



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT



FI000117871B

(10) FI 117871 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

30.03.2007

(51) Kv.lk. - Int.kl.

D21H 17/67 (2006.01)

D21H 27/38 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20010848

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

24.04.2001

(24) Alkuperäpäivä - Löpdag

24.04.2001

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

25.10.2002

(73) Haltija - Innehavare

1 •M-real Oyj, Revontulentie 6, 02100 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Silenius, Petri, Raitapurontie 57, 08500 Lohja As., SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Yliniemi, Leena, Hakalankatu 1, 94100 Kemi, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Meuronen, Jari, 9 Vicarage Road, Tywardreath, Par Cornwall PL24 2PQ, ISO-BRITANNIA, (GB)

4 •Leskelä, Markku, Hakuintie 43 A 5, 08500 Lohja As., SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Seppo Laine Oy

Itämerenkatu 3 B, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Monikerroksinen kuitutuote ja menetelmä sen valmistamiseksi
Flerskipts fiberprodukt och förfarande för framställning därav

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI 100729 B, GB 628603 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Monikerroksinen kuitutuote ja menetelmä sen valmistamiseksi. Keksinnön mukaan kuitutuote käsittää ainakin kaksi päällekkäistä kuitukerrosta, joista toinen, joka muodostaa tuotteen pintakerroksen, sisältää täyteainetta ja on vaaleampi kuin sen alla oleva kerros ja ainakin oleellisesti opaakki. Keksinnön mukaan pintakerroksen täyteaine koostuu ainakin osittain selluloosa- tai lignoselluloosa-fibrilleistä, joiden päälle on saostettu valoa sirottavia materiaalipartikkeleita. Keksinnön avulla esim. valkopintainen laineri voidaan valmistaa kevyemmällä pintakerroksella siten, etteivät pinnan lujuudet huonone. Niinpä pintakerroksen neliömassa voi olla ainakin noin 5 p-% pienempi kuin vastaavan opasiteetin ja formaation omaavan pintakerroksen, joka on valmistettu samasta kuitumateriaalista ja mineraalipigmentistä.

Flerskipts fiberprodukt och förfarande för framställning därav. Enligt uppfinningen omfattar fiberprodukten minst två fiberskikt på varandra, av vilka det ena, som bildar produktens ytskikt, innehåller fyllmedel och är ljusare än skiktet under det och är åtminstone väsentligen opakt. Enligt uppfinningen består fyllmedlet i ytskiktet åtminstone delvis av cellulosa- eller lignocellulosafibriller, på vilka ljus spridande materialpartiklar är utfällda. Medelst uppfinningen kan man framställa t.ex. en vit liner med ett lättare ytskikt utan att ytans hållfasthet försämras. Sålunda kan ytvikten hos ytskiktet vara minst ca 5 vikt-% mindre än ytvikten hos ett ytskikt med motsvarande opacitet och formation, som är framställt av samma fibermaterial och ett mineralpigment.

Monikerroksinen kuitutuote ja menetelmä sen valmistamiseksi

Esillä olevan keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen monikerroksinen kuitutuote.

5

Tällainen tuote käsittää ainakin kaksi päällekkäistä kuitukerrosta, joista ainakin tuotteen käyttöpinnan muodostava kerros on vaalea ja oleellisesti opaakki (läpinäkymätön), jolloin se peittää sen alla olevan kuitukerroksen. Pintakerros sisältää täyteainetta ja mahdollisesti tavanomaisia paperin apu- ja lisäaineita.

10

Keksintö koskee myös patenttivaatimuksen 12 mukaista menetelmää monikerroksisen kuitutuotteen valmistamiseksi.

15

"Laineriksi" kutsutaan monikerroksista, tavallisesti kaksi- tai kolmikerroksista kuitutuotetta. Laineri voi olla täysin ruskea (kraftlaineri) tai osittain valkoinen (valkopintainen laineri) tai se voi olla pintakerrokseltaan päällystetty. Laineri voidaan tehdä neitseellisestä kuidusta tai kierrätyskuidusta tai molemmista.

20

Laineria käytetään aaltopahvipakkauksessa pinta- tai taustalainerina. Kraftlainerien erityisominaisuuksia on lujuus, tasalaatuisuus ja tuoteturvallisuus. Lujuus on kraftlainerissa erityisen tärkeä kilpailuetu keräyskuitupohjaisiin tuotteisiin verrattuna. Kierrätyskuitua sisältävien testlainerien käyttöä tukee edullinen hinta ja ekoarvot eli kierrätyksen tukeminen.

25

Esimerkkeinä kaupallisista päällystetyistä lainereista mainittakoon Oy Metsä-Botnia Ab:n "Kemiart Graph" ja "Kemiart Lite" -nimiset tuotteet ja päällystämättömistä "Kemiart Brite". Oy Metsä-Botnia Ab:n lainerituote on kraftlaineri, jossa on kaksi kuitukerrosta, jolloin pohjakerros on suursaantohavusulfaattisellua ja pintakerros koostuu valkaistusta koivu- ja havusulfaattisellusta. Pintakerroksessa käytetään täyteaineita antamaan lisää

30 vaaleutta ja tasaisuutta pinnalle, jolloin painettavuusominaisuudet paranevat. Lainerin valmistuksessa käytetään myös muita kemikaaleja, kuten retentioaineita, jotta hienoaines ja täyteaineet saadaan pysymään tuotteessa eivätkä kiertäisi vesikierrrossa, ja AKD-liimoja vedenkeston parantamiseen. Päällystettyihin tuotteisiin lisätään päällyste on-line-päällystysyksiköllä. Päällyste on esimerkiksi kaoliinin, karbonaatin ja lateksin yhdistelmä,

joka parantaa tuotteen painettavuutta merkittävästi. Kalanteroinnilla saadaan aikaan lopullinen kiilto ja sileys lopputuotteelle.

