskimmäistä kerrosta. Tässä saavutettu prosessi mahdollistaa siis sen, että levyä voidaan puristaa pienemmällä paineella lyhyemmän ajan (pienempi kokonaispuristuspinta).

- Vaiheen 1 mukaisen prosessin etusijalla olevassa suoritusmuodossa muodostuspaikasta tuleva matto (joka voi olla puristamaton tai kylmäpuristettu erillisessä nauhaesipuristimessa, jos halutaan sekä ohjata paremmin nauhan siirtymistä että ilmaista helpommin mahdollinen metalli) puristetaan ensin viiroilla varustetun telapuristimen syöttökohdassa $150\text{--}500\text{ kg/m}^3$ tiheyteen, minkä jälkeen pintojen läpi syötetään höyryä höyrykaapin (-kaappien) ja/tai höyrytelan (-telojen) avulla. Tämän jälkeen matto puristetaan vielä järjestelmällisesti hieman lopullista paksuutta ohuemmaksi telaparien avulla, minkä jälkeen maton annetaan laajentua ja kovettua pidätinosassa (kalibrointialueella), jossa on telat. Telapuristin pitää kuumentaa, jotta vältettäisiin höyryn tiivistyminen sitä syötettäessä. Kun levy puristetaan hieman lopullista paksuutta ohuemmaksi, ovat pidätysosassa tarvittavat pintapaineet hyvin pieniä, ja sen tähden puristin voidaan tehdä kevytrakenteiseksi. Toisin kuin kaikissa aikaisemmin tunnetuissa lignoselluloosalevyn valmistukseen tarkoitetuissa puristimissa, havait-

tiin, että valmistusteknisesti oli mahdollista saada levy, jolla on hyvät ominaisuudet jopa suurina tiheyksinä, huolimatta siitä, että vaiheen 1 pidätysosassa ei käytetä kuumennuslevyjä.

- 5 Jatkuvaloimisessa telapuristimessa syötetään höyryä jatkuvasti, ja lisätään pieni ylimäärä höyryä, joka ylittää maton kuumentamiseen tarvittavan määrän, jolloin varmistetaan, että kaikki matossa oleva ilma puristuu taaksepäin tuloaukosta, mikä varmistaa edelleen sen, että maton kaikki osat tulevat kuumennetuiksi.

- 10 Eräässä vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa voidaan pidätysosaan järjestää höyrykaappi ja/tai imulaatikko kontrolloimaan levyn lämpötilaa, kosteutta ja sen sisältämää painetta.

- Vaiheessa 1 puristettu levy voidaan siis siirtää välivarastoon, kun levy on tarkoitus täydentää (pintakäsittellä) myöhemmin vaiheessa 2, tai se voidaan viedä suoraan vaiheeseen 2 pintakäsittelyä varten.
- 15

- Vaiheen 2 mukaisen prosessin eräässä edullisessa suoritusmuodossa viedään levy yhden tai useamman kuumatelaparin läpi, jolloin pintakerros kuumenee järjestelmällisesti ja puristuu edelleen telojen lämpötilan ja linjapaineen vaikutuksesta. Levyn tulevasta sovellusalasta riippuen käsittelyssä voidaan käyttää joitakin nippejä, joissa on kohtalainen paine, jotta saataisiin aikaan ohut pinta, jonka maalattavuus ym. ovat paremmat, tai useita nippejä, joissa on suurempi linjapaine, kun halutaan paksumpi pintakerros, jossa on suurempi pintatiheys, eli samanlainen tuote kuin tavanomaiset levyt ovat. Tämän käsittelyn avulla voidaan edellä mainittua hiomista usein vähentää tai se voidaan jättää pois, jolloin aikaansaadaan huomattavia säästöjä. Menetelmälle on tärkeää vaiheessa 2, että telojen lämpötilaa voidaan kontrolloida tarkasti tunnetulla tavalla, edullisimmin kuumaöljylämmityksellä.
- 20
- 25

- 30 Jotta pintakerrokseen saataisiin halutut vaikutukset paremmin, ne voidaan esikäsitellä

ennen telan syöttökohtaa, kuten jo mainittiin.

