



C (45) Patent No. 10 10 68

(51) Kv.Ik./Int.Cl. D 21 H 5/18 // E 04 C 2/02

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus – Patentansökning	832230
(22) Hakemispäivä – Ansökningsdag	17.06.83
(23) Alkupäivä – Giltighetsdag	17.06.83
(41) Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	25.12.83
(44) Nähtäväksipanon ja kuuljulkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.06.88
(86) Kv. hakemus – Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	24.06.82
USA(US) 391627	Toteennäytetty-Styrkt

(71) United States Gypsum Company, 101 South Wacker Drive, Chicago, Illinois, USA(US)

(72) William Joseph Long, Chicago, Illinois, USA(US)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Menetelmä huokoisen, mineraalikuituja sisältävän paperin valmistamiseksi, menetelmällä valmistettu paperi ja sen käyttö kipsiä olevien rakennuslevyjen päällyyslevyinä - Förfarande för framställning av poröst, mineralfibrer innehållande papper, med förfarandet framställt papper och användning av det som täckskivor för byggnadsplattor av gips

(57) Tiivistelmä

Kipsirakennuslevyn valmistuksessa käytettäväksi tarkoitettu paperipeitearkkimateriaali valmistetaan vesilietteestä, jossa pääosana ovat selluloosakuidut ja pienempänä osana mineraalikuidut ja liete sisältää lisäksi selluloosageeliä, lateksisideainetta ja höytälöintiainetta, mikä tekee mahdolliseksi dispergoida mineraalikuidut niiden murtumatta ja pidättämällä niissä olevat rakeet. Paperin huokoisuus kuivaus- ja vedenpoisto-ominaisuudet ovat hyvät, minkä johdosta paperin kanssa muodostettu kipsirakennuslevy on helppo kovettaa ja kuivattaa ilman suurta lämpöenergian tarvetta.

(57) Sammandrag

Ett pappertäckarkmaterial, vilket används vid framställningen av gipsskivor, framställs av en vattenuppslamning, vilken innehåller en större del av cellulosafibrer och en mindre del av mineralfibrer, varvid uppslamningen ytterligare innehåller cellulosagel, latexbindemedel och flockningsmedel, vilket möjliggör att mineralfibrerna kan dispergeras utan att de går sönder och under kvarhållning av granulat i dessa. Papperet har god porositet, goda torkningsegenskaper och god urvattningsförmåga, vilket tillåter att gipsskivor, vilka utformats med papperet, lätt kan hårdas och torakas med minskat behov av värmeenergi.

Menetelmä huokoisen, mineraalikuituja sisältävän paperin valmistamiseksi, menetelmällä valmistettu paperi ja sen käyttö kipsiä olevien rakennuslevyjen päällyslevyinä

5 Tämä keksintö koskee huokoista paperia, joka sopii käytettäväksi kipsilevyn päällysarkkina, tällaisen paperin valmistusta ja käyttöä.

10 Levyjä, jotka koostuvat valetusta kipsiytimestä ja paperia olevista päällysarkeista, käytetään laajasti rakennustuotannossa. Tuote voi olla rakennuslevyn, listan jne. muodossa. Tällaisen kipsilevyn valmistuksessa päällyspaperi vedetään tavallisesti arkin muodostuspöydän yli, vesi-kipsilaastiliete levitetään paperiarkin päälle ja taustapaperipäällysarkki levitetään sen päälle, ennenkuin liete on kovettunut. Levy leikataan sitten haluttuun kokoon ja kuivataan uunissa. Käytössä levy leikataan haluttuun kokoon uuttamalla ja katkaisemalla tai sahaamalla ja levitetään seinälle pidikkeiden, naulojen, ruuvien tai liimojen avulla.

20 Valmiin kipsilevyn lujuus ja muut ominaisuudet riippuvat huomattavassa määrin käytetyistä paperipäällysarkeista; arkkien on mahdollistettava levyn valmistus tarkkojen mittaspesifikaatioiden mukaan, paperin lujuuden tulee olla suuri ja pinnan laadun sopiva ja paperin tulee olla helposti kuivattavissa ja tartuttava hyvin kipsiytimeen.