5 Valkopintaisen lainerikartongin pintakerros (kansikerros) on reseptiltään huomattavasti ruskeaa taustakerrosta kalliimpi. Tuotetta voidaan optimoida esimerkiksi kuitukerroksien vahvuuksia muuttamalla. Tällöin laineri olisi järkevää valmistaa pintakerrokseltaan mahdollisimman keveänä. Toistaiseksi pintakerroksen keventämistä on kuitenkin rajoittanut se, ettei lainerin vaaleutta ole saatu riittäväksi keveämmällä kansikerroksella kannen lujuuutta huonontamatta. Valkoisen kuidun määrää ei voi kovin herkästi laskea,
10 koska tällöin ruskea kuitukerros paistaa läpi.

Pintakerrokselta vaaditaan myös hyvää formaatiota, joka suoraan näkyy hyvänä painettavuutena. Niinpä huono formaatio näkyy erityisen hyvin offset-painatuksen harmaa-sävyissä ja laikullisena painojälkenä.

15

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa tunnettuun tekniikkaan liittyvät epäkohdat ja saada aikaan uudenlainen ratkaisu monikerroksisten kuitutuotteiden, kuten lainerien, valmistamiseksi.

20

Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että johdannossa mainitun kuitutuotteen pintakerroksen täyteaineena käytetään fibrilleistä ja mineraalipigmenteistä koostuvaa komposiittitäyteainetta.

25

FI-patenttijulkaisusta 100729 tunnetaan paperinvalmistuksen täyteaine, joka käsittää hienoaineen pinnalle saostetuista kalsiumkarbonaattipartikkeleista muodostuneita huokoisia aggregaatteja. Ominaista tälle uudenlaiselle täyteaineelle on patenttijulkaisun mukaan, että kalsiumkarbonaatti on saostettu selluloosakuiduista ja/tai mekaanisesta massakuidusta jauhamalla valmistettujen hienoainefibrillien päälle. Hienoainefraktio vastaa pääosin kokojakaumaltaan viiralajittimen jaetta P100.

30

Esillä olevan keksinnön mukaan on todettu, että kun monikerrostuotteen pintakerros täytetään edellä kuvatulla täyteaineella, pinnan opasiteetti kasvaa niin voimakkaasti, että kannen neliömassaa voidaan merkittävästi pienentää. Uudenlaista täyteainetta sisältävä

pintakerros peittää pienemmästä neliöpainosta huolimatta ruskean taustan erittäin tehokkaasti.

5 Keksinnössä on edelleen huomattu, että täyteaineena voidaan käyttää edellä mainitun edullisen täyteaineen lisäksi muitakin vastaavanlaisia täyteaineita, jotka koostuvat ainakin osittain selluloosa- tai lignoselluloosafibrilleistä, joiden päälle on saostettu valoa sirottavia materiaali-
partikkeleita. Nämä partikkelit ovat tyypillisesti vesifaasiin saostuvia epäorgaanisia suoloja, kuten kalsiumkarbonaattia, kalsiumsulfaattia, bariumsulfaattia tai kalsiumoksaalia.

10

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle kuitutuotteelle on pääasiallisesti tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

15

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on puolestaan tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 12 tunnusmerkkiosassa.

20

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja. Niinpä valkopintainen laineri voidaan valmistaa kevyemmällä pintakerroksella siten, etteivät pinnan lujuudet huonone.

Uudenlaisen komposiittitäyteaineen avulla voidaan selkeästi helpommin muuttaa valkoisen ja ruskean kerroksen osuuksia. Koska täyteainepitoisuutta voidaan nostaa ja koska täyteaine on erittäin vaaleaa, voidaan valkoisen kerroksen määrää merkittävästi pienentää.

25

Valkoisen kuitukerroksen pienentäminen antaa lainerien kaupallisille valmistajille myös mahdollisuuden laskea lainerin kokonaisneliöpainoa. Esimerkkinä mainittakoon, että keksinnön mukaisessa tuotteessa pintakerroksen neliömassa voi olla ainakin noin 5 p-%, edullisesti ainakin 10 p-%, pienempi kuin vastaavan opasiteetin ja formaation omaavan pintakerroksen, joka on valmistettu samasta kuitumateriaalista ja mineraalipigmentistä.

30

Täyteaineen on todettu parantavan pintakerroksen formaatiota ja jäykkyyttä. FI-patenttijulkaisussa 100729 kuvattu täyteaine, josta seuraavassa myös käytetään tuotenimeä "SuperFill", retentoituu hyvin, jolloin retentioaineannostelua voidaan pienentää ja silti systeemi on puhtaampi. Parempi retentoituminen edesauttaa myös muiden paperinvalmistuksen apuaineiden optimointiin/annostelun vähentämiseen. Puhtaus edesauttaa koneen ajettavuutta ja yleensä koneen käyntitehokkuus paranee, koska katkojen määrä vähenee.

Esillä olevaa keksintöä ryhdytään seuraavassa lähemmin tarkastelemaan yksityiskohtaisen selityksen ja muutaman sovellutusesimerkin avulla.

- 5 Kuviossa 1a on sivukuvantona esitetty kaksikerroksisen kuitutuotteen periaatteellinen rakenne ja kuviossa 1b vastaavan nelikerroksisen kuitutuotteen rakenne, kuviossa 2 on esitetty keksinnön mukaisen kaksikerroksisen kuitutuotteen sekä kahden vertailutuotteen valonsirontakerroin Mullen –lujuuksien funktiona kahdella eri täyttöasteella, kuviossa 3 on esitetty vastaavat tulokset palstautumislajuuden (ScottBond) funktiona, 10 kuviossa 4 on esitetty vastaavat tulokset vetoindeksin funktiona, ja kuviossa 5 on esitetty pylväsdiagrammina neljän kaksikerroksisen kuitutuotteen vaaleudet, jolloin kahdessa on pintakerrokset, jotka sisältävät keksinnön mukaista täyteainetta, ja kahdessa vertailutäyteainetta.