Vaiheen 2 vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa on vaiheen 2 mukainen puristin varustettu teräshihnalla tai vaihtoehtoisesti viiralla. Näin levyn lämmönhukka telaparien välillä vähenee ja haluttu vaikutus saadaan aikaan helpommin, vaihtoehtoisesti tarvitaan vähemmän nippejä.

Keksintöä selostetaan tarkemmin etusijalla olevan suoritusmuodon avulla, jossa

10 kuvio 1 esittää keksinnön vaiheessa 1 käytettävän, kuumennettavan hihnapuristimen, jossa hihnat ovat rei'itettyjä hihnoja tai viiroja, ja puristin on varustettu höyrynsyöttölaitteella,

kuvio 2 esittää keksinnön vaiheessa 2 käytettävän, kuumennettavan hihnapuristimen, jossa hihnat ovat umpinaisia teräshihnoja, ja esikäsittely voidaan suorittaa ennen
15 hihnapuristimen syöttökohtaa,

kuviot 3 ja 4 esittävät vaiheen 1 mukaisesti valmistetun levyn tiheysprofiileja,

kuvio 5 esittää vaiheiden 1 ja 2 mukaisesti valmistetun levyn tiheysprofiileja.

Kuvio 1 on sivukuva vaiheen 1 suoritusmuodon hihnapuristimesta 1, joka on varustettu tunnetulla tavalla vetoteloilla 2, kiristysteloilla 3, ohjausteloilla 4 sekä säädettävällä sisäänmeno-osuudella 5, jossa on syöttötela 6; höyrytelalla 7, puristustelalla 8 sekä pito-osassa 10 olevilla teloilla 9 ja ympäröivä viiralla 11, joka on vaihtoehtoisesti rei'itetty teräshihna tai viira. Matto puristetaan sisäänmeno-osassa 5 ennakolta määritettyyn tiheyteen, joka on $150\text{--}500\text{ kg/m}^3$, edullisimmin $250\text{--}400\text{ kg/m}^3$,
20 minkä jälkeen höyrytelan 7 takana olevassa kanavassa suihkutetaan viiran kanssa kosketuksessa olevalle alueelle höyryä 1-6 bar paineella niin paljon, että matto kuumenee kauttaaltaan 100°C :een ja ilma puristuu siitä ulos. Maton puristusvastus pienenee täten huomattavasti, ja puristusta voidaan jatkaa hyvin pienillä tehoilla puristustelassa 8 ja pito-osassa 10. Liima kovettuu pito-osassa 10 ja saadaan levy,
25 jossa on tasainen, $150\text{--}900\text{ kg/m}^3$, edullisimmin $500\text{--}700\text{ kg/m}^3$ tiheysprofiili. Kun
30

valmistetaan ohutta levyä, käytetään suurempaa tiheyttä, suuruusluokkaa 800-900 kg/m³.

5 Hörytelan 7 vaihtoehtona tai täydennyksenä voidaan käyttää tavanomaista imulaa-
tikkoa 12.

Samalla tavalla voidaan pito-osassa käyttää tavanomaista höyrykaappia ja imulaa-
tikkoa (ei esitetty kuviossa), jotta syöttämällä höyryä ohjatulla paineella saataisiin
varmistettua riittävän korkea lämpötila levyn kovettumisen aikana (levytyypistä ym.
10 riippuen), ja jotta aikaansaadaan tyhjä vastaavasti jäännöskosteuden kontrolloimi-
seksi ja voidaan poistaa ylimääräinen höyry pito-osan poistopäästä.

