



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 56863

C (45) Patentti myönnetty 10 04 1980
Patent meddelat

(51) Kv.lk. 3/Int.Cl. 8 D 04 H 1/58

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	762350
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	17.08.76
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	17.08.76
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	24.01.78
(44) Nähtävääksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.12.79
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	23.07.76

Ruotsi-Sverige(SE) 7608399-7

- (71) Rockwool Aktiebolaget, Skövde, Ruotsi-Sverige(SE)
(72) Ulf Åberg, Skövde, Gunnar Cederqvist, Lerdala, Ruotsi-Sverige(SE)
(74) Berggren Oy Ab
(54) Mineraalikuturainan valmistusmenetelmä - Sätt för tillverkning av
en mineralfiberbana

Tietyn tyyppisiä lattia-aineita valmistettaessa käytetään alustahuopana huokoista rainaa, jonka pääasiallisena aineosana on asbesti. Asbesti saattaa kuitenkin olla terveydelle vaarallista, ja sen vuoksi on ehdotettu, sekä tässä että muissa yhteyksissä, asbestin korvaamista tekomineraalivillalla, esim. kivivillalla, lasivillalla tai sen tapaisella, koska tekomineraalivilla ei aiheuta vaaroja terveydelle niin kuin asbesti. Jos asbesti yksinkertaisesti korvataan vastaavalla määrällä mineraalivillaa, saadaan kuitenkin raina, jonka vetolujuus, taipuisuus ja painumavastus ovat paljon huonommat kuin asbestiin kuituaineena pohjautuvan tuotteen. Tekomineraalikuidut ovat, päinvastoin kuin asbestikuidut, täysin sileitä, ja vaativat kokonaan toisen sideainetehon kuin asbesti. Ei edes täysin epätaloudellisilla ja muiltakin näkökannoilta sopimattomilla sideainepitoisuuksilla ole pystytty korvaamaan tätä kuituominaisuuksien eroa.

Esillä oleva keksintö sen sijaan tarjoaa menetelmän, jonka ansiosta tekomineraalivillallaan pohjautuvalle kuiturainalle voidaan kohtuullisin sideainemäärin antaa sellaiset ominaisuudet, että sillä voidaan korvata vastaavat asbestituotteet. Esillä olevan keksinnön mukaista menetel-

mää voidaan kuitenkin soveltaa laajemmaltikin kuin pelkästään asbestituotteiden korvaamiseen. Keksintö kohdistuu näin ollen menetelmään pääasiassa mineraalikuiduista ja sideaineesta koostuvan rainan valmistamiseksi muodostamalla kuitujen vesisuspensio, muodostamalla siitä raina vettä poistaen, sekä kuivattamalla raina. Keksinnön mukainen menetelmä tunnetaan pääasiallisesti siitä, että raina saateetaan alttiiksi huomattavalle kokoonpuristukselle kuivatuksen yhteydessä.

Keksinnön mukaan rainaan kohdistetaan siis huomattava kokoonpuristus kuivatuksen yhteydessä. Tällöin on osoittautunut erityisen edulliseksi, että kokoonpuristus saadaan aikaan ja poistetaan sillä tavoin, että kokoonpuristus kestää suurimman osan kuivatuksen kestoajasta, mieluummin siten, että se kestää kunnes raina on täysin tai lähes kuiva. Syynä siihen, että tällöin saadaan niin ilmeisen positiivinen teho, teho joka pitkälti ylittää sen minkä pelkkä tiheyden suureneminen antaa, voidaan tutkimusten jälkeen olettaa olevan sen, että sideainepisarat, jotka alkuvaiheessa koostuvat tietyistä vesimäärästä ja siihen sisältyvästä yhdestä tai useammasta sideainehiukkasesta, alunperin ympäröivät tai ainakin koskettavat kahta tai useampaa kuitua. Kun vettä poistuu, pisaran tilavuus tietenkin pienenee, niin että sideainehiukkaset vapautuvat. Tällöin voi käydä niin, ja ilmeisesti merkitsevässä määrin käykin niin, että yksityiset sideainehiukkaset eivät enää pysty silloittamaan kuitujen välistä välimatkaa. Mitään sideainevaikutustakaan ei tällöin synny.

Toisin on asia, jos ne kuidut, joiden kanssa tietty sideainedispersio-pisara on kosketuksessa, puristetaan yhteen niin että niiden välimatka tulee pieneksi. Veden haihtumisen jälkeen jäljellä olevat sideainehiukkaset pystyvät tällöin sitomaan kuidut toisiinsa. Kun kuivatus on päättynyt ja kuormitus poistettu, kuituraina kyllä laajenee, mutta sidonta on tällöin jo vakiintunut. Periaatteessa voidaan ajatella, että tämä vaikutus voitaisiin saavuttaa esimerkiksi puristamalla kuiturainaa enemmän tai vähemmän hetkellisesti kokoon kuivatusvaiheen päättymisen jälkeen, mutta mahdollisesti ennen kuiturainan jäähtymistä. Tällä tavoin saavutettu teho on kuitenkin huomattavasti pienempi, ja näin ollen näyttää olevan tärkeätä, että kokoonpuristamisen johdosta lähellä toisiaan olevien kuitujen välinen sidonta saa kehittyä vähitellen veden poistumisen yhteydessä kuivatusvaiheen aikana.