15 Täyteaine ja sen valmistus

- Kuten yllä todetaan, keksinnön mukaan monikerroksisen kuitutuotteen pintakerrokseen lisätään täyteaineeksi komposiittitäyteainetta, joka käsittää selluloosafibrillejä, joiden päälle on kiinnittynyt valoa sirottavia pigmenttejä. Fibrillit voivat olla peräisin kemialliseen 20 sestä massasta tai mekaanisesta massasta tai näiden seoksesta. Kemiallisella massalla tarkoitetaan tässä yhteydessä massaa, jota on käsitelty keittokemikaaleilla selluloosakuitujen delignifioimiseksi. Erään edullisen sovellutusmuodon mukaan fibrillit saadaan jauhamalla sulfaattiprosessilla tai jollain muulla alkalisella keittomenetelmällä valmistettuja massoja. Kemiallisten massojen lisäksi fibrillit voivat myös olla peräisin kemi- 25 mekaanisista ja mekaanisista massoista.

- Tyypillisesti selluloosa- tai lignoselluloosafibrillien keskimääräinen paksuus on pienempi kuin 5 μm , tavallisesti pienempi kuin 2 μm . Fibrilleille on ominaista toinen tai molempi seuraavista kriteereistä:

- 30 a. ne vastaavat fraktiota, joka läpäisee 100 meshin seulan; ja
b. niiden keskimääräinen paksuus on 0,01 – 10 μm (edullisesti korkeintaan 5 μm , erityisen edullisesti korkeintaan 1 μm) ja keskimääräinen pituus on 10 – 1500 μm .

Fibrillien lähtöaine, eli selluloosa- tai muu kuitupohjainen hienoaine, fibrilloidaan jauhamalla se massajauhimella. Haluttu jae voidaan tarvittaessa erottaa lajittimella, mutta hienoainetta ei aina tarvitse lajitella. Sopivia fibrillijakeita ovat viiralajittimen jakeet P50 – P400. Edullisesti käytetään jauhimia, joissa on uritetut terät.

5

Täyteaineen valoa sirottavat materiaalipartikkelit ovat epäorgaanisia tai orgaanisia suoloja, jotka on muodostettavissa lähtöaineistaan saostamalla vesipitoisessa väliaineessa. Tällaisia yhdisteitä ovat kalsiumkarbonaatti, kalsiumoksalaatti, kalsiumsulfaatti, bariumsulfaatti sekä näiden seokset. Materiaalipartikkelit on saostettu kuitujen päälle. Epäorgaanisen suolayhdisteen määrä suhteessa fibrillien määrään on noin 0,0001 – 95 paino-%, edullisesti noin 0,1 – 90 paino-%, sopivimmin noin 60 - 80 paino-%, täyteaineen määrästä laskettuna ja noin 0,1 - 80 paino-%, edullisesti noin 0,5 – 50 paino-% pintakerroksen kuivapainosta.

10

Seuraavassa keksintöä tarkastellaan etenkin FI-patenttijulkaisun 100729 mukaisen tuotteen kannalta, mutta on selvää, että keksintöä voidaan soveltaa muille yllä mainituille tuotteille valoa sirottavan pigmentin lähtöaineita sopivasti muuttamalla.

15

Täyteaine valmistetaan saostamalla mineraalinen pigmentti selluloosakuidusta ja/tai mekaanisesta massakuidusta valmistettujen hienoainefibrillien pinnalle. Esim. kalsiumkarbonaatin saostus voidaan suorittaa siten, että syötetään fibrillien vesisulppuun kalsiumhydroksidin vesiseos, joka mahdollisesti sisältää kiinteää kalsiumhydroksidia, sekä karbonaatti-ioneja sisältävä, veteen ainakin osittain liuennut yhdiste. Vesifaasiin voidaan myös johtaa hiilidioksidikaasua, joka kalsiumhydroksidin läsnä ollessa tuottaa kalsiumkarbonaattia. Muodostuu fibrillien, eli hienojen rihmojen koossa pitämiä helminauhamaisia kalsiumkarbonaattikideagregaatteja, joissa kalsiumkarbonaattipartikkelit ovat saostuneet hienoainerihmoihin kiinni. Hienoainerihmat muodostavat yhdessä kalsiumkarbonaatin kanssa helminauhamaisia rihmoja, jotka muistuttavat lähinnä kasassa olevia helminauhoja. Vedessä (sulpuissa) aggregaattien tehollisen tilavuuden ja massan suhde on hyvin suuri verrattuna tavanomaisen täyteaineena käytettävän kalsiumkarbonaatin vastaavaan suhteeseen. Tehollisella tilavuudella tarkoitetaan pigmentin vaatimaa tilavuutta.

20

25

30

Kalsiumkarbonaattipartikkelien halkaisija aggregaateissa on noin 0,1 – 5 μm , tyypillisesti noin 0,2 – 3 μm . Fibrillit vastaavat pääosin (ainakin noin 55 %:sesti) viiralajittimen jakeita P50 – P400.

Monikerrostuotteen pintakerrokseen lisätään tällaista täyteainetta 1 – 90 p-% kuiduista (kuivapaino), tyypillisesti noin 5 – 50 p-%. Tavallisesti esitetty täyteaine muodostaa ainakin 5 paino-%, sopivimmin 10 – 100 paino-% pohjaradan täyteaineesta ja vastaavasti 5 10 – 50 paino-% pohjaradan kuitumateriaalista. On periaatteessa myös mahdollista valmistaa pohjarata, jonka kuitumateriaali kokonaisuudessaan koostuu täyteaineen fibrilleistä, joten yleisesti ottaen esillä oleva täyteaine voi muodostaa 1 – 100 paino-% pohjaradan kuitumateriaalista.

10 Pintakerroksen tuottamiseen käytetyssä sulpussa osa täyteaineesta voi koostua tavanomaisista täyteaineista, kuten kalsiumkarbonaatista. Edullisesti kuitenkin ainakin 80 %, erityisen edullisesti ainakin 90 %, saostetuista, valoa sirottavista pigmenttipartikkeleista on kiinnittynyt fibrilleihin.

15 Monikerrosrakenne

Kuvioissa 1a ja 1b on esitetty kaksi ja vastaavasti neljä kerrosta sisältävien kuitukerrostuotteiden rakenne sivukuvantona. Kuviossa 1a on esitetty tyypillinen valkopintainen lainerikartonki ja kuviossa 1b nk. testlaineri.

20 Keksinnön mukaisen kuitutuotteen neliömassa on edullisesti noin 50 – 500 g/m², tyypillisesti noin 80 – 350 g/m². Yleensä sen neliöpaino on yli 125 g/m² mutta pieniin pakkauksiin kelpaavat myös tuotteet, joiden neliömassa on alle 100 g/m².

