

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 802036 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 802036

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C04B

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 25.06.1980

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 25.06.1980

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 01.01.1981

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

11.02.1980 GB 8004436

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Cape Boards and Panels Ltd, Iver Lane, Uxbridge, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Harper, Stephen, TOWN UNKNOWN, ISO-BRITANNIA, (GB)

2 •Johnson, Andrew, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Levyt ja laatat.

Skivor och plattor.

CAPE BOARDS & PANELS LIMITED, Iver Lane, Cowley, Uxbridge,
MIDDLESEX UB8 2JQ, Yhdistynyt kuningaskunta

Levyt ja laatat - Skivor och plattor

Tämä keksintö kohdistuu erityisesti rakennusteollisuudessa käytettävien levyjen ja laattojen valmistukseen. Keksintö kohdistuu myös tällaisessa valmistuksessa käytettäviin seoksiin.

On tunnettua valmistaa rakennuslevyjä ja -laattoja seoksista, jotka sisältävät sideaineita ja vahvistustäyteaineita. Tällaisia seoksia tunnetaan paljon. Sopivia sideaineita ovat mm. portlandsementti ja sideaineiden ryhmä, joka tunnetaan "kalksiumsiliikaatteina", jotka valmistetaan autoklaaviolosuhteissa kalkkipitoisen komponentin (joka voi olla portlandsementti) ja siliikaattipitoisen komponentin reaktion avulla. Tällaisten seosten tyypillisiä sideaineita ovat asbestikuidut, jotka ovat käyttökelpoisimpia valmistettaessa lopputuotteita, joilla on sekä lujuutta että tulenkestävyyttä. Asbestisementtirakennuslevyt ja -laatat ovatkin hyvin suosittuja ympäri maailmaa.

Nykyään asbestikuituja pidetään kuitenkin terveydelle vaarallisina, joten rakennusteollisuus etsii kiireesti ei-asbestituotteita, joilla on asbestivahvisteisten tuotteiden edut, mutta joihin ei samalla liity niiden haittoja.

Asbestittomat seokset, joista rakennuslevyjä ja -laattoja voidaan valmistaa, ovat tunnettuja. Teollisuus onkin viime aikoina huomannut sen edun, mikä saadaan käytettäessä selluloosakuituja asbestikuitujen sijasta tällaisissa seoksissa ja tuotteissa. Näiden ei-asbestiaineiden käytön lisävaatimuksena on kuitenkin, että ne tulisi voida muotoilla haluttuun muotoon koneissa, joita on tähän asti käytetty asbestisementtilevyjen ja -laattojen valmistukseen. Näitä koneita ovat mm. Hatschek-kone, Magnani-kone, tasoviirakone, perälaatikkojärjestelmä ja ruiskupuristusjärjestelmä (mm. Ispra), joihin kaikkiin koneisiin liittyy vedenpoistovaihe. Niin ollen valmistustekniikkaan näissä koneissa normaalisti kuuluu vesipitoisen lietteen muodostus seoksesta, tämän lietteen syöttö jatkuvasti liikkuvalle, läpäisevälle hihnalle tai verkolle koneessa, lietteen kuivaus ja kuivatun lietteen muotoilu haluttuun muotoon. Hatschek-menetelmään kuuluu esim. pyörivän seulan käyttö, joka ottaa lietteen sen kylvystä ja siirtää sen jatkuvasti liikkuvalle, läpäisevälle hihnalle, josta se sitten siirretään ohue-
na kerroksena pyörivälle sylinterille. Kun riittävä ainepaksuus on siirretty sylinteriin, aine poistetaan siitä märkänä levynä jatkokäsittelyä varten.

Jotkut ei-asbestilevyjen ja -laattojen valmistukseen käytettävät seokset eivät sovi käytettäväksi yllä esitetyn koneiston kanssa, koska veden hukkaan vedenpoistovaiheen aikana usein liittyy kiinteiden aineiden hukka. Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan ei-asbestilevy- tai laattatuote, joka voidaan valmistaa olemassa olevilla konetyypeillä, joihin kuuluu vedenpoistovaihe.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti saadaan levy- tai laattatuote, jonka tiheys on vähintään 1300 kg/m^3 ja sopivasti enintään 1900 kg/m^3 , ja joka on muodostettu ei-asbestiseoksesta, joka sisältää (i) epäorgaanista sideainetta tai sen prekursoreja vähintään 75 paino-% laskettuna seoksen kuivapainosta ja (ii) samalla tavoin laskettuna 2-25 paino-% puuvillaa, jonka freeness on $20-80^\circ$ (Schopper Riegler).