30 Mineraalikuitujen pienen määrän sisällyttäminen selluloosamassaan voi parantaa paperipäällysarkeja, kuten on selostettu US-patenteissa 3 562 097 ja 4 020 237, joissa arkki valmistetaan dispergoimalla erikseen selluloosa- ja mineraalikuituja veteen, yhdistämällä nämä kaksi dispersiota halutussa suhteessa ja muodostamalla lopuksi yhdistetyistä dispersioista paperiraina sylinteripaperikoneella. Mineraalivillakuitujen sisällyttämisen etuna ovat parantunut vedenpoisto massasta, parempi arkin huokoisuus-
35 arvo ja nopeampi paperin ja levyn kuivaus.

Mineraalikuituja sisältävä paperi on kuitenkin ollut epätydyttävä kipsilevyn päällyksenä johtuen kolmesta pääongelmasta. Ennen kaikkea mineraalikuitujen käyttö on johtanut mineraalikuitujen valmistuksesta jäljelle jääneiden rakeiden (sulaneen ja sitten kovettuneen kuonan hiukkasten) suureen määrään, mikä saastuttaa paperitehtaan systeemin; rakeet ovat kerrostuneet paperitehtaan säiliöihin ja ammeisiin ja saostuneet viiroille. Toiseksi on tapahtunut fysikaalisen lujuuden pienenemistä lähes suorassa suhteessa lisättyjen mineraalikuitujen määrään. Lopuksi on esiintynyt mineraalikuitujen huonoa dispergoituvuutta sekä liiallista mineraalikuitujen murskautumista ja lyhenemistä sekoitettaessa.

Keksinnön kohteena on menetelmä huokoisen, mineraalikuituja sisältävän paperin valmistamiseksi muodostamalla vesisuspensio selluloosakuidusta, mineraalikuiduista, sideaineesta ja flokkulointiaineesta, suorittamalla arkinmuodostus paperikoneella ja kuivaamalla paperi.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että käytetään mineraalikuituja, jotka sisältävät niiden valmistuksessa muodostuneita rakeita, että suspensioon sisällytetään selluloosageeliä mineraalikuitujen dispergoimiseksi ja polymeerilateksia.

Kivivillan dispergointiaineena käytetään hydratoitua geeliä, joka on muodostettu voimapaperista tai vastaavista papereista (esim. noin 1-10 % määrä). Geeli vaiementaa äkillisen dispergoinnin vaikutusta mineraalikuituihin ja auttaa näin ollen säilyttämään kuitujen alkuperäisen pituuden. Arkilla, joka sisältää kuitupituudeltaan hyviä mineraalikuituja, on parantunut bulkki, mikä estää pienten reikien muodostumisen arkkiin, jotka reiät ovat melko vallitsevia raepitoisissa mineraalikuitupapereissa, jotka on valmistettu aikaisemmilla menetelmillä. Saadaan myös parantunut arkinmuodostus. Keksintöön sisältyy edullisesti suspendoitujen rakeiden flokkulointi raaka-aineessa käyttämällä latekseja ja flokkulointiaineita; tämä yh-

dessä suuremman kuitupituuden omaavien mineraalikuitujen kanssa johtaa hyvään rakeiden suspendoitumiseen lietteeseen, yhtenäiseen rakeiden jakautumiseen arkis- ja raesaastutuksen välttämiseen tai vähentämiseen paperinvalmistussysteemissä.

Seuraavat esimerkit kuvaavat keksintöä.

Esimerkit 1-5

Valmistettiin käsiarkkeja TAPPI-menetelmän T-205 mukaisesti. Tämän menetelmän mukaan 200 ml vettä sekoitetaan 24 grammaan uunikuivattuja selluloosapaperikuituja. Tätä seosta hienonnettiin TAPPI-hienontimessa 25 minuuttia. Paperikuitujen hienonnuksen jälkeen lisättiin puhdistettua jätesanomalehtipaperigeeliä, joka oli valmistettu 6 %:n konsistenssiin, paperikuitulietteeseen, joka oli laimennettu 0,3 %:n lietekonsistenssiin. Tätä seosta sekoitettiin yhdessä 5 minuuttia käyttäen laboratorio Lightnin'-sekoitinta nopeudella 1000 rpm. Kuivassa muodossa olevaa mineraalikuitua lisättiin sitten paperikuitu-geeliseokseen ja sekoitettiin 5 minuuttia Lightnin'-sekoittimella nopeudella 1000 rpm. Sen jälkeen kun mineraalikuidut oli dispergoitu lietteeseen, lateksi lisättiin seuraavaksi paperikuitu-geeli-mineraalikuituseokseen ja sekoitettiin vielä 2 minuuttia. Lopuksi höytälöintiaine lisättiin seokseen ja sekoitettiin jälleen 2 minuuttia. Tästä lieteseoksesta muodostettiin käsiarkkeja TAPPI-arkkimuotissa, vedenpoisto testattiin TAPPI T-221-menettelyn avulla ja paperia kuivattiin sitten noudattaen TAPPI T-205-menettelyjä.