25 Edullisesti keksinnön mukainen laineri käsittää kaksikerroksisen tuotteen (ks. kuvio 1a), jossa on pinta- eli kansikerros 1 ja taustakerros 2. Pintakerros peittää taustakerroksen siten, ettei taustakerros näy pintakerroksen läpi.

30 On myös mahdollista valmistaa kolme- tai neljäkerroksisia tuotteita. Periaatteessa kerrostuotteen kerrosten lukumäärälle ei ole ylärajaa, kerroksia voi olla jopa 5, 6 tai 7, keksinnön kannalta on olennaista, että pintakerros sisältää yllä tarkemmin kuvattua täyteainetta, jolloin pintakerros peittää alla olevat kerrokset, jotka voidaan valmistaa taloudellisesti edullisista raaka-aineista.

Monikerroksisista tuotteista mainittakoon kuvion 1b nk. testlaineri-tyyppiset 4-kerros-tuotteet, joissa on pintakerros 3, pintakerroksen alainen kerros 4, välikerros 5 sekä taustakerros 6.

- 5 Kuitutuotteen valmistukseen voidaan käyttää erilaisia raaka-aineita käyttötarkoituksen mukaan. Sekä neitseelliset kuidut että kierrätyskuidut voivat tulla kyseeseen. Neitseellinen kuitu voi olla peräisin havupuusta tai lehtipuusta (hakkeesta) tai se voi olla peräisin sahapurusta. Erityisen edullisesti pintakerrokseen käytetään neitseellistä kuitumassaa. Tämä on sopivimmin tuotettu sulfaattikeitolla (kraftmassa), koska sulfaattikeitto antaa
- 10 lujuusominaisuuksiltaan erittäin sopivan massan, kuten nimestä käy ilmi. Kierrätyskuitu voi olla peräisin esim. käytetyistä aaltopahvipakkauksista (OCC) tai sekakuiduista. Kierrätyskuitua käytetään etenkin testlainerien valmistukseen. Pinta- ja taustakerros (-kerrokset) voidaan valmistaa samanlaisesta raaka-aineesta tai erilaisesta lähtöainekuidusta. Mikäli molempiin käytetään neitseellistä kuitua, kuten kraftmassaa, niin tausta-
- 15 kerroksen massa voidaan keittää korkeaan saantoon, minkä jälkeen sille suoritetaan lievä jauhatus. Pintakerrokseen käytetään massaa, joka on keitetty alhaisempaan kappaan ja jota myös on jauhettu taustakerroksen massaa enemmän. Tyypillisesti taustakerroksen massa keitetään noin kappa-arvoon 30 – 70 ja pintakerroksen massa alle kappa-arvon 25 (valkai-
- 20 semattoman massan kappaluku). Valkaisu voidaan suorittaa sinänsä tunnetulla tavalla esim. ECF- tai TCF-valkaisuna.

- Sulppuun voidaan lisätä retentioaineita esim. noin 0,5 – 3 % kuituaineksen määrästä. Keksinnön yhteydessä on kuitenkin todettu, että tässä kuvattava täyteaine antaa niin hyvän retention, ettei kerroksessa tarvitse käyttää retentioaineita tai niiden määrää voidaan
- 25 huomattavasti vähentää. Laineri massa- tai pintaliimataan kosteudenkeston parantamiseksi. Mikäli raaka-aineena on matalalaatuinen keräyskuitu, riittävän lujuuden omaavan tuotteen valmistamiseen on edullista käyttää liimapuristinta. Koneen mukaan peruspainon jakauma pinta- ja taustakerrosten välillä on noin 20/80...40/60, tyypillisesti noin 30/70. Niinpä pintakerroksen neliömassa on yleensä noin 20 – 125 g/m² (ks. alla). Keksinnön mukaan
- 30 toimittaessa pintakerroksen neliömassaa voidaan vähentää yli 10 %, jopa 20 % tai enemmän, ilman että kannen optiset tai mekaaniset ominaisuudet kärsisivät.

Kerrostuote valmistetaan sinänsä tunnetulla tavalla. Erään edullisen sovellutusmuodon mukaan kumpikin tai kaikki kerrokset tuotetaan ensin kukin omasta sulpusta ja levitetään

tasoviiralle. Tämän jälkeen kerrokset huopautetaan toisiinsa kiinni. Valmistustekniikan osalta viitattakoon Ari Kivirannan kirjoitukseen "Paperboard Grades" kirjasarjassa Papermaking Science and Technology, Book 18, Paper and Board Grades, Fapet Oy, Jyväskylä 2000, sivut 68 ja 69.

5

Keksinnön mukaista tasomaista kuitutuotetta voidaan käyttää erilaisten aaltopahvipakkausten pintakerroksena. Erityisen edullisesti keksinnön mukainen ratkaisu soveltuu valkeapintaiseen pintalaineriin sekä päällystettyyn valkopintaiseen laineriin, joita molempia käytetään vaativiin painotöihin. Näissä kohteissa voidaan hyödyntää sitä seikkaa, että keksinnön mukaisen lainerin pinta on erittäin sileä ja tasainen samalla, kun sillä on korkea opasiteetti ja vaaleus. Yleensä pintakerroksen neliömassa on noin 20 – 125 g/m², sopivimmin noin 50 – 80 g/m², erityisen edullisesti noin 55 – 70 g/m², ja pintakerrokseen käytetään valkaistua kemiallista selluloosamassaa. Erittäin hyvän formaation aikaan saamiseksi keksinnön edullisessa sovelluksessa pintakerroksessa käytetään pääosin lehtipuuta. Niinpä esim. yli 60 p-%, tyypillisesti yli 80 % massan kuituaineksesta on lehtipuuta ja loput havupuuta. Massan kuituaines voi kokonaan koostua lehtipuusta.