Kuvio 2 esittää vaiheen 2 suoritusmuodon, jossa on hihnapuristin 20, jossa on veto-
tela 13, kiristys- ja ohjaustela 14, johtotela 15, puristustela 15 ja kalibrointialueen
15 18 telat 17 sekä teräshihna 19. Vaiheessa 1 valmistettu levy syötetään kuviossa va-
semmalta esikäsittelyalueen 21 läpi, jossa siitä otetaan (tarvittaessa, ks. edellä) sopi-
va mitta tarkoitettua tulosta varten, minkä jälkeen levy viedään hihnapuristimen tu-
loaukosta sisään. Johtotelan 15 asento on säädettävissä siten, että levyn ja kuuman
teräshihnan välistä kosketusaikaa voidaan säätää ennen, kuin varsinainen puristus
20 tapahtuu telassa 16, jolloin levyn pintakerrosta kuumennetaan lisää. Näin ollen pu-
ristusvoima on pienempi telan 16 pintakerrosten puristamisessa. Pintakerrosten jat-
kettu puristus tapahtuu järjestelmällisesti nipistä toiseen kalibrointialueella 18.

Koska käsittelyn aikana saadaan pintakerrokseen ainakin 50 astetta lasittumisläm-
25 pötilää korkeampi lämpötila, voidaan aine helposti puristaa.

ESIMERKKI

Kuviossa 3 esitetään kuitulevy, jossa on tasainen, hyvin pieni tiheys (keskitiheys
174 kg/m³) ja joka valmistettiin vaiheen 1 mukaisella menetelmällä. Tiheys höyryn-
30 syötössä on 200 kg/m³.

Kuviossa 4 esitetään kuitulevy, jonka keskitiheys on 677 kg/m^3 ja joka valmistettiin myös vaiheen 1 mukaisella menetelmällä. Tiheys höyrynsyötössä on 300 kg/m^3 .

- 5 Kummassakin tapauksessa saatiin sisäinen sidoslujuus, joka vastaa tavanomaista levyä, jossa on sama tiheys ja hyvä pinta, kun niitä esikövetetaan hieman.

- Kuvio 5 esittää kuitulevyn, joka valmistettiin vaiheen 1 mukaisesti ja jossa on tasainen tiheys, samanlainen kuin kuviossa 4, ja joka jälkipuristettiin sen jälkeen vaiheessa 2 telapuristimella, jossa on teräshihna, seuraavalla tavalla:
- 10 Levyn pinnoille syötettiin höyryä ennen telapuristusta. Teräshihnan lämpötila oli 270°C , puristustelan maksimipaine 60 bar.

- Suoritusmuoto ei ole rajoitettu edellä selitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sitä voidaan muunnella keksinnön idean suoja-alan puitteissa.
- 15

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä levyn jatkuvaan valmistamiseen lignoselluloosakuituaineesta, jossa menetelmässä aine hajotetaan hiukkasiin ja/tai kuituihin, kuivataan, liimataan ja muodostetaan matoksi ja puristetaan valmiiksi levyksi, **tunnettu** siitä, että muodostettu matto kuumennetaan ensimmäisessä vaiheessa kauttaaltaan höyryllä ja puristetaan ainakin osittain kovettuneeksi levyksi, jossa on olennaisesti tasainen tiheys, ja että tämän jälkeen levyn pintakerrokset puristetaan toisessa vaiheessa suurempaan tiheyteen ja kovetetaan kalibrointialueella valmiiksi levyksi.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että matto puristetaan ensimmäisessä vaiheessa lopullista paksuutta ohuemmaksi, minkä jälkeen sen annetaan laajentua lopulliseen paksuuteensa, kovettua kalibrointialueella ja pitää yllä tätä paksuutta ennen, kuin se siirretään toiseen vaiheeseen.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että höyryä syötetään ensimmäisessä vaiheessa niin paljon, että matossa oleva ilma puristuu taaksepäin maton läpi.
- 20 4. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisessä vaiheessa puristettu levy varastoidaan väliaikaisesti ennen, kuin se siirretään toiseen vaiheeseen.
- 25 5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisessä vaiheessa puristettu levy siirretään suoraan toiseen vaiheeseen.
6. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuituaine liimataan liimalla, joka antaa riittävän sidoksen levyn tuottamiseksi ensimmäisessä vaiheessa, mutta ei anna pintakerroksille lopullista vahvuutta ennen, kuin levy käsitellään toisessa vaiheessa.