Alla olevassa taulukossa I luetellaan esimerkeissä 1-5 käytetyt koostumukset ja koearkkien ominaisuudet, jotka määritettiin. Käytetty paperikuitu koostui jätepaperiseoksesta, jossa oli 70 % jättaaltokartonkia ja 30 % jätesanomalehtipaperia, jotka oli jauhettu massan jauhusasteeseen, joka oli 350 ml Canadian Standard Freeness-asteikolla. Käytetty mineraalivillakuitu oli valmistettu masuunikuonasta United States Gypsum Company-yhtiön

Walworth-tehtaalla ja siitä käytetään nimitystä "valkovilla", jossa on 28 % rakeita. Tyypillinen esimerkki mineraalivillakoostumuksesta koostuu painosta laskien n. 36 %:sta piidioksidia, 36 %:sta kalsiumoksidia, 15 %:sta alumiinioksidia ja 13 %:sta magnesiumoksidia. Geelidispergointiaine valmistettiin selluloosakuituraaka-aineesta, jossa oli 70 % valkaiseamatonta voimapaperimassaa ja 30 % jättesanomalehtipaperia. Raaka-aineseos gelatinoitiin johtamalla jauhinsarjan läpi vaadittavan 5 minuutin minimivedenpoistoaajan saavuttamiseksi testattuna TAPPI UM-238 mukaisesti. Tämä kuituhydratointi on kaukana siitä, mitä yleisesti käytetään paperiteollisuudessa ja sen valmistusta kuvataan täydellisemmin amerikkalaisessa patentissa 3 379 608.

Taulukko I

Esimerkit	1	2	3	4	5
Testikuivaus					
20 (TAPPI 220)	100 % paperi- kuituja	75 % pa- perikui- tuja, 25 % mi- neraali- kuituja	72,5 % paperi- kuituja, 25 % mi- neraali- kuituja, 2,5K/N- geeliä	70% pa- peri- kuitu- ja, 25% likui- tuja, 5%K/N gee- liä	67% paperi- kuituja, 25% mi- neraali- kuituja, 7,5 % K/N- geeliä
25					
Neliöpaino g/m ²	74,8	75,4	74,2	75,6	74,4
30 Vedenpoistoaika, s	7,5	5,2	5,8	6,1	8,8
Huokoisuus, s/100cm ³ ilmaa	10,8	2,0	2,8	4,8	8,9
Katkeamis pituus, m	2229	1606	1773	2012	2235
Puhkaisukerroin	11,4	4,6	5,5	7,2	13,4

Saadut ja taulukossa I yllä esitetyt tulokset osoittavat, että n. 5 %:n voimapaperigeelilisäys on optimaalinen huomattavan vetolujuuden edistämiseen samalla, kun se vielä ylläpitää riittäviä etuja mitä tulee massan vedenpoistoon ja arkin huokoisuuteen. Vaikka voidaan havaita, että osa vedenpoisto- ja huokoisuusominaisuuksista menetetään 5 %:n geelilisäyksellä verrattuna pienempiin määriin, arkin vetolujuuden oleellinen paraneminen korvaa selvästi nämä häviöt. Kuitenkin kun käytetään yli 5 %:n määrää, sitä voidaan pitää vedenpoisto- ja huokoisuusominaisuusominaisuuksien liikahuononnuksena, koska se myötävaikuttaa haluttujen ominaisuuksien huononemiseen.

Esimerkit 6-11

Esimerkeissä 6-11 valmistettiin lisäarkkeja, jotka toivat mukanaan koostumuksen, jossa oli oleellisesti 70 % paperikuituja, 25 % mineraalikuuituja ja 5 % geeliä, käyttäen eri määriä lateksi- ja höytälöintilisiä aineita. Käytetty lateksi oli Dow-yhtiön tuote, nimeltään Latex Dow XD-30374 -styreenin ja butadieenin kopolymeri. Käytetty höytälöintiaine oli Dow-yhtiön tuote nimeltään Polymeric PC-XD 30440.