Päällystetyn valkopintaisen kerrostuotteen päällystämiseen voidaan käyttää tavanomaisia päällystysseoksia. Pigmentteinä voivat tulla kyseeseen saostettu kalsiumkarbonaatti, jauhettu kalsiumkarbonaatti, kalsiumsulfaatti, kalsiumoksaatti, alumiinisilikaatti, kaoliini (kidevedellinen alumiinisilikaatti), alumiinihydroksidi, magnesiumsilikaatti, talkki (kidevedellinen magnesiumsilikaatti), titaanidioksidi ja bariumsulfaatti sekä näiden seokset. Myös synteettiset pigmentit saattavat tulla kyseeseen. Edellä mainituista pigmenteistä pääpigmenttejä ovat kaoliini, kalsiumkarbonaatti, saostettu kalsiumkarbonaatti ja kipsi, jotka yleensä muodostavat yli 50 % päällystysseoksen kuiva-aineesta. Kalsinoitu kaoliini, titaanidioksidi, satiinivalkoinen, alumiinihydroksidi, natrium silikoaluminaatti ja muovi-pigmentit ovat lisäpigmenttejä ja niiden määrät ovat yleensä alle 25 % seoksen kuiva-aineesta. Erikoispigmenteistä voidaan vielä mainita erikoislaatuiset kaoliinit ja kalsiumkarbonaatit sekä bariumsulfaatti ja sinkkioksidi.

Päällystysaineseoksen sideaineina voidaan käyttää mitä tahansa tunnettuja sideaineita, joita yleisesti käytetään paperinvalmistuksessa. Yksittäisten sideaineiden ohella voidaan myös käyttää sideaineseoksia. Esimerkkeinä tyypillisistä sideaineista voidaan mainita synteettiset

lateksit, jotka muodostuvat etyleenisesti tyydyttämättömien yhdisteiden polymeereistä tai kopolymeereistä, esim. butadieeni-styreeni -tyyppiset kopolymeerit, sekä polyvinyylasetatti, jossa on karboksyyliiryhmiä sisältäviä komonomeerejä. Edellä mainittujen aineiden kanssa voidaan sideaineina edelleen käyttää esim. vesiliukoisia polymeereja, tärkkelystä, CMC:tä, hydroksietyyliselluloosaa ja polyvinyylialkoholia. Päälystysseoksessa voidaan vielä käyttää tavanomaisia lisä- ja apuaineita, kuten dispergointiaineita, seoksen viskositeettiin ja vesirentioon vaikuttavia aineita, voiteluaineita, vedenkestävyyden parantamiseen käytettyjä kovettimia, optisia apuaineita, vaahdonestoaineita, pH:n säätöaineita ja pilaantumisen estoaineita.

10

Päälystysseos voidaan applikoida pintakerroksen muodostavan materiaalin rainalle sinänsä tunnetulla tavalla. Päälystys voidaan tehdä ennen huopauttamista. Edullisesti se tehdään kuitenkin vasta monikerrosrakenteen muodostamisen jälkeen. Keksinnön mukainen menetelmä paperin ja/tai kartongin päälystämiseksi voidaan suorittaa tavanomaisella päälystyslaitteella eli teräpäälystyksellä, tai filmipäälystämisen avulla tai pintaruiskutuksella (JET-applikointi). Päälystäminen voidaan tehdä on-line tai off-line.

15

Päälystyskerroksen neliöpaino on yleensä 5 - 30 g/m².

20

Esillä olevassa keksinnössä on yllättäen todettu, että yllä kuvattava täyteaine ei pelkästään paranna pintakerroksen opasiteettia vaan täytetty kerros on myös erittäin helposti päälystettävissä. Täyteaineella voidaan vähentää haluttuun vaaleuteen tarvittavan pigmentin määrää tai päälystemääriä.

25

Keksinnön mukaisesti täyteainella parannetaan samalla merkittävästi opasiteettia.

30

Seuraavat ei-rajoittavat esimerkit havainnollistavat keksintöä. Esimerkeissä ilmoitetut mittaustulokset paperin ominaisuuksille on määritetty seuraavien standardimenetelmien avulla:

Pintakarheus: SCAN-P76:95

Huokoisuus: SCAN-P60

Ilmanläpäisevyyden vastus: SCAN-M8, P19

Esimerkki 1**Täyteaineen valmistus**Sellun jauhaminen

5

Koivusulfaattimassaa jauhettiin Valmetin JC-01-jauhimella täyteaineen valmistukseen sopivan massan tuottamiseksi. Jauhatuksen sakeus oli noin 4 % ja kokonaisenergiankulutus 343 kWh/t ja ominaissärmäkuorma 0,5 J/m.

10 Tuotteen ominaisuudet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kuituominaisuudet ennen jauhamista ja jauhamisen jälkeen

	Ennen jauhamista	Jauhamisen jälkeen
15 Kuitupituus (pituus), mm	0,86	0,58
Kuitupituus (paino), mm	1,00	0,77
20 SR°	16	86

Kuitumassan karbonointi

25 Karbonointi tehtiin vesijohtovedessä FI-patenttijulkaisussa 100729 esitetyn mukaisesti. Saatiin vesiliete, jonka kuiva-ainepitoisuus oli 2,22 %. Lopullisen tuotteen CaCO₃-pitoisuus oli 69,7 % ja ominaispinta-ala 10,6 m²/g.

Esimerkki 2

30 Valmistettiin kaksikerroksisen valkopintaisen lainerin kansikerroksen soveltuvia kuitukerroksia sellusta, joka sisälsi 70 p-% kuitumassasta koivusellua ja 30 p-% mäntysellua. Sulppuun lisättiin kuitumassasta vaihtelevia määriä täyteainetta: 13 ja vastaavasti 20 p-% esimerkissä 1 kuvattua täyteainetta (SuperFill), 14 ja vastaavasti 16 p-% saostettua kalsiumkarbonaattia (PCC, Albacar LO, ref. 1) sekä 14 p-% liidun ja
35 kalsinoidun kaoliinin seosta (ref. 2).

Kuviossa 2 – 4 on esitetty saatujen kuitukerrosten valonsirontakykyä mekaanisten lujuusominaisuuksien funktiona. Kuvioista voidaan todeta, että valonsirontakerroin on SuperFill-täyteaineella vähintään 25 % ja noin 20 % suurempi verrattuna referensseihin 1 ja 2 vakiolujuuksissa.