Lisäksi keksinnön mukaisesti levyn tai laatan valmistusmenetelmässä edellä mainitusta ei-asbestiseoksesta muodostetaan

märkä massa, mainittu massa muovataan haluttuun muotoon ja epäorgaaninen sideaine saatetaan kovettumaan. Eräässä menetelmässä seoksen vesipitoista lietettä syötetään jatkuvasti liikkuvalle, läpäisevälle hihnalle, vesi poistetaan lietteestä ja kuivattu liete muovataan muotoon ja sideaine saatetaan kovettumaan.

Sideaine on edullisesti portlandsementti, runsaasti alumiiniumoksidia sisältävä sementti tai kalsiumsilikaattisideaine, edullisimmin portlandsementti. Kun tässä puhutaan kalsiumsilikaattisideaineesta, tarkoitetaan joko sen prekursoreja, ts. kalkkipitoista ainetta ja silikaattipitoista ainetta (esim. kalkkia ja kvartsia) tai esireagoineutta ainetta, joka käsittää tällaisten kalkki- ja silikaattipitoisten aineiden välireaktiotuotteen. Kalkkipitoisen aineen lähde voi olla portlandsementti.

Puuvilla voi olla mitä tahansa tyyppiä, mukaan lukien käsitelty ja käsittelemättömät lintterit, puuvillajäte ja tekstiilijäte. Käsittelyyn voi kuulua veteen dispergointi ja käsittely holanterissa, kollerissa tai myllyssä kuitupituuden, fibrilointiasteen ja kostutuksen modifioimiseksi, niin että saavutetaan optimaaliset kuivatus- ja lujuusominaisuudet yllä mainitulla freeness-alueella. Puuvillaa käsitellään edullisesti freeness-arvoon $25-40^{\circ}$ S.R. Puuvilla on edullisesti kemiallisesti käsiteltyä lintteriä (edullisesti ensi katkaisua) tai käsittelemätöntä raakalintteriä (edullisesti ensi katkaisua) tai tapulipuuvillakuitua tai puuvillan kehruusta tai vaatetus-teollisuudesta saatua puuvillajätettä.

Käsiteltyä puuvillaa käytetään 2-25 paino-% laskettuna kuivan seoksen painosta, erityisesti 4-15 paino-% ja erityisesti 5-12 paino-% samasta painosta laskettuna.

Tässä käytetty seos sisältää sopivimmin tekokuituja, kuten raion-, erittäin lujia raion-, polyesteri-, esim. teryleeni-, polyvinyylikloridi-, polypropyleeni- tai polyamidikuituja (esim. nailonia tai Kevlaria), joiden on todettu parantavan lopputuotteiden iskunkestävyyttä. Näitä kuituja käytetään edullisesti 0,1-5 paino-%, edullisesti 0,1-2 paino-% laskettuna kuivan seoksen kokonaispainosta. Raion-, erittäin lujat raion-,

teryleeni- ja aromaattisia Kevlar-polyamidikuituja käytetään sopivasti 1-5 paino-% laskettuna kuivaseoksesta. Polypropyleeni ja nailon parantavat erityisesti iskunkestävyyttä, ja niitä käytetään 0,1-2 paino-% laskettuna kuivaseoksesta. Tekokuitujen kuitupituus on edullisesti 6-40 mm. Edullisin orgaaninen tekokuitu on polypropyleeni, jonka vedetty filamenttipituus on 5-40 mm (edullisesti 20 mm) ja denieri 5-4000 (edullisesti 10). Polypropyleeni voi vaihtoehtoisesti olla fibrilloitua tai tekstiiliteollisuuden jätepolypropyleeniä. Tyypillinen levyjen ja laattojen valmistukseen käytettävä seos sisältää 8 paino-% puuvillaa ja 0,45 paino-% polypropyleeniä laskettuna kuivapainosta loppuosan ollessa portlandsementtiä ja muita lisäaineita.

Seos sisältää myös valinnaisesti epäorgaanisia kuituja, esim. lasikuituja, mineraalikuituja, kuten kivivillakuituja. Milloin näitä kuituja käytetään, seos sisältää niitä sopivasti 1-8 paino-%, sopivimmin 1,5-5 paino-% laskettuna kuivan seoksen painosta.