Molempia tuotteita on kuvattu täydellisemmin Dow Chemical Company-yhtiön amerikkalaisessa patentissa nro 4 225 383. Lateksin ja höytälöintiaineen käytön tarkoituksena oli saada paperin, geelin ja mineraalikuittujen kasautuma, jonka avulla mineraalikuitturaehiukkaset suspendoituvat tehokkaasti raaka-ainelietteeseen. Oleellisen raesuspendoinnin edut ovat kaksinaiset: rakeiden poisto paperinvalmistussysteemistä ja maksimi rakeiden pysyvyys kohteena olevassa mineraalikuittu/paperikuittu-arkissa.

Alla olevassa taulukossa II esitetään tulokset mitä tulee esimerkeissä 6-11 valmistettujen käsiarkkien eri koostumuksiin yhdessä tuotteiden mitattujen ominaisuuksien kanssa.

Taulukko II

Esimerkit	6	7	8	9	10	11
	70 % paperikuitua 25 % mineraali- kuitua, 5 % gee- liä	69 % paperi- kuitua, 25 % mineraalikui- tua, 5 % gee- liä, 1 % la- teksia 0,05% höytäl. ainetta	67,5 % paperi- kuitua, 25 % min.kuitua, 5 % geeliä, kuitua, 2,5 % latek-lateksia sia, 0,01 % höy- täl. ainetta	65 % paperi- kuitua, 25 % mineraali- kuitua, 5 % latek-lateksia täl.- ainetta	62,5 % pa- perikui- tua, 25 % mineraa- likuitua, 5 % gee- liä, 7,5% lateksia 0,3 % höytäl.- ainetta	100% paperi- kuitua
Testikuvaus (TAPPI 220)						
Neliöpaino, g/m ²	75,6	75,2		74,5	75,15	74,7
Vedenpoistoaika, s.	6,1	6,0		5,8	5,8	7,5
Huokoisuus s/100 cm ³ ilmaa	4,8	4,8		4,6	4,3	10,8
Katkeamispituus, m	2012	1975		2103	2340	2229
Puhkaisukerroin	7,2	7,5		8,84	11,17	11,4

76394

Saadut ja taulukossa II yllä esitetyt tulokset osoittavat, että tuloksena olevilla arkeilla oli parantuneet vetolujuus-, vedenpoisto- ja huokoisuusedut, jotka ominaisuudet saatiin lateksilisäyksillä. Itse asiassa esimerkissä 9 valmistetut lisäarkit, joissa oli 5 % lateksia, olivat vetolujuudeltaan verrattavissa käsiarkkeihin, jotka oli valmistettu 100 %:sesti paperikuidusta. Kuitenkin sekoite, jossa käytettiin 2,5 % lateksia ja 0,1 % höytälöintiainetta, osoittautui riittäväksi rakeiden suspendoimiseen lieteseoksiin, joita oli määrä käyttää kaupallisiin tuotteisiin. Tämä johtopäätös perustui lasikeittopullojen visuaalisiin tarkasteluihin, jotka sisälsivät eri lietekasautumia. Esimerkkien 6 ja 7 materiaalit lietemuodossa 0,15 %:n konsistensseilla osoittivat merkkejä rakeiden laskeutumisesta lasikeittopullojen pohjalle. Selvänä vastakohtana esimerkkien 8, 9 ja 10 lietteet vastaavilla 0,15 %:n lietekonsistensseilla osoittivat erinomaista rakeiden jakautumista koko lieteseokseen ilman merkkiäkään raelaskeutumista lasikeittopullojen pohjalle.