5

Tästä seuraa, että pinnan neliömassaa voidaan alentaa noin 20 %, mikä pienentää linerin valmistuskustannuksia merkittävästi.

Kuviossa 5 on esitetty tulos, jossa edellä esitetty vielä todennetaan. Tulos on STFI:n pilot-
10 koneella (FEX) Tukholmassa tehdystä liner-koearjoista, jossa pinnan neliömassa laskettiin normaalitasosta 75 g/m^2 tasoon 65 g/m^2 . Koetta varten valmistettiin kaksikerroksinen kuiturakenne. Määritettiin tuotteen ISO-vaaleus.

Kuviosta 5 näkyy, että SuperFillillä 10 g/m^2 kevennetyllä pintakerroksella saavutetaan
15 lainerille vielä 4 vaaleusyksikköä suurempi vaaleus verrattuna referenssiin 2, jossa pinnan neliömassa on 75 g/m^2 . Tulos on erittäin hyvä ja se viittaa siihen, että pinnan neliömassaa voidaan alentaa jopa yli 10 g/m^2 .



Patenttivaatimukset:

1. Monikerroksinen kuitutuote, joka käsittää ainakin kaksi päällekkäistä kuitukerrosta (1, 2; 3-6), joista toinen (1; 3), joka muodostaa tuotteen pintakerroksen, sisältää täyteainetta ja on vaaleampi kuin sen alla oleva kerros (2; 4-6) ja ainakin oleellisesti opaakki, t u n –
5 n e t t u siitä, että
- pintakerroksen (1; 3) täyteaine koostuu ainakin osittain selluloosa- tai lignoselluloosafibrilleistä, joiden päälle on saostettu valoa sirottavia materiaalipartikkeleita.
- 10
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että täyteaine käsittää kasvikuuduista jauhamalla ja seulomalla valmistettuja selluloosa- tai lignoselluloosafibrillejä, joiden keskimääräinen paksuus on pienempi kuin 5 μm .
- 15
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että valoa sirottavat materiaalipartikkelit on saostettu sellaisten fibrillien päälle, jotka vastaavat fraktiota, joka läpäisee 50 meshin seulan ja/tai joiden keskimääräinen paksuus on 0,01 – 5 μm ja keskimääräinen pituus on 10 – 1500 μm .
- 20
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 3 mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että valoa sirottavat materiaalipartikkelit ovat epäorgaanisia suoloja, jotka on muodostettavissa lähtöaineistaan saostamalla vesipitoisessa väliaineessa.
- 25
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että valoa sirottavat materiaalipartikkelit ovat kalsiumkarbonaattia, kalsiumoksaattia, kalsiumsulfaattia, bariumsulfaattia tai näiden seosta.
- 30
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että se käsittää valkopintaisen pintalainerin tai päällystetyn valkopintaisen lainerin.
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että sen neliömassa on edullisesti noin 50 – 500 g/m^2 , tyypillisesti noin 80 – 350 g/m^2 , jolloin pintakerroksen neliömassa on noin 20 – 125 g/m^2 , edullisesti noin 50 – 70 g/m^2 .

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että neliömassan jakauma pinta- ja taustakerrosten välillä on noin 20/80...40/60.
9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että
5 pintakerros (1; 3) on valmistettu kemiallisesta selluloosamassasta, joka käsittää lehtipuuosellua, havupuuosellua tai näiden seoksen.
10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että taustakerros käsittää 1 – 5 kerrosta (2; 4-6), jotka on valmistettu neitseellisestä kuidusta tai
10 kierrätyskuidusta.
11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kuitutuote, t u n n e t t u siitä, että pintakerroksen neliömassa on ainakin noin 5 p-%, edullisesti ainakin 10 p-%, pienempi kuin vastaavan opasiteetin ja formaation omaavan pintakerroksen, joka on valmistettu
15 samasta kuitumateriaalista ja mineraalipigmentistä.
12. Menetelmä monikerroksisen kuitutuotteen valmistamiseksi, jonka menetelmän mukaan ainakin yhdestä kuitukerroksesta koostuvan taustakerroksen (2; 4-6) päälle sovitetaan toinen, täyteainetta sisältävä kuitukerros, joka muodostaa kuitutuotteen pinnan (1; 3) ja
20 joka peittää taustakerroksen, t u n n e t t u siitä, että pintakerros (1; 3) muodostetaan kuitumateriaalin sulpusta, johon lisätään täyteaineeksi tuote, joka käsittää selluloosa- tai lignoselluloosa-fibrillejä, joiden päälle on saostettu valoa sirottavia materiaalipartikkeleita.
13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään
25 täyteainetta, joka käsittää kasvikuuduista jauhamalla ja seulomalla valmistettuja selluloosa- tai lignoselluloosafibrillejä, joiden keskimääräinen paksuus on pienempi kuin 5 µm.
14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään täyteainetta, jossa valoa sirottavat materiaalipartikkelit on saostettu sellaisten fibrillien
30 päälle, jotka vastaavat fraktiota, joka läpäisee 50 meshin seulan ja/tai joiden keskimääräinen paksuus on 0,1 – 10 µm ja keskimääräinen pituus on 10 – 1500 µm.

15. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään täyteainetta, jossa ainakin 80 % saostetuista valoa sirottavista pigmentti-partikkeleista on kiinnittynyt fibrilleihin.
- 5 16. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 15 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pintakerros päällystetään paperikoneella pigmenttipitoisella päällystysseoksella.
17. Jonkin patenttivaatimuksen 12 – 16 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pintakerros (1; 3) ja taustakerros (-kerrokset) (2; 4-6) muodostetaan erikseen tasoviiralle ja
- 10 huopautetaan yhteen kosteina.



