



S U O M I - F I N L A N D
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLAGGNINGSSKRIFT

96976

C (45) **Patentti myönnetty**
Patent meddelat 25 09 1996

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

D 21J 1/00, D 21H 23/14

(21) Patentihakemus - Patentansökning	944158
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	09.09.94
(24) Alkupäivä - Löpdag	09.03.93
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	09.09.94
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	14.06.96
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/SE93/00205
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
13.03.92 SE 9200784 P	

(71) Hakija - Sökande

1. **Casco Nobel AB**, Box 11538, 100 61 Stockholm, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Flodman, Leif**, Castorvägen 5, 852 59 Sundsvall, Sverige, (SE)

2. **Nordqvist, Jan-Erik**, Renstiernas gata 29, 5tr., 116 31 Stockholm, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: **Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä levyn valmistamiseksi
Förfarande för framställning av en skiva

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmässä levyn valmistamiseksi märkämenetelmällä valmistetaan sulppu kuitu-
maisesta raaka-aineesta tuotetuista kuiduista, ja sideainetta lisätään ennen vedenpois-
toa ja puristusta. Menetelmälle on ominaista että sideaine lisätään kuituihin ennen
sulpun valmistamista. Sideaine voi olla vesiliukoinen sideaine joka saostuu ja kiinnit-
tyy kuituihin hapotettaessa. Hapetus voi tapahtua sulpun valmistuksen yhteydessä tai
ennen sitä, ja myös ennen sideaineen lisäämistä. Sideaine voidaan lisätä kuituihin
kuiduttimesta tulevaan puhallusjohtoon, jossa kuiduttimessa kuidut tuotetaan kuitu-
maisesta raaka-aineesta, tai se voidaan lisätä kuituihin ennen kuidutinta.

I ett förfarande för att tillverka skivor med våtmetoden framställs en massa från fibrer
producerade från ett fibröst råmaterial, och ett bindemedel tillsätts före vattenavlägs-
ningen och pressning. Förfarandet kännetecknas av att bindemedlet tillsätts fibrerna
före massans framställning. Bindemedlet kan vara ett vattenlösligt bindemedel vilket
utfälls och fixeras till fibrerna genom acidifiering. Acidifieringen kan ske i samband
med framställningen av massan eller före densamma, såväl som före tillsatsen av bin-
demedel. Bindemedlet kan tillföras fibrerna i bläslinjen från defibratorm för att produ-
cera fibrerna från det fibrösa fibermaterialet, eller kan tillsättas fibrerna före defibra-
torn.

Menetelmä levyn valmistamiseksi

- Tämä keksintö koskee menetelmää levyn valmistamiseksi tavallisesti märkämenetelmäksi kutsutun menetelmän mukaisesti. Tarkemmin sanottuna keksintö koskee parannettua menetelmää levyn valmistamiseksi, lisäämällä sideaine menetelmän varhaisessa vaiheessa. Tällä menetelmällä voidaan valmistaa esimerkiksi eristyslevyjä, rakennuslevyjä ja kovalevyjä.
- Valmistettaessa levyjä märkämenetelmän mukaisesti, valmistetaan sulppu kuitumaisesta raaka-aineesta, kuten lastuista ja sahanpuruista tuotetuista kuiduista, sekoittamalla kuidut veteen useammassa vaiheessa. Sideaine lisätään kuitujen sitomiseksi levyssä, minkä jälkeen sulpusta poistetaan vettä ja kuitumassa puristetaan. Sideaine lisätään sulppuun ja jos se on vesiliukoinen, se saostetaan ja kiinnitetään kuituihin hapottamalla sulppu, esim. alunalla tai hapolla. Sideaine voidaan lisätä kohdassa jossa sulpun sakeus on noin 5-15%, esim. tasolaatikossa, jolloin saostus ja kiinnitys hapottamalla tapahtuu kohdassa jossa sulpun sakeus on noin 2-3%, esim. konekyypissä. Vaihtoehtoisesti voi sekä sideaineen lisäys että sen saostus kuiduille tapahtua konekyypissä.
- Tällä menetelmällä on se epäkohta että sideaine saostuessaan ei saostu vain kuiduille vaan myös sulpussa oleville muille aineille. Käyttökelpoisten kuitujen ohella sulppu sisältää kuitufragmenteja, joita yleisesti kutsutaan hienoaineiksi, sekä liuennutta hiilihydraattiainetta, ja tietyssä määrin, ligniiniaineita liuenneessa ja kolloidaalisessa muodossa. Koska prosessivesi ainakin osittain kierrätetään käyttämällä sulpun valmistusvaiheessa kierrätysvettä vedenpoistovaiheesta, näiden sivutuotteiden pitoisuus on suhteellisen korkea. Kun osa sideaineesta saostuu näille komponenteille, tästä osasta ei ole hyötyä kuitumatriisin kannalta. Näin ollen on tullut välttämättömäksi nostaa lisätyn sideaineen määrää, mikä ei kuitenkaan ole johtanut toivottuun tulokseen tietyissä tapauksissa. Hartsin annostusta rajoittaa myös se tosiasia että sulpun vedenpoisto muuttuu vaikeammaksi jos hartsin määrä ylittää tiettyä tasoa (noin 6-8%). Lisäksi ovat monet eurooppalaiset levynvalmistajat ympäristösyistä tehneet menetelmistään enemmän tai vähemmän suljettuja (COD-kuluttavien aineiden vähennetyt resipientti-