Kuten yllä mainittiin eräs ongelma, joka kohdattiin alan aikaisemmissa pyrkimyksissä tuottaa mineraalikuivua sisältävää paperia, oli rakeiden läsnäolo. Tässä keksinnössä yritetään voittaa tämä ongelma käyttämällä lateksin ja yhden tai useamman höytälöintiaineen yhdistelmää rakeiden pidättämiseen niin, että se ei saastuta paperinvalmistuslaitteistoa. Käytettyjä latekseja, joka antaa erinomaiset tulokset on styreeni-butadieenikopolymeri. Tätä ja muita materiaaleja kuvataan Dow Chemical Company-yhtiön patentissa nro 4 225 383. Muitakin polymeereja voidaan käyttää, kuten polyvinyylialkoholia, jotka tunnetaan yleisesti alalla sideaineina. Höytälöintiaine voidaan valita tärkkelyksistä, polymeereista, kuten Dow Chemical Polymeric PC-XD-aineesta (etusijalla oleva materiaali), alunasta ja muista, kuten polyakryyliamideista. Lateksi-höytälöintiaineyhdistelmän tarkoituksena

on saada aikaan paperi/mineraalikuitukasautuma vesiliuokseen mineraalikuiturakeiden pidättämiseksi arkissa yhtenäisinä ja erillisinä. Aikaansaamalla raaka-ainelietaesteemi rakeiden pidättämiseksi paperissa paperitehtaan
 5 laatikon, ammeiden ja koneviirojen saastuminen vältetään. Tämä poistaa myös rakeiden poistotekniikan tarpeen. Lateksi antaa myös lisälujuutta paperi/mineraalikuitututuotteelle.

Toinen ongelma, joka täällä keksinnöllä yritetään
 10 voittaa, on arkin lujuuden menetys, jonka mineraalikuitujen läsnäolo saattaa aiheuttaa. Tämä ongelma pienenee käytettäessä rajoitettuja määriä mineraalivillakuituja yhdessä valittujen määrien kanssa voimapaperi/sanomalehtipaperigeeliä ja lateksia. Nämä mineraalit johtavat
 15 paperiarkkien valmistukseen, joilla on hyvät lujuudet samalla, kun niissä säilyvät nopean vedenpoiston, huokoisuuden ja nopean kuivumisen edut.

Voimapaperi/sanomalehtipaperigeelin käyttö johtaa myös mineraalikuitujen parempaan dispergoituvuuteen ja
 20 hauraiden mineraalikuitujen pehmentämiseen sekoitusvaikutuksen pyörteisyydeltä. Geeliä käytettäessä sen haitallinen vaikutus vedenpoiston hidastamiseen ja vähemmän huokoisen arkin muodostamiseen vältetään valitsemalla huolellisesti mineraalivillan ja geelin suhteet materiaalien optimi ominaisuuksien ylläpitämiseksi. Materiaalin
 25 komponenttien optimikoostumus on seuraava prosentteina koko kokoonpanon kuivapainosta. K/N-geelin, lateksin ja höytälöintiaineen prosentit on korjattu alkuperäisen vesipitoisuuden osalta.

30	Paperikuituja	64,8 %
	Mineraalivillakuituja	25 %
	K/N(voima/sanomalehtipaperi)geeliä	5 %
	Lateksia	5 %
35	Höytälöintiainetta	0,2 %

Vaikka yllä mainitun suhteen on havaittu olevan optimaalinen, sopivia papereita käytettäväksi kipsilevyn valmistuksessa voidaan saada seuraavasta suhteiden alueesta:

5		Paino- %
	Paperikuituja	65-95 %
	Mineraalikuituja	5-40 %
	K/N(voima/sanomalehtipaperi)- geeliä	1-10 %
	Lateksia	1-10 %
10	Höytälöintiainetta	0,05-0,5

Seuraavat esimerkit suoritettiin tarkoituksena tutkia mineraalikuidun käytön vaikutuksia arkin kuivausnopeuteen.

Esimerkki 12

15 Valmistettiin vesiliete, jonka kuitukonsistenssi oli 1,2 % ja joka sisälsi 25 % mineraalivillakuituja, 64,8 % paperikuituja (70 % aaltopahvijätettä ja 30 % sanomalehtipaperijätettä) ja 56 voima/sanomalehtipaperi-geeliä. Sen jälkeen, kun oli saavutettu riittävä kuidun
20 dispergoituminen sekoittamalla, lisättiin 5 % lateksia (Dow'n XD-30374) ja lietettä sekoitettiin vielä 5 minuuttia. Lopuksi muodostettiin kuitukasautuma höytälöimällä lateksi Dow'n Polymeric PC-XD 30440-aineella (0,2 %).
25 Käsiarkkeja valmistettiin sitten TAPPI-käsiarkkimuotissa 0,15 %:n massakonsistenssilla. Normaalin TAPPI-puserruksen jälkeen arkit punnittiin kosteusmäärittä varten. Näiden punnitusten jälkeen arkit ajettiin sitten useita kertoja Noble & Wood-arkkikuivurin läpi 116°C:n rumpukuivuri-
30 lämpötilassa testaten myöhempiä arkin kosteuksia jokaisen kuivurin läpimenokerran jälkeen.