7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että muodostettu matto käsittää useita kerroksia, ja pintakerrokset kovetetaan kauttaaltaan vasta toisessa vaiheessa.

5

8. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisessä vaiheessa valmistetun levyn pintakerrokset pehmennetään ennen toisessa vaiheessa tapahtuvaa puristusta ja/tai sen aikana.

10 9. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että levyn pintakerrokset kuumennetaan toisessa vaiheessa lämpötilaan, joka on yli 50 astetta kuituaineen lasituslämpötilan yläpuolella puristuksen aikana.

15 10. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisessä vaiheessa valmistetun levyn pintakerrokset päällystetään nestemäisellä kalvolla ennen puristamista toisessa vaiheessa.

20 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että nestemäinen kalvo sisältää liuennutta liima-ainetta.

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että nestemäinen kalvo sisältää pintatiivistysainetta.

25 13. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että nestemäinen kalvo sisältää kemikaaleja, joilla on pehmentävä vaikutus.

14. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisessä vaiheessa valmistetun levyn pintakerrokset esikäsitellään kaasulla tai höyryllä ennen, kuin levy puristetaan toisessa vaiheessa.

15. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että matto puristetaan ensimmäisessä vaiheessa 150-500 kg/m³, edullisimmin 250-400 kg/m³ tiheyteen ennen höyryn syöttämistä.

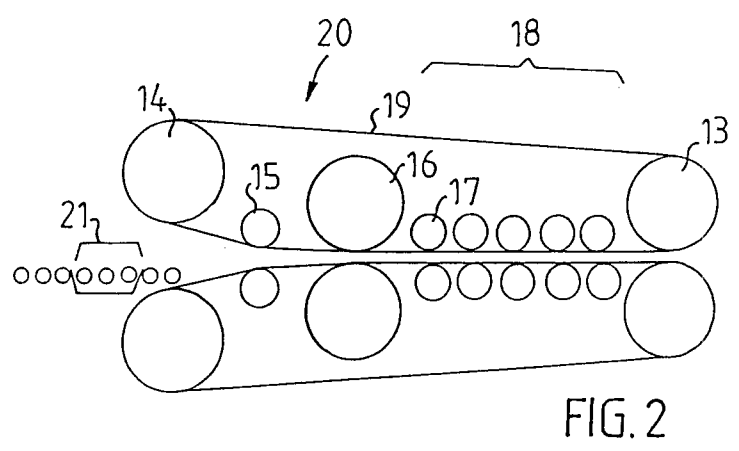
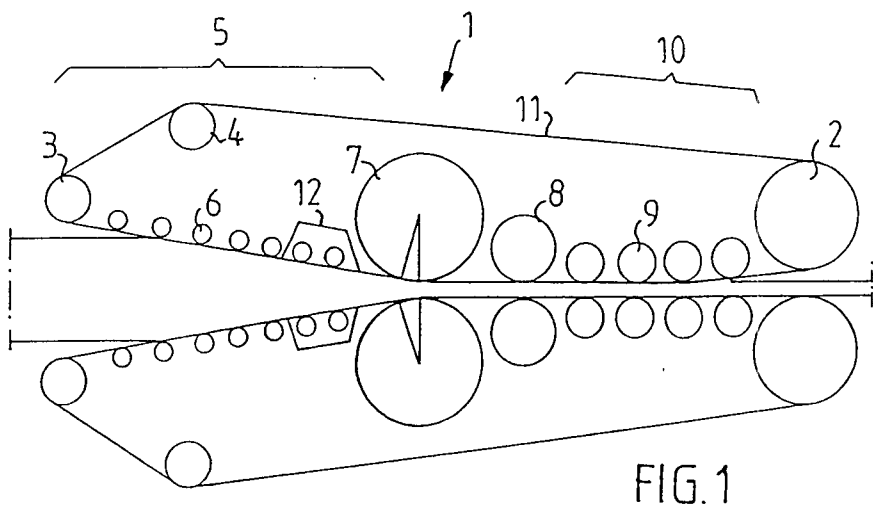
5

16. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että matto puristetaan ensimmäisessä vaiheessa lopulliseen paksuuteen, joka vastaa 150-900 kg/m³ tiheyttä.