Jotta keksinnön vaikutus tulisi esiin, kuivatuksen aikaisen kokoonpuristuksen on oltava huomattava. Sen on oltava vähintään 20 %, mieluummin vähintään 40 % määrän rainan paksuudesta. Erityisen sopivaksi laitteeksi keksinnön toteuttamista varten ovat osoittautuneet kuivatussy-

linterit, jotka sinänsä tunnetulla tavalla suurimmalta osaltaan on ympäröity kuivatushuovalla tai kuivatusviiralla. Tällöin kuivatushuovan tai -viiran on kuitenkin oltava sovitettu niin, että sitä voidaan kiristää siinä määrin, että kuituraina puristuu tarpeellisessa määrin kokoon. Edullisimmiksi ovat osoittautuneet Yankee-tyyppiset yksisylinterikoneet, mutta myös monisylinterikoneita voidaan käyttää, koska kuormituksen poistamisella siksi ajaksi jona raina siirtyy sylinteriltä toiselle, ei ole osoittautunut olevan ratkaisevaa merkitystä. Tärkeämpää on kuitenkin se, että kokoonpuristusaste eri sylintereillä on kutakuinkin yhdenmukainen.

Keksinnön edellä mainittujen piirteiden käytön aikaansaamien vaikutusten voidaan tukimusten perusteella katsoa pääasiassa johtuvan sideaineen tehokkaasta hyväksikäytöstä. Tällöin on lisäksi osoittautunut, että sideaineen tehoa, sellaisena kuin se ilmenee valmiissa mineraalikulurainassa, voidaan edelleen parantaa sideaineen lisäämisen yhteydessä tehdyillä toimilla. Niinpä on osoittautunut varsin arvokkaaksi se, että sideaine lisätään kahdessa vaiheessa. Tällöin osa sideainetta on lisättävä siihen kuitususpensioon, josta raina muodostetaan. Toinen osa sideaineesta on sitten lisättävä märkään arkkiin sitten kun veden poisto on kokonaan tai lähes kokonaan päättynyt.

Sideaineeksi ensimmäisessä lisäysvaiheessa näyttää sopivimmalta jonkin akrylaattipolymeerin tai siihen verrattavissa olevan sideaineen lateksi dispersion muodossa. Erityisen hyvä vaikutus saadaan, jos dispersio saatetaan koaguloitumaan ennen rainan muodostusta. Koaguloiminen voidaan suorittaa kuitususpensiossa sideainedispersion lisäämisen jälkeen, mutta edullista on tehdä se ennen lisäämistä kuitususpensioon, koska koaguloitumisolosuhteet tällöin ovat paremmin hallittavissa.

Sitä sideainetta, joka lisätään kuitususpensioon, on oltava vähintään 2 % mutta enintään 25 % kuitujen painosta. Mieluimmin sideaineen määrän on oltava noin 15 % kuitujen painosta.

On osoittautunut, että sideaineen toisessa lisäysvaiheessa parhaat tulokset saadaan styreenibutadienilateksilla tai sen tapaisella. Ratkaiseva merkitys on kuitenkin sillä, että tämä sideaine saadaan jakautumaan erityisen tasaisesti ja pieninä hiukkasina. Parhaaksi lisäämistavaksi on näin ollen todettu suihkutuspöly hienojakoisena. Tällöin syntyvä sideainehiukkaspilvi on kuitenkin käytännössä vaikea

ohjata, ja erityisen edulliseksi on osoittautunut käyttää sähköstaattista suihkutusta.

Sideaineen määrän on toisessakin lisäysvaiheessa oltava samoin vähintään 2 ja enintään 25 % kuitujen painosta. Sopiva annostus useimpia tarkoituksia varten on noin 10 % kuitujen painosta.

Jos sideaineen määrä ensimmäisessä lisäysvaiheessa on lähellä alarajaa, suhteellisesti enemmän sideainetta on lisättävä toisessa vaiheessa ja päinvastoin. Sideaineen yhteismäärä ei tällöin saa olla alle 10 %, mieluummin ei alle 20 % kuitujen painosta. Toisaalta ei saavuteta huomattavia etuja ylittämällä 40 % kuitujen painosta, tuskin edes 30%.

Seuraavissa esimerkeissä osoitetaan, että keksinnön tunnusmerkit saavat aikaan huomattavan vaikutuksen mineraalikuiturainalle ratkaiseviin ominaisuuksiin nähden. Selvää on tietenkin, että keksintöä voidaan soveltaa muillakin tavoin patenttivaatimusten puitteissa.