Esimerkki 13

Tarkistuksena arkkeja, jotka koostuivat 100 %:sesti paperikuiduista (70 % aaltopahvia ja 30 % sanomalehtipaperia), lietettiin, muodostettiin, puserrettiin, punnittiin ja kuivatettiin ja punnittiin uudelleen samalla tavoin kuin yllä esimerkeissä 1-5 esitettiin.

Esimerkeissä 12 ja 13 valmistettujen arkkien koe-
tulokset esitetään alla taulukossa III. Tulokset pe-
rustuivat keskiarvoon, joka saatiin viidestä koearkis-
ta, jotka painoivat kukin noin 1,5 g (tai 70 g/m²).

Taulukko III

	Puserruspu- ristuksessa	Ensimmäinen kuivuriajo	Toinen kuivu- riaajo	Kolmas kuivu- riaajo				
Arkin kuvaus	paino,g	% kuitua paino,g	% kui- tua g	% kui- paina g	% kuitua			
Esimerk- ki 12*	4,66	32,4	2,30	65,6	1,51	100		
Esimerk- ki 13**	5,77	26,5	3,19	47,9	1,62	94,4	1,53	100

Huom. * Keksinnön selluloosakuitu/mineraalikuittuarkki

** 100 %:nen selluloosakuittuarkki, tarkistus

Yllä olevat tulokset, jotka saatiin esimerkkien 12 ja 13 testauksesta, kuvaavat parantuneita vedenpoistonopeuksia puserruspuristuksessa ja parantuneita kuivausnopeuksia, jotka saatiin käytettäessä esimerkissä 12 valmistettua keksinnön arkkikoostumusta. Tulokset osoittavat, että saavutettiin 22 %:n parannus vedenpoistossa puristamalla ja 36 %:n parannus ensimmäisessä kuivurijonossa. Tämä johti selvästi oleellisiin energiasäästöihin.

Esimerkit 14 ja 15

Esimerkeissä 14 ja 15 suoritettiin kokeita tarkoituksena verrata tuloksena olevien mineraalikulitujen pituuksia paperissa, joka oli valmistettu tämän keksinnön mukaisesti käyttäen selluloosageeliä, sen paperin mineraalikulitujen pituuteen, joka oli valmistettu amerikkalaisen patentin nro 3 562 097 menetelmällä.

Esimerkin 15 keksinnön mukaiset käsiarkit valmistettiin yllä olevien esimerkkien 1-5 menetelmän mukaisesti ja ne sisälsivät 25 % mineraalikulitua, 65 % paperikulitua, 5 % selluloosageeliä ja 5 % lateksi/höytä-löintiainetta. Esimerkissä 14 sekoite sisälsi 25 % mineraalikulitua ja 65 % paperikulitua, mutta menetelmä, jota käytettiin käsiarkkeja valmistettaessa oli amerikkalaisessa patentissa nro 3 562 097 esitetty. Sen jälkeen, kun käsiarkit oli muodostettu ja kuivattu, kuidun pituusmäärittelyyn käytetyt mineraalikuidut saatiin kostuttamalla ja varovaisesti erottamalla kuidut liimautumattomasta muodostetusta käsiarkista. Mineraalikuidut, jotka saatiin käsiarkista, joka oli muodostettu keksinnön mukaisesti esimerkissä 15 kuvatulla tavalla, olivat mitoiltaan 6,35-12,7 mm pitkiä. Vertailun vuoksi esimerkissä 14 kuidut, jotka saatiin käsiarkista, joka oli muodostettu patentin nro 3 562 097 mukaisesti, olivat vain 0,8-1,6 mm pitkiä. Mineraalikulitujen kasvanut kuitupituus on tärkeä sekä maksimi mineraalikulitua että raepidätyksen että parantuneen arkinmuodostuksen saavuttamiseksi.