Patentkrav:

1. En flerskiktad fiberprodukt, vilken omfattar åtminstone två på varandra belägna fiberskikt (1, 2; 3-6), av vilka det ena (1; 3), som bildar produktens ytskikt, innehåller ett fyllmedel och är ljusare än det skikt (2; 4-6), som är beläget under
5 detsamma, och är åtminstone väsentligen opakt, k ä n n e t e c k n a d av att
– ytskiktets (1; 3) fyllmedel består åtminstone delvis av cellulosa- eller lignocellulosafibriller, varpå ljusspridande materialpartiklar är utfällda.
2. Fiberprodukt i enlighet med patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att fyllmedlet omfattar cellulosa- eller lignocellulosafibriller framställda av växtfibrer
10 medelst malning och siktning, vilka fibrillers genomsnittliga tjocklek är mindre än 5 µm.
3. Fiberprodukt i enlighet med patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a d av att de ljusspridande materialpartiklarna är utfällda på fibriller, vilka motsvarar en fraktion, som passerar en sikt av 50 mesh och/eller vilkas genomsnittliga tjocklek uppgår till 0,01 –
15 5 µm och genomsnittliga längd till 10 – 1500 µm.
4. Fiberprodukt i enlighet med något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a d av att de ljusspridande materialpartiklarna utgörs av oorganiska salter, vilka kan bildas ur sina utgångsämnen medelst utfällning i ett vattenhaltigt medium.
5. Fiberprodukt i enlighet med patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av att de ljusspridande materialpartiklarna utgörs av kalciumkarbonat, kalciumoxalat, kalciumsulfat, bariumsulfat eller en blandning därav.
20
6. Fiberprodukt i enlighet med något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att den omfattar en ytliner med vit yta eller en bestruken liner med vit yta.
7. Fiberprodukt i enlighet med något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d av att dess ytvikt uppgår till företrädesvis ca 50 – 500 g/m², typiskt till
25

ca 80 – 350 g/m², varvid ytskiktets ytvikt uppgår till ca 20 – 125 g/m², företrädesvis till ca 50 – 70 g/m².

8. Fiberprodukt i enlighet med något av de föregående patentkraven, k ä n n e -
t e c k n a d av att fördelningen av ytvikten mellan yt- och bakskikten uppgår till ca
5 20/80 . . . 40/60.

9. Fiberprodukt i enlighet med något av de föregående patentkraven, k ä n n e -
t e c k n a d av att ytskiktet (1; 3) är tillverkat av kemisk cellulosaamassa, vilken
innehåller lövvedsmassa, barrvedsmassa eller en blandning därav.

10. Fiberprodukt i enlighet med något av de föregående patentkraven, k ä n n e -
10 t e c k n a d av att bakskiktet omfattar 1 – 5 skikt (2; 4-6), vilka är tillverkade av
jungfrulig fiber eller återvinningsfiber.

11. Fiberprodukt i enlighet med något av de föregående patentkraven, k ä n n e -
t e c k n a d av att ytskiktets ytvikt uppgår till åtminstone ca 5 vikt-%, företrädesvis
till åtminstone 10 vikt-%, mindre än ett ytskikt med motsvarande opacitet och
15 formation, som är tillverkat från samma fibermaterial och mineralpigment.

12. Förfarande för framställning av en flerskiktad fiberprodukt, vid vilket förfarande
det på ett bakskikt (2; 4-6), som består av åtminstone ett fiberskikt, anordnas ett
andra, fyllmedelsinnehållande fiberskikt, vilket bildar ytan (1; 3) av fiberprodukten
och täcker bakskiktet, k ä n n e t e c k n a t av att ytskiktet (1; 3) bildas av fiber-
20 materialmald, vilken tillförs som fyllmedel en produkt, vilken omfattar cellulosa-
eller lignocellulosafibriller, varpå ljusspridande materialpartiklar är utfällda.

13. Förfarande i enlighet med patentkrav 12, k ä n n e t e c k n a t av att ett fyll-
medel används, som omfattar cellulosa- eller lignocellulosafibriller framställda av
växtfibrer medelst malning och siktning, vilka fibrillers genomsnittliga tjocklek är
25 mindre än 5 µm.

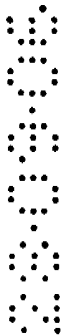
14. Förfarande i enlighet med patentkrav 13, k ä n n e t e c k n a t av att ett fyll-
medel används, vari de ljusspridande materialpartiklarna är utfällda på fibriller, vilka

motsvarar en fraktion, som passerar en sikt av 50 mesh och/eller vilkas genomsnittliga tjocklek uppgår till 0,1 – 10 μm och genomsnittliga längd till 10 – 1500 μm .

15. Förfarande i enlighet med något av patentkraven 12 – 14, k ä n n e t e c k n a t
5 av att ett fyllmedel används, vari åtminstone 80 % av de utfällda ljusspridande pigmentpartiklarna är fästa vid fibrillerna.

16. Förfarande i enlighet med något av patentkraven 12 - 15, k ä n n e t e c k n a t av
att ytskiktet bstryks medelst en pappersmaskin med ett pigmenthaltigt bstryknings-
skikt.

17. Förfarande i enlighet med något av patentkraven 12 – 16, k ä n n e t e c k n a t
10 av att ytskiktet (1; 3) och baskiktet (-skikten) (2; 4-6) bildas separat på en planvira eller guskas ihop fuktiga.



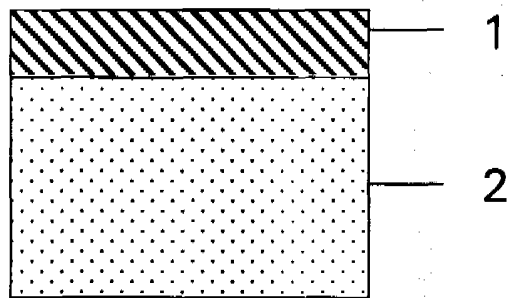


Fig. 1

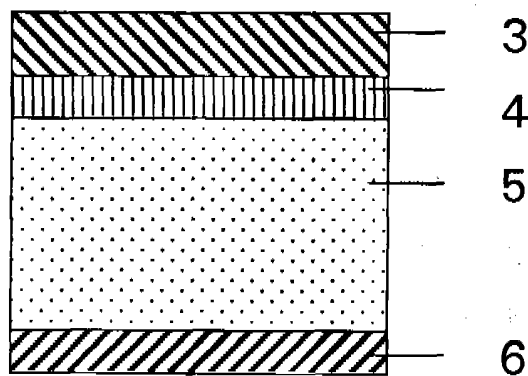
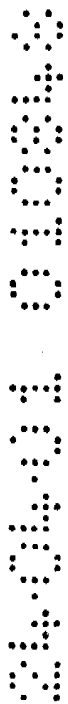