Alkuseos sisältää myös edullisesti geelinmuodostusainetta, kuten kolloidista piidioksidia tai savea, joka omalta osaltaan estää kiinteiden aineiden hukkaa, kun vesipitoinen liete kaadetaan läpäisevälle hihnalle. Edullisia savia ovat bentoniitti, attapulgiitti ja sepioliitti, joka myös parantaa märän massan muovailtavuutta. Sopivia kolloidisia piidioksidgeja ovat kaupanimillä Cabosil, Gasil ja Neosyl myydyt. Geelinmuodostusainetta käytetään edullisesti 1-20 paino-%, edullisimmin 1-10 paino-% laskettuna kuivan seoksen kokonaispainosta.

Alkuseos sisältää myös edullisesti höytälöimisaineita esim. polyakryyliamideja kiintoaineiden retention säätämiseksi ja myös selluloosajohdannaisia kuten karboksimeytyyli- ja hydroksi-propyyli-metyyliselluloosaa veden poiston ja märän massan muovailtavuuden säätämiseksi, kun sitä syötetään läpäisevälle hihnalle ja muovataan muotoonsa.

Valmistettaessa levyjä tai laattoja keksinnön mukaisista seoksista muodostetaan seoksesta ensin vesipitoinen liete. Tämän lietteen kiintoainepitoisuus voi olla 3-10 paino-% tai suu-

rempi, esim. 35 paino-%. Lietettä voidaan lämmittää hieman, esim. 25-40°C:seen, ja se voi sisältää pieniä määriä lisäaineita kuten höytälöimisaineita raaka-aineen retention säätämiseksi ja suodatusapuaineita, vedenpidättymisapuaineita, kostutusaineita ja kovetuksen säätöaineita.

Liete voidaan sen jälkeen muovata levyiksi tai laatoiksi esim. Hatschek-, Magnani- tai tasoviirakoneessa, perälaatikkojärjestelmässä tai ruiskupuristuskoneessa. Kun levyt on valmistettu näitä koneita käyttämällä, sideaineen annetaan kovettua. On huomattava, että levyt tai laatat voivat olla joko tasaisia tai aaltomaisia. Jos halutaan valmistaa aaltolevy, vielä märkä seos johdetaan vedenpoistokoneesta halutun muotoiseen muovaimen. "Raaka" levy voidaan muovata käsin haluttuun muotoon, ja lisäksi levy voidaan jälkipuristaa, niin että saadaan suuremman tiheyden omaava lopputuote. Keksintö sopii erityisen hyvin aaltolevyjen muovaukseen.

Sideaineen kovetus voi tapahtua autoklaavissa, ilmakovetuksella tai höyrykuumennuksella. Kun sideaine on "kalsiumsiliikaatti"-sideaine, sen kovetus voi tapahtua autoklaavissa paineessa aina n. 2413 kPa:iin asti, edullisesti paineissa n. 1034 kPa:iin asti, 2-24 tunnin ajan. Kun sideaine on portlandsementti tai runsaasti aluminiumoksidia sisältävä sementti, kovetus voidaan saada aikaan ilmakovetuksella tai höyrykuumennuksella uunissa 80-90°C:ssa ja kypsyminen huoneen lämpötilassa tai lämmitetyissä tiloissa kosteuden läsnäollessa, kunnes saadaan tuotteita, joilla on toivotut ominaisuudet. Levyt voidaan sen jälkeen haluttaessa välittömästi kuivata.

Alkuliete voidaan sopivasti valmistaa märkäkuiduttamalla ja dispergoimalla käsiteltyt puuvillakuidut ja mahdolliset teko-kuidut veteen, minkä jälkeen lisätään sideaine, geelinmuodotusaine ja mahdollisesti käytetyt lisäaineet, niin että muodostuu liete, jonka vesi-kiintoainesuhde on n. 3:1 - 15:1. Lietettä voidaan sen jälkeen vielä laimentaa vedellä, niin että saadaan vesi-kiintoainesuhde n. 10:1 - 30:1. Tästä laimennetusta lietteestä valmistetaan sitten levyjä poistamalla siitä vettä ao. koneessa, niin että saadaan vesi-kiintoainesuhde n. 1:3.