päästöt). Tuloksena on kiertovesien hienoaineiden ja liuenneiden aineiden pitoisuudet lisääntyneet vielä enemmän. Tämä keksintö kuitenkin laajalti poistaa nämä epäkohdat.

5 Keksinnön eräänä tarkoituksena on siten hyödyntää kuitumatriisissa olevaa sideainetta tehokkaammin levyn valmistuksessa. Keksinnön toisena tarkoituksena on mahdollistaa halutun hartsimäärän annostamisen kuiduille vaikuttamatta jälkeempään seuraavaan vedenpoistoon.

10 Kuten oheisista patenttivaatimuksista ilmenee, keksinnön mukaiset päämäärät saavutetaan menetelmällä levyn valmistamiseksi märkämenetelmällä, jossa valmistetaan sulppu kuitumaisesta raaka-aineesta, kuten lastuista ja sahanpuruista tuotetuista kuiduista, ja sideaine lisätään ennen vedenpoistoa ja puristusta, jolloin sideaine lisätään ennen sulpun valmistusta. On yllättäen todettu että sideaine voidaan hyödyntää huomattavasti tehokkaammin jos se lisätään kuituihin prosessin aikaisessa vaiheessa,
15 ennen veden lisäämistä sulpun valmistamiseksi, mikä johtaa parempiin levyominaisuuksiin. On myös tullut mahdolliseksi lisätä suuria määriä sideainetta vaikuttamatta haitallisesti jälkeempään seuraavaan prosessiin.

20 Keksinnön mukaisessa menetelmässä käytetään tavanomaisia laitteistoja levyn valmistamiseksi märkämenetelmän mukaan. Niinpä puuaines johdetaan, esikuumentaan höyryllä, kuiduttimeen sen hajottamiseksi. Saatu kuitusulppu johdetaan puhallusjohdon kautta kyypiin jossa sulppu valmistetaan. Lisätään tuoretta vettä ja/tai kiertovettä kyypiin, jolloin sulpun sakeudeksi tulee noin 5-15%. Tämä massa johdetaan jauhimen jauhatusasteen lopulliseksi säätämiseksi. Jauhimesta massa johdetaan konekyypiin, jossa sen lopullinen laimennus vedellä/kiertovedellä tapahtuu. Tässä vaiheessa
25 massan sakeus on noin 2-3%. Tämä massa johdetaan märkäkoneeseen vedenpoistoa, puristusta ja kuivatusta/puristus-kuivatusta varten (kuumapuristin).

30 Keksinnön mukaisessa menetelmässä sideaine voidaan lisätä kuituihin missä kohtaa tahansa ennen sitä kohtaa jossa siihen lisätään oleellinen määrä vettä sulpun valmistamiseksi. Sideaine lisätään sopivasti kuiduttimesta tulevaan puhallusjohtoon. Tässä

kuitujen kuivakiintopitoisuus on noin 40-60 paino-%. Tämä on keksinnön edullinen suoritusmuoto. Sideaine voidaan lisätä kuituihin myös ennen kuidutinta.