Fig. 2



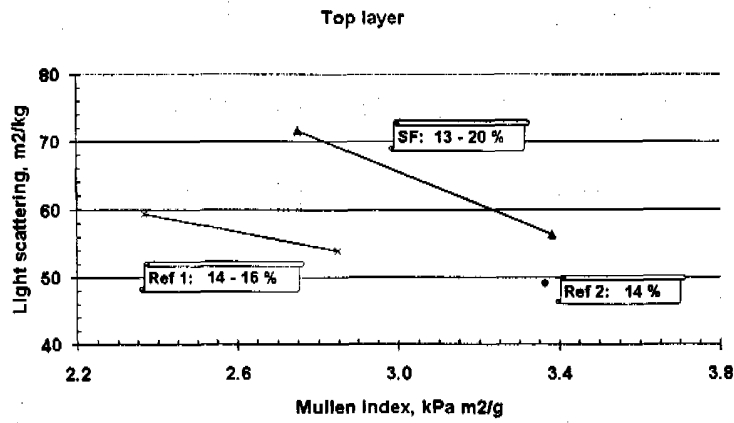


Fig. 3

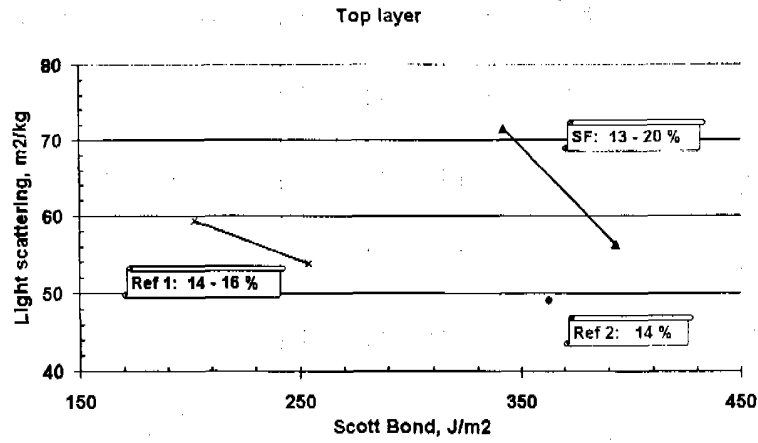


Fig. 4

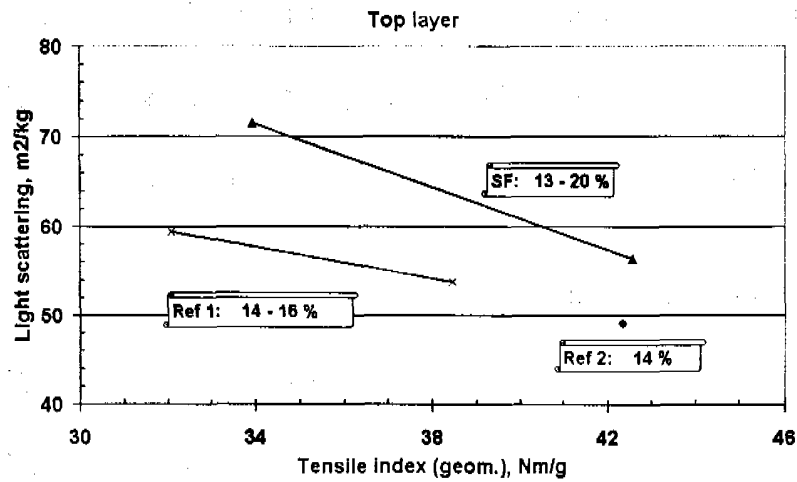


Fig. 5



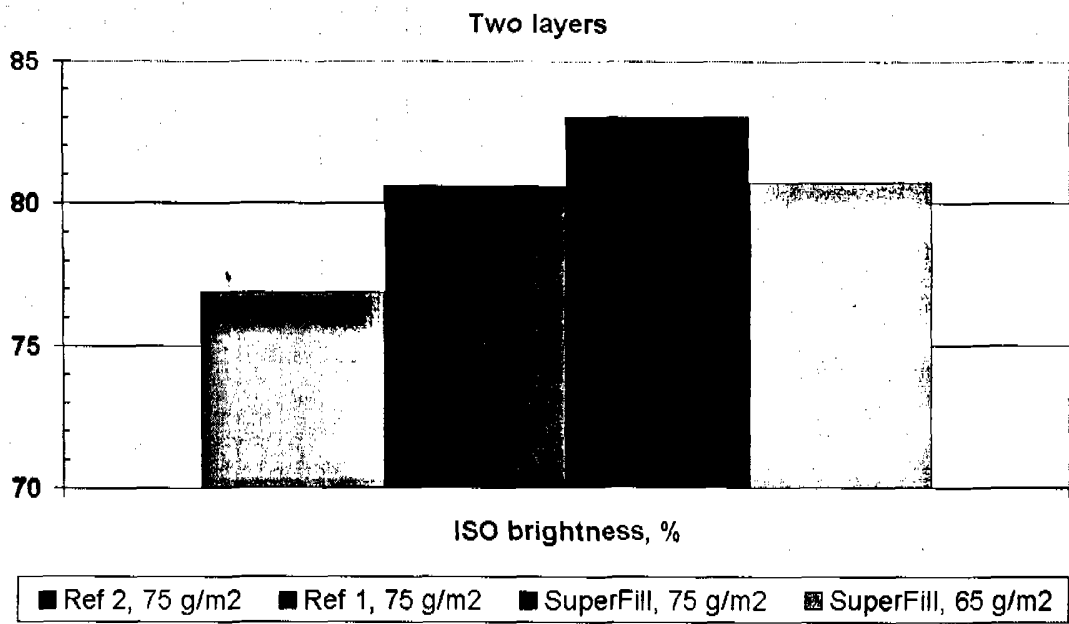


Fig. 6