Joissakin tapauksissa saattaa olla edullista muovata epäorgaaninen sideaine juuri ennen sekoitusta puuvilla- ja muihin kuituihin, erityisesti, kun se on "kalsiumsilikaatti"-tyyppiä. Niinpä esim. kalkin (kalkkipitoinen komponentti) ja kvartsin (silikaattipitoinen komponentti) voidaan antaa esireagoida liikuvassa autoklaavissa, minkä jälkeen käsiteltyt puuvillakuidut, mahdolliset tekokuidut ja muu(t) lisäaine(et) sekoitetaan vesipitoiseen seokseen, joka muovataan sen jälkeen haluttuun muotoon kuten edellä.

Tyypillinen seos, jota voidaan käyttää hyvän taivutuslujuuden omaavan aaltolevyn valmistukseen, sisältää painoprosentteina laskettuna kuivapainosta:

(a) portlandsementtiä	91,9 %
käsiteltyä puuvillaa (25° S.R.)	6,0 %
polypropyleeniä	0,1 %
bentoniittia	2,0 %

Tyypillinen seos paremman taivutuslujuuden omaavan tasaisen levyn valmistamiseksi sisältää painoprosentteina laskettuna kuivapainosta:

(b) portlandsementtiä	85,5 %
käsiteltyä puuvillaa (40° S.R.)	9,0 %
polypropyleeniä	0,5 %
bentoniittia	5,0 %

Tasaisia levyjä valmistettiin Hatschek-koneessa seuraavasta seoksesta, ja niillä oli seuraavassa esitetyt ominaisuudet:

(c) portlandsementtiä	84,5 paino-%
käsiteltyä puuvillaa (40° S.R.)	10,0 "
naïlonia	0,5 "
kolloidista piidioksidia	5,0 "
tiheys	1445 kg/m ³
murtomoduuli	19,5 MN/m ²
iskulujuus	4,6 kJ/m ²

Aaltolevyjä valmistettiin myös seuraavista seoksista:

(d)	käsiteltyä puuvillaa (35° S.R.)	8	paino-%
	polypropyleeniä	1,5	"
	bentoniittia	8	"
	portlandsementtiä	82,5	"
	tiheys	1475	kg/m ³
	murtomoduuli	17,5	MN/m ³
	iskulujuus	8,0	kJ/m ³
(e)	käsiteltyä puuvillaa (35° S.R.)	10	paino-%
	nailonia	1	"
	attapulgiittisavea	7,5	"
	portlandsementtiä	81,5	"
	tiheys	1375	kg/m ³
	murtomoduuli	19,5	MN/m ³
	iskulujuus	9,5	kJ/m ³

Seuraavat seokset ovat myös sopivia tasaisten levyjen valmistukseen vedenpoistomenetelmällä:

(f)	portlansementtiä	89,9	paino-%
	käsiteltyä puuvillaa (35° S.R.)	6,0	"
	lasikuitua (1,0 cm)	2,0	"
	polypropyleeniä	0,1	"
	bentoniittia	2,0	"
(g)	portlandsementtiä	86,5	paino-%
	käsiteltyä puuvillaa (30° S.R.)	4,0	"
	mineraalikuitua	5,0	"
	polypropyleeniä	0,5	"
	bentoniittia	4,0	"

Levyjä valmistettiin seuraavasta seoksesta:

(h)	kalkkia	46,0	paino-%
	piidioksidia	41,5	"
	käsiteltyä puuvillaa (35° S.R.)	4,0	"
	lasikuitua (1,0 cm)	4,0	"
	polypropyleeniä	1,5	"
	bentoniittia	3,0	"

Muodostettuja levyjä käsiteltiin autoklaavissa paineessa 482,63 kPa 24 tunnin ajan. Saatujen tuotteiden tiheys oli 1350 kg/m³ ja murtomoduuli 16,5 MN/m².

Levyjä valmistettiin seuraavasta seoksesta:

(j) portlandsementtiä	41,0	paino-%
piidioksidia	44,0	"
käsiteltyä puuvillaa (35° S.R.)	4,0	"
lasikuitua	1,5	"
polypropyleeniä	0,5	"
bentoniittia	9,0	"

Valmistettiin raakalevyjä, joita sen jälkeen kypsytettiin ilmassa 3 päivän ajan. käsiteltiin autoklaavissa 24 tunnin ajan ja kuivattiin 12 tunnin ajan. Levyn tiheys oli 1400 kg/m^3 , murtomoduuli $18,5 \text{ MN/m}^2$ ja iskunkestävyys $10,0 \text{ kJ/m}^2$.