10

17. Jonkin patenttivaatimuksista 2-16 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että höyryä syötetään ohjatulla paineella myös kalibrointialueella ensimmäisessä vaiheessa.

18. Jonkin patenttivaatimuksista 2-17 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kalibrointialueen lopussa ensimmäisessä vaiheessa käytetään tyhjää.



TIHEYS

kg/m³

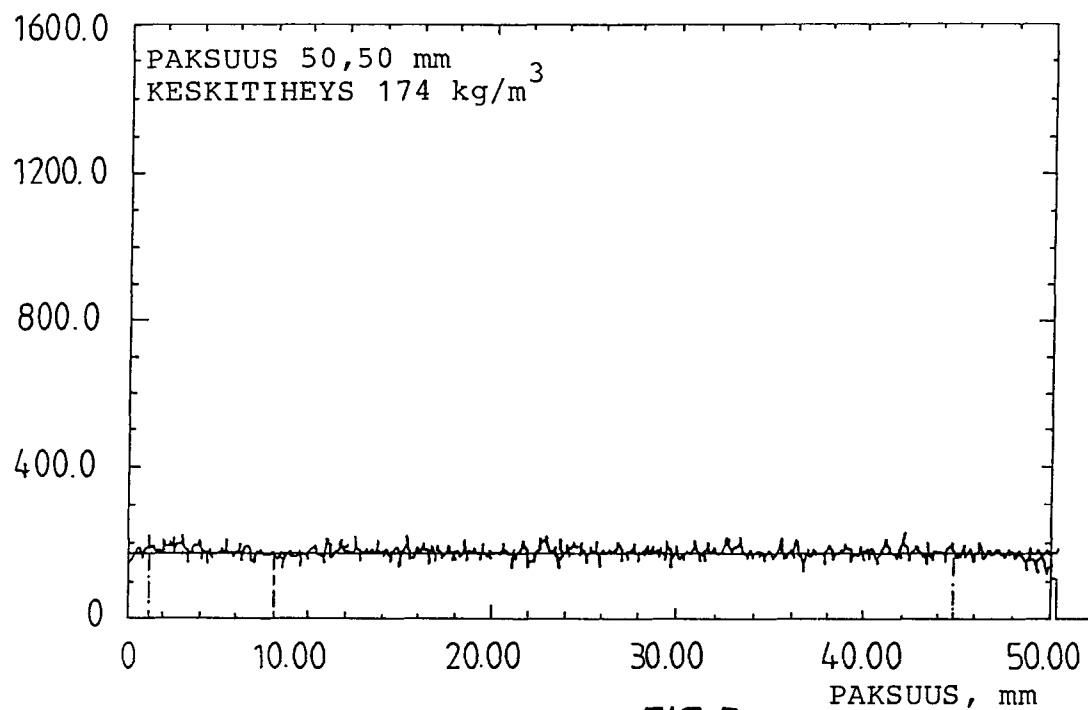


FIG.3

TIHEYS

kg/m³

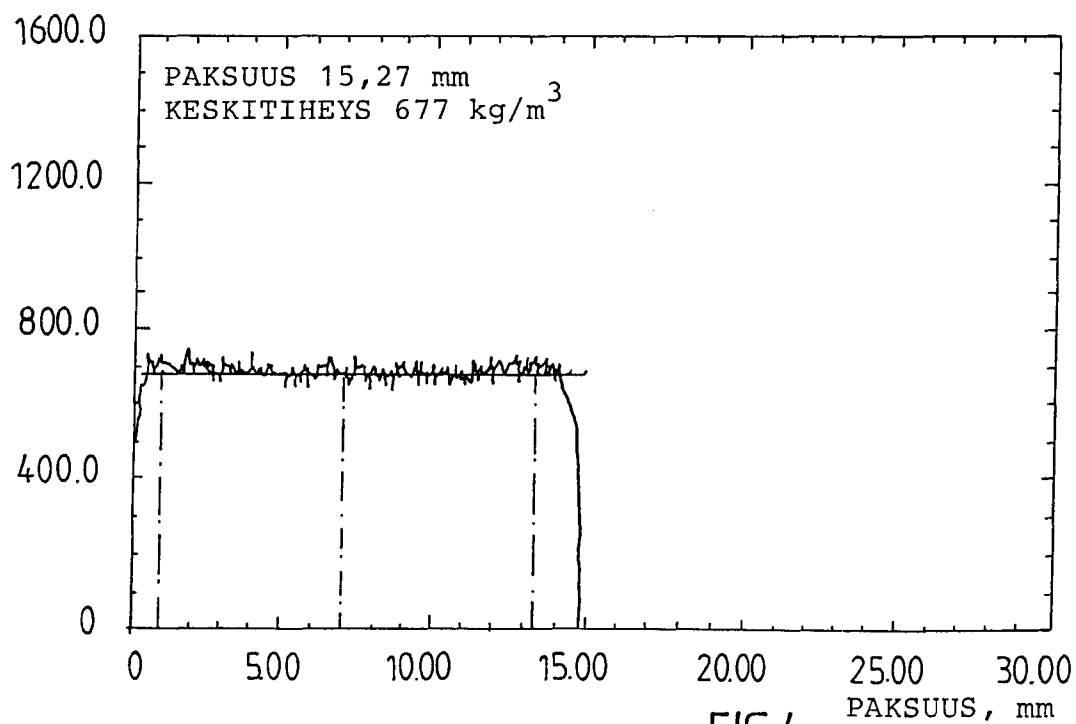


FIG.4

TIHEYS
kg/m³

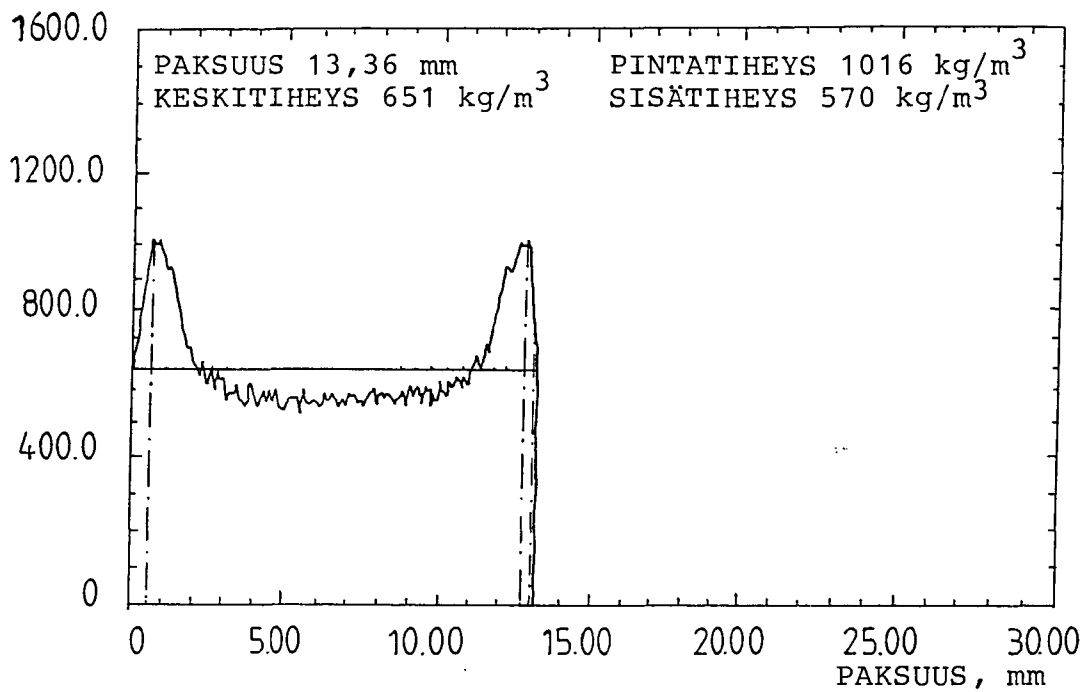


FIG.5