Esimerkki 1

Kuitususpensioon, joka koostuu 0,1 %:sta kivivillakuituja vedessä, lisätään 15 % akrylaattilateksia kuitujen painosta laskettuna, joka lateksi välittömästi sitä ennen on saatettu koaguloitumaan alentamalla sen pH alunaliuoksella. Sideainepitoisesta kuitususpensiosta poistetaan vettä "Voith Hydroformer"-tasoviiralla. Kun vettä on poistettu 40 % kuivapitoisuuteen saakka, rainalle suihkutetaan noin 10% styreenibutadieenilateksia kuitujen painosta laskettuna. Raina viedään 1 m läpimittaiselle kuivatussylinterille, jota suurimmaksi osaksi ympäröi viira, jonka kiristys on säädettävissä. Raina kuivatetaan ja sen vetolujuus ja painumavastus ¹⁾ määritetään. Saadaan seuraavat tulokset:

	A	B
Viiraan kohdistuva vetovoima	0,4 kp/cm	20 kp/cm
Kokoonpuristus kuivatussylinterillä	10 %	60 %
Vetolujuus pituussuunnassa	20,5 N/3cm	60 N/3cm
poikittaissuunnassa	17,3 N/3cm	53 N/3cm
Painumamittaus kuormitettuna ¹⁾	1,4 mm	0,5 mm
kuorman poiston jälkeen	1,2 mm	0,38 mm

Sillä rainalla, jota kuivatuksen aikana puristettiin paljon kokoon (koe B) oli näin ollen huomattavasti paremmat lujuusarvot kuin sillä, jota puristettiin kokoon vain vähän (A).

- 1) Rainaa kuormittaa 5 min ajan 20 mm läpimittainen teräspallo, ja painuma mitataan. 5 min kuorman poiston jälkeen painuma mitataan uudelleen.

Esimerkki 2

Kokeessa, joka oli periaatteessa esimerkin 1 mukainen, suoritettiin seuraavat vaihtelut sideaineolosuhteissa.

Koe	C	D	E	F	G
Sideaine kuitu- suspensiossa	15 % ak- rylaat- tia ¹⁾	15 % ak- rylaat- tia	15 % sty- reeni-bu- tadieeni- lateksia	30 % sty- reeni-bu- tadieeni- lateksia	0
Sideaine saostettu	On	Ei	On	On	-
Sideaine rainan- muodostuksen jälkeen	10 % sty- reenibu- tadieeni- lateksia	10 % sty- reeni-bu- tadieeni- lateksia	10 % ak- rylaat- tia	0	25 % ak- rylaat- tia
Kokoonpuristus kuivatuksen aikana	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %
Vetolujuus pituussuun- nassa	60 N/3cm	9,3 N/3cm	52 N/3cm	34 N/3cm	29 N/3cm
poikittais- suunnassa	53 N/3cm	7,1 N/3cm	47 N/3cm	27 N/3cm	30 N/3cm
Painuman suuruus kuormitettuna	0,50 mm	-	0,62 mm	0,71 mm	1,00 mm
kuorman pois- ton jälkeen	0,38 mm	-	0,59 mm	0,62 mm	0,90 mm

- 1) Akrylaattidispersiota

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä pääasiassa mineraalikuiduista ja sideaineesta koostuvan rainan valmistamiseksi muodostamalla kuitujen vesisuspensio, muodostamalla siitä raina vettä poistaen, sekä kuivattamalla raina, t u n n e t t u siitä, että raina saatetaan alttiiksi huomattavalle kokoonpuristukselle kuivatuksen yhteydessä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kokoonpuristusta ylläpidetään suurimman osan aikana kuivatuksesta mieluimmin siten, että se kestää kunnes raina on täysin tai lähes täysin kuiva.
3. Patenttivaatimuksen 1 ja 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kokoonpuristus on vähintään 20 %, mieluimmin vähintään 40 % määrän rainan paksuudesta.
4. Patenttivaatimusten 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuivatus tapahtuu kuivatussyylinterillä, mieluimmin kuivatussyylinterillä, jolla rainan kokoonpuristus tapahtuu kuivatushuovan tai sen tapaisen avulla, joka ympäröi huomattavaa osaa kuivatuspinnasta ja jota pidetään niin suuressa määrin kiristettynä, kuin halutun kokoonpuristuksen aikaasaaminen vaatii.

Patentkrav

1. Förfarande för att tillverka en bana huvudsakligen bestående av mineralfibrer och bindemedel genom bildande av en fibersuspension i vatten, arkformning i samband med avvattnings samt torkning av banan, k ä n n e t e c k n a t av att banan utsättes för märkbar komprimering i samband med torkningen.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att komprimeringen bibehålles under större delen av torkningen företrädesvis så att den kvarstår tills banan är helt eller nära helt torr.
3. Förfarande enligt patentkraven 1-2, k ä n n e t e c k n a t av att komprimeringen uppgår till minst 20 % företrädesvis minst 40 % av det våta arkets tjocklek.

4. Förfarande enligt patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a t av att torkningen sker på torkcylindrar, företrädesvis på en torkcylinder, där komprimeringen av banan sker med hjälp av en torkfilt eller liknande, som omsluter en avsevärd del av torkytan och som hålls spänd i erforderlig grad för att åstadkomma den önskade kompressionen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—