Yllä kuvatun kaltaisia tuotteita voidaan valmistaa korvaamalla polypropyleenikuidut nailonkuiduilla tai aromaattisilla Kevlar-amidikuiduilla.

Kussakin seoksessa (a) - (j) käytetty käsitelty puuvilla valmistettiin käsittelemällä puuvillalintterejä, joille oli suoritettu kemiallinen hajotus. Kussakin tapauksessa valmistettiin vesipitoinen liete käsitellyistä linttereistä hydropulpperissa sakeuden ollessa 2-4 %, minkä jälkeen tämä liete johdettiin useita kertoja jauhimen läpi, kunnes saavutettiin haluttu freeness. Tähän tarkoitukseen käytettiin sekä Strecker- että Claflin-jauhimia.

Tässä kuvattu ei-asbestiseos on myös käyttökelpoinen laattojen ja tiilien valmistukseen esim. valamalla tai ruiskupuristamalla, ja tällaiset tuotteet on tarkoitettu kuuluviksi termin "levy- ja laattatuote" puitteisiin.

On todettu, että käsitellyn puuvillan käyttö levyjen ja laattojen valmistukseen yllä kuvatulla tavalla antaa tulokseksi tuotteita, joilla on huomattavasti suurempi lujuus kuin puumassakuituja käyttämällä valmistetuilla samanlaisilla levyillä ja laatoilla. Esillä olevien tuotteiden edut verrattuna puumassakuiduista valmistettuihin tuotteisiin käyvät erityisesti ilmi esillä olevien tuotteiden märkälujuudessa. Keksinnön mukaiset tuotteet eivät siis ole ainoastaan huomattavasti kestävämpiä kuin puumassakuiduista valmistetut tuotteet, vaan ne myös säilyttävät tämän lujuuden merkittävästi paremmin märkinä.

Patenttivaatimukset

1. Levy- tai laattatuote, t u n n e t t u siitä, että sen tiheys on vähintään 1300 kg/m^3 ja että se on muodostettu ei-asbestiseoksesta, jossa on orgaanisia tekokuituja, tai joka on ilman niitä, joka sisältää (i) epäorgaanista sideainetta tai sen esivaiheita vähintään 75 paino-% laskettuna seoksen kuivapainosta ja (ii) samalla tavoin laskettuna 2-25 paino-% puuvillaa ensikatkolittereinä jauhatusasteeltaan $20-80^\circ$ (Schopper Riegler).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että puuvilla on kemiallisesti käsitelty.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että puuvilla on käsitelty jauhatusasteeseen $25-40^\circ$ (Schopper Riegler).
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että puuvillaa on läsnä seoksessa 4-15 paino-% laskettuna kuivapainosta.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että puuvillaa on läsnä 5-12 paino-% laskettuna kuivapainosta.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että epäorgaaninen sideaine on tavallinen portland-sementti.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että orgaaniset kuidut ovat polypropyleenikuituja.
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että polypropyleenikuidut ovat vedettyjä filamentteja, joiden pituus on 5-40 mm ja denieri 5-4000.
9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että polypropyleenikuidut ovat fibrilloidussa muodossa.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että orgaanisia kuituja on läsnä seoksessa 0,1-5 paino-% laskettuna kuivapainosta.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen tuote, t u n n e t t u siitä, että orgaanisia kuituja on läsnä 0,1-2 paino-% laskettuna kuivapainosta.

12. Menetelmä patenttivaatimuksen 1 mukaisen levy- tai laat-
tatuoteen valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että
seoksesta, joka sisältää (i) epäorgaanista sideainetta tai
sen esivaiheita, vähintään 75 paino-% laskettuna seoksen
kuivapainosta ja (ii) samalla tavoin laskettuna 2-25 paino-%
puuvillaa, jonka jauhatusaste on 20-80⁰ (Schopper Riegler)
muodostetaan märkä massa, joka muovataan haluttuun muotoon
ja epäorgaaninen sideaine saatetaan kovettumaan.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että haluttu muoto on aaltolevy.

LII

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

3764/74, 780188

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien P1275042, 1421556, 1429167, 1521482

Norja - Norge 1536663

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland H1942783

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA P 3902913, 4040851, 4133928

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

29.83
KR

Allekirjoitus