Esimerkki 16

Valmistettiin monikerroksisia käsiarkkeja, joissa käytettiin esimerkin 4 arkkisekoitetta ja jotka painoivat 4,8 g, TAPPI T-205-menetelmän mukaisesti, jota käytettiin yllä esimerkeissä 1-5. Monikerroksiset arkit koostuivat neljästä yksittäisestä kerroksesta, jotka olivat kukin mitoiltaan 200 cm^2 . 4,8 gramman monikerrosarkit vastasivat kaupallisesti valmistetun standardiarkin painoa 254 g/m^2 . Valmistettiin vesiliete kaupallisesta kalsiumsulfaattihemihydraatista. Ytimen kokoonpano m^2 :a kohti levyä sisälsi 7,1 g kipsilaastia, 30 g ydintärvkkelystä, 20 g kalsiumsulfaattidihydraattikiihdytintä ja 10 g K_2SO_4 . Määritetyt Vicat-arvot olivat n. 8 minuuttia. Levyt, jotka oli muodostettu kerrostamalla liete käsiarkkien väliin, kuivattiin 70 %:in niiden märkapäinosta 171°C :ssa, mitä seurasi kuivaus 16 tuntia 43°C :ssa. Levytiheydet olivat $736\text{--}768 \text{ kg/m}^3$.

Poikkeuksetta kaikki muodostetut levyt osoittivat erinomaista sidosta paperiarkkien ja kipsiytimen välillä märkänä, kuivana ja kostutettuna.

Esimerkki 17

Vertailutarkoituksessa valmistettiin laboratoriolevyjä käyttäen standardi kipsilevypapereita, jotka oli valmistettu kaupallisessa tehtaassa ja käyttäen samaa kipsiyydinsekoitetta. Sidostulokset olivat vertailukelpoiset mineraalikuitua sisältävien levyjen tulosten kanssa, jotka oli valmistettu yllä olevassa esimerkissä 16, osoittaen erinomaista märkä-, kuiva- ja kostutettua sidosta.

Pääero, joka havaittiin kahden levytyyppin välillä, oli jonkin verran karkeampi kudosis, joka liittyi mineraalikuitulevytuotteeseen. Tämä voidaan kuitenkin kompensoida käyttämällä yhtä päällikerrosta kuituja rummulla valmistettujen kipsilevyn paperien päällä. Johtuen mineraalikuidun käytöstä esimerkin 16 levyssä vähemmän energiaa kulutettiin paperin kuivauksessa sen muodostuksen aikana.

Vähemmän energiaa käytetään valmiiden levytuotteiden kovetuksessa ja kuivauksessa johtuen paperin suuremmasta huokoisuudesta.

5 Tämän keksinnön menetelmällä ja tuotteella on lukuisia etuja alan aikaisempiin vastaaviin verrattuna. Kun mineraali- ja paperikuidut sekoitetaan yhteen voimapaperi- tai selluloosageelin kanssa, mineraalikuiturakenne pysyy koskemattomana ja arkin lujuus kasvaa. Alan aikaisemmissa prosesseissa kunrakeet poistetaan, 10 kuidut lyhenevät olennaisesti, mikä merkitsee uhrausta vedenpoistossa ja sitä seuraavaa paperinlujuuden pienenemistä. Lisäksi kun alan aikaisemmissa prosesseissa rakeita ei poisteta, rakeet erottuvat litteestä ja saastuttavat paperinvalmistuslaitteiston.

15 Edelleen kun mineraalikuitu-, selluloosakuitu- ja geeliaineosat höytälöidään ja/tai agglomeroidaan lateksilla ja höytälöintiaineella, kuten tässä keksinnössä, massan vedenpoisto, arkin huokoisuus ja arkin lujuus kaikki edelleen paranevat. Lateksin ja höytälöintiaineen 20 lisäys pyrkii edelleen edistämään tehokkaampaa mineraalikuiturakeiden suspendoitumista lietteeseen ja parempaan rakeiden pidätystä arkkiin. Lisäksi mineraalikuitujen, geelin ja lateksi/höytälöintiaineen lisäyksen käyttö saa aikaan parantuneet kuivaustulokset, mikä johtaa 25 energian säästöön.