5 Keksinnön mukaisessa menetelmässä käytetään alalla yleisesti käytössä olevia sideaineita. Nämä ovat kovettuvia orgaanisia tai epäorgaanisia sideaineita, kuten fenolihartseja, aminohartseja, silikaatteja tai niiden seoksia. Käytetään yleisesti vesiliukoisia sideaineita. Käytettäessä vesiliukoisia sideaineita ne on saostettava ja kiinnitettävä kuituihin, mikä aikaansaadaan hapottamalla, esim. käyttämällä alunaa tai happoa. Edullisesti suoritetaan hapetus sulpun valmistuksen yhteydessä tai ennen sitä, ja siinä
10 tapauksessa myös ennen sideaineen lisäämistä. Kun se lisätään sulppuun tämän valmistuksen yhteydessä, saostusaine voidaan lisätä ensimmäiseen laimennuslaatikkoon, jossa sulpun sakeus on noin 1-15 paino-%, yleensä 5-15 paino-%. Jos hapetuksen annetaan tapahtua prosessin myöhäisessä vaiheessa, esim. konekyypissä, on olemassa vaara että osa kuitumatriisiin lisäystä vesiliukoisesta sideaineesta liukenee ja saostuu
15 sulpussa oleville muille aineille, mikä johtaa huonontuneeseen tulokseen.

Tällä keksinnöllä on myös mahdollista "säätää" hartsin tunkeutumista kuituun. Tämän seurauksena levyn ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa eri suuntiin, esim. sisäiseen sidoslujuuteen (internal bond strength, IB) ja murtomoduliin (modulus of rupture, MOR)
20 suhteessa turpoamiseen ja vesiabsorptioon. Jos käytetään vähän liukenevaa tai väkevoityä hartseja penetraatio vähenee ja hartsi konsentroituu kuitujen pinnalle. Tämä lisää mahdollisuutta saada aktiivisia liimasidoksia kuitujen väliin, mikä johtaa suurempiin lujuuksiin. Päinvastaisessa tilanteessa, siis kun käytetään laimennettuja ja alhaisviskoottisia hartseja, penetraatio kasvaa, mikä johtaa vähäisempään turpoamiseen ja
25 ennen kaikkea alhaiseen vesiabsorptioon. Penetraatiota voidaan myös vähentää lisäämällä alunaa/happoa ennen kuidutinta tai ennen sitä kohtaa, jossa sideaine lisätään. Näin sideaine saostuu suoraan happamien kuitujen pinnalle, ja penetraatio vähenee minimiin. Näin ollen keksintö tarjoaa useita keinoja lopputuotteen ominaisuuksien säätämiseksi tiettyyn suuntaan.

30

Keksinnön mukainen menetelmä tarjoaa myös mahdollisuuden lisätä erittäin suuria määriä sideainetta ilman että vedenpoisto märkäkoneessa vaikeutuu. Tekniikan tason

menetelmissä sideaineen annos on rajoittunut noin 6-8%:iin, vaatien lisäksi tiettyjen flokkuloivien kemikaalien mukana käyttöä. Jos annos ylittää tämän määrän, vedenpöly viiralta vaikeutuu siinä määrin että on olemassa vaara että arkki murtoutuu puristuksessa. Keksinnön mukaisessa menetelmässä ei ole mitään annostusongelmia käytettäessä pitoisuuksia alueella noin 0,5 paino-%:sta aina arvoon noin 40 paino-% (laskettuna kuivana hartsina kuivasta kuitumatriisista), sopivasti arvoon noin 15-20 paino-% asti. Sideainetta käytetään yleensä määränä noin 0,5-10 paino-%, edullisesti 1-5 paino-%.

- 10 Levyjen valmistus märkämenetelmällä keksinnön mukaista menetelmää käyttäen ei vaikuta muihin prosessiolosuhteisiin. Sideaine voidaan lisätä puhallusjohdossa olevan yksinkertaisen liitosputken kautta kuiduttimen jälkeen. Sideaineen määrä säädetään annostuspumpun avulla. Sideaine voidaan saostaa esim. ensimmäisessä laimennuslaatikossa massasakeudessa noin 10% alunalla. Sen jälkeen liimapitoisen sulpun annetaan
- 15 kulkea prosessissa jauhimen, laimennuslaatikon, konekyypin ja märkäkoneen läpi tavanomaiseen tapaan. Keksinnön mukainen menetelmä on siten verraten yksinkertaisesti sisällytettävissä jo olemassa oleviin prosesseihin.

- Keksintö kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisemmin seuraavissa esimerkeissä, joissa osat ja prosentit tarkoittavat paino-osia ja painoprosentteja, ellei toisin mainita.

Esimerkki 1

Eristyslevyn valmistus

- Fenolihartsia jonka konsentraatio oli 40 paino-% lisättiin nk. puhallusjohto-annostuksella välittömästi kuiduttimen jälkeen puhallusjohtoon keskitetysti asennetun putken kautta. Näin fenolihartsia lisättiin konsentroituihin kuumiin kuituihin joiden lämpötila oli noin 150° C (kuiva kiintoainepitoisuus noin 50 paino-%). Hartsia annosteltiin sopivalla annostuspumpulla, ja saostettiin ja kiinnitettiin kuituihin käyttäen korkeata massakonsentraatiota (8-10%) välittömästi syklonin jälkeen ensimmäisessä laimennuslaatikossa.

Saostus aikaansaatiin lisäämällä alunaliuosta laimennettuun veteen.

Liimapitoinen kuitu (sulppu) johdettiin sitten eteenpäin prosessissa kuiduttimien, konekyyppien ja märkäkoneen läpi tavanomaiseen tapaan.

5 Levyn paksuus oli 13 mm.

	Annostus- menetelmä	Fenoliharts- annos %	MOR MPa	IB MPa	Turpoaminen 2 h %	Vesiabs. 2 h %
10	Keksinnön mukaan	5	6,5	0,26	1,9	12,4
	Lisätty kone- kyyppin, tyy- pillinen arvo*)	5	3,0-3,5	0,08-0,12	2,3-3,5	18-30
15	Standardi levy	0	2,7	0,11	7,0	173

20 *) Tähän laatuun lisätty vahaa

Esimerkki 2

Eristyslevy 16 mm

25 Esimerkin 1 menetelmä toistettiin, ainoana erona oli se että käytettiin konsentroitua fenolihartsia, 43 paino-%, jolla siis oli korkeampi viskositeetti kuin esimerkissä 1 käytetyllä.

30

	Annostus- menetelmä	Fenolihartsin annos %	MOR MPa	IB MPa	Turpopaminen 2 h %	Vesiabs. 2 h %
	Keksinnön mukaan					
5		5	4,0	0,16	3,2	15
	Lisätty kone- kyyppiin					
		2	2,2	0,07	3,5	22
10	*) Tähän laatuun sisällytetty vahaa (2%)					

On ilmeistä miten olosuhteita voidaan säätää paremman luujuuden suuntaan vähentämällä hartsipenetraatiota, vaikkakin vaikutus turpoamiseen ja vesiabsorptioon ovat vähäisemmät.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä levyn valmistamiseksi märkämenetelmällä, jossa kuitumaisesta raaka-aineesta saaduista kuiduista valmistetaan sulppu, ja vesiliukoinen kovettuva orgaaninen tai epäorgaaninen sideaine lisätään ennen vedenpoistoa ja puristusta, **tunnettu** siitä, että sideaine lisätään kuituihin ennen sulpun valmistamista ja saostetaan ja kiinnitetään kuituihin hapottamalla.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että hapotus tapahtuu sulpun valmistuksen yhteydessä.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että hapotus tapahtuu ennen sulpun valmistusta.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että hapotus tapahtuu ennen sideaineen lisäämistä.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1–4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että hapotus tapahtuu alunalla tai hapolla..
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sideaine lisätään kuituihin puhallusjohdossa kuiduttimesta, jossa kuitumaisesta raaka-aineesta valmistetaan kuituja.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sideaine lisätään kuituihin ennen kuidutinta, jossa kuitumaisesta raaka-aineesta valmistetaan kuituja.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sideaine on vähäliukoista tai konsentroitua hartsia.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sideaine on laimennettu, alhaisviskoottinen hartsi.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sideainetta
5 lisätään määränä noin 0,5 paino-%:sta noin 40 paino-%:iin (laskettuna kuivana hartsina kuivasta kuitumatriisista).

Patentkrav

10 1. Förfarande för framställning av board enligt våta metoden där fibrer, framställda från fiberråvara, bereds till en mald och ett vattenlösligt härdande organiskt eller oorganiskt bindemedel tillsätts före avvattning och pressning, **kännetecknat** därav, att bindemedlet sätts till fibrerna före beredningen av malden samt utfälles och fixeras på fibrerna genom surgöring.

15 2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att surgöringen sker i anslutning till maldberedningen.

20 3. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att surgöringen sker före maldberedningen.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att surgöringen sker före tillsatsen av bindemedel.

25 5. Förfarande enligt något av patentkraven 1 – 4, **kännetecknat** därav, att surgöringen sker med alun eller syra.

30 6. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att bindemedlet sätts till fibrerna i blåsledningen från defibrören för framställning av fibrerna från fiberråvaran.

7. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att bindemedlet sätts till fibrerna före defibrören för framställning av fibrerna från fiberråvaran.
- 5 8. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att bindemedlet utgörs av ett svårlösligt eller koncentrerat harts.
9. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att bindemedlet utgörs av ett utspätt lågvisköst harts.
- 10 10. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att bindemedlet tillsätts i en mängd av på från ca 0,5 upp till ca 40 vikts % (baserat på torrt harts på torr fibermatris).