Yhteenvetona tämä keksintö johtaa tehokkaaseen rakeiden suspendoitumiseen ja pidätykseen arkkiin selluloosageeli- ja lateksi/höytälöintiainelisäyksellä 30 tarvitsematta poistaa rakeita tai ilman rakeiden saastutuksesta käsittävää haittaa. Lisäetuja havaitaan nopeammassa massan vedenpoistossa, parantuneessa arkin huokoisuudessa, kasvaneessa arkin stabiilisuudessa ja erinomaisissa puristus- ja kuivausominaisuuksissa.

35 On ymmärrettävää, ettei keksintöä ole rajoitettava esitettyihin ja kuvattuihin sekoitteiden, toiminnan, materiaalien tai koostumusten tarkkoihin yksityiskohtiin, koska selvät muunnokset ja vastaavuudet ovat alaan perehtyneelle ilmeisiä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä huokoisen, mineraalikuituja sisältävän paperin valmistamiseksi muodostamalla vesisuspensio selluloosakuiduista, mineraalikuidusta, sideaineesta ja flokkulointiaineesta, suorittamalla arkinmuodostus paperikoneella, ja kuivaamalla paperi, t u n n e t t u siitä, että käytetään mineraalikuituja, jotka sisältävät niiden valmistuksessa muodostuneita rakeita, että suspensioon sisällytetään selluloosageeliä mineraalikuitujen dispergoimiseksi ja polymeerilateksia.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että suspensio sisältää, kuivapainosta laskettuna, noin 65-95 % selluloosakuituja ja 5-40 % rakeita sisältäviä mineraalikuituja.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että suspensio sisältää, kuivapainosta laskettuna, noin 1-10 % selluloosageeliä, noin 1-10 % polymeerilateksia ja noin 0,05-0,5 % flokkulointiainetta.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että suspensio sisältää, kuivapainosta laskettuna, noin 65 % selluloosakuituja, noin 25 % mineraalikuituja, noin 5 % selluloosageeliä, noin 5 % polymeerilateksia ja noin 0,2 % flokkulointiainetta.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että polymeerilateksia oleva sideaine koostuu styreenin ja butadieenin kopolymeerista ja flokkulointiaine koostuu polyakryyliamidista.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukaisella menetelmällä valmistetun huokoisen, mineraalikuituja sisältävän paperin käyttö kipsiä olevien rakennuslevyjen päällyysarkkeina.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av poröst, mineral-
fibrer innehållande papper genom bildande av en vattensus-
5 pension av cellulosafibrer, mineralfibrer, bindemedel och
flockuleringsmedel, utförande av arkformning på en pappers-
maskin och torkning av pappret, k ä n n e t e c k n a t
därav, att mineralfibrer används, vilka innehåller vid de-
ras framställning bildade partiklar, att till suspensionen
10 sätts en cellulosagel för dispergering av mineralfibrer och
polymerlatexbindemedel.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att suspensionen innehåller, beräk-
nat på torrvikten, cirka 65-95 % cellulosafibrer, och
15 cirka 5-40 % partiklar innehållande mineralfibrer.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att suspensionen innehåller, be-
räknat på torrvikten, cirka 1-10 % cellulosagel, cirka
1-10 % polymerlatex och cirka 0,05-0,5 % flockuleringsmedel.

20 4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att suspensionen innehåller, beräk-
nat på torrvikten, cirka 65 % cellulosafibrer, cirka 25 %
mineralfibrer, cirka 5 % cellulosagel, cirka 5 % polymer-
latex och cirka 0,2 % flockuleringsmedel.

25 5. Förfarande enligt något av patentkraven 1-4,
k ä n n e t e c k n a t därav, att bindemedlet av polymer-
latex består av en kopolymer av styren och butadien och
flockuleringsmedlet består av polyakrylamid.

30 6. Användning av poröst, mineralfibrer innehållande
papper såsom täckskivor för byggnadsplattor av gips.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 69 669
(D 21 H 3/00). Ranska-Frankrike(FR) 2 505 908 (E 04 C 2/04)
PL 2 § 2. mom. 3. virke. Iso-Britannia-Storbritannien(GB)
707 182 (96,-55 f 11/10), 1 067 022 (D 21 h), 1 107 413
(D 21 j 1/20). USA(US) 3 055 498 (209-2), 3 779 862 (162-152),
3 952 130 (B 32 B 13/08), 4 372 814 (B 32 B 13/08).