



FI 000105840B



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 105840 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

13.10.2000

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

D21H 19/38, 23/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning

973703

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

16.09.1997

(24) Alkupaiva - Löpdag

16.09.1997

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

17.03.1999

(73) Haltija - Innehavare

1 •Metsä-Serla Oyj, Revontulentie 6, 02100 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Nygård, Stina, Hakajaakopinkuja 1 B, 08500 Lohja as., SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Leskelä, Markku, Hakulintie 43 A 5, 08500 Lohja as., SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Pitkänen, Maija, Käsälä 4 as 6, 40250 Jyväskylä, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Seppo Laine Oy
Itämerenkatu 3 B, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä materiaalirainan päällystämiseksi
Förfarande för bestrykning av en materialbana

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 932475 (D21H 21/52), FI C 63614 (D21H 1/22), FI C 66221 (D21H 1/22), FI C 67568 (C09C 1/02), FI C 74215 (B01F 3/12),
FI C 96695 (C09C 1/28), US A 4241142 (B05D 3/03)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee menetelmää kuitupitoisen materiaalirainan päällystämiseksi. Menetelmän mukaan rainan pinnalle levitetään pigmenttipitoinen päällystysseos, joka kuivatetaan päällystetyn rainan muodostamiseksi. Keksinnön mukaan käytetään päällystysseosta, jonka pigmenteillä on jyrkkä partikkelikokojakauma, jolloin pigmenttipartikkeleista korkeintaan 35 % on pienempiä kuin 0,5 µm. Päällystysseos levitetään rainan pinnalle päällystysnopeudella, joka on ainakin 1450 m/min, edullisesti yli 1600 m/min. Jyrkän partikkelijakauman omaava päällystyspigmentti tuottaa päällystysseoksen, joka jähmettyy paljon alhaisemmassa kuiva-aineessa kuin perinteiset seokset. Näin voidaan hallita päällystys korkeissa nopeuksissa ilman ajettavuus- ja laatuongelmia.

Uppfinningen avser ett förfarande för bestrykning av en fiberhaltig materialbana.

Enligt förfarandet appliceras det på ytan av banan en pigmenthaltig bestrykningsblandning, som torkas för bildning av en bestruken bana. Enligt uppfinningen används en bestrykningsblandning, vars pigment uppvisar en brant partikelstorleksfördelning, varvid högst 35 % av pigmentpartiklarna är mindre än 0,5 µm.

Bestrykningsblandningen appliceras på ytan av banan med en bestrykningshastighet på åtminstone 1450 m/min., företrädesvis över 1600 m/min.

Bestrykningspigmentet med brant partikelstorleksfördelning ger en bestrykningsblandning, som stelnar vid en mycket lägre torrsubstans än konventionella blandningar. På så sätt kan bestrykningen kontrolleras vid höga hastigheter utan körbarhets- och kvalitetsproblem.

Menetelmä materiaalirainan päällystämiseksi

Esillä oleva keksintö liittyy paperin ja kartongin päällystämiseen. Etenkin keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaista menetelmä kuitupitoisen materiaalirainan,
5 kuten hienopaperin pohjapaperin, päällystämiseksi.

Tällaisen menetelmän mukaan rainan pinnalle levitetään pigmenttipitoinen päällystysseos, joka kuivatetaan päällystetyn rainan muodostamiseksi.

10 Eräs tunnettujen päällystysseosten ja niiden sisältämien pigmenttien epäkohta on päällystemäärän epätasainen jakauma eli huono peitto. Varsinkin pienillä päällystemäärillä huono peitto johtaa huonoon painettavuuteen ja laikulliseen paperin vaaleuteen. Tästä syystä on jouduttu käyttämään suuria päällystemääriä. Peittoa on myös pyritty parantamaan tekemällä ns. strukturoitua pastaa, toisin sanoen pasta on pyritty destabiloimaan
15 kationisella aineella. Strukturoinnin epäkohtana on huono pintalujuus, jolloin saadaan ongelmia painatettaessa. Suuret päällystemäärät johtavat huonoon opasiteettiin ja huonoon bulkkiin varsinkin kevyillä paperilajeilla.

Korkeilla nopeuksilla tapahtuvan filmipäällystykseen epäkohtana on päällystysnipissä
20 tapahtuva sumuaminen, joka häiritsee ajettavuutta ja huonontaa paperin laatua. Ongelma syntyy, kun filmin halkeaminen nipissä ei ole hallinnassa ja osa filmistä ei seuraa paperirainaa eikä päällystävää telaa vaan lentää suoraan nipistä ulos. Filmin hallitsematon halkeaminen voidaan selittää johtuvan riittämättömästä pastan jähmettymisestä ennen halkeamistapahtumaa. Ongelma voidaan ratkaista nostamalla päällystysseoksen
25 jähmepistettä ts. kasvattamalla standardipastan kuiva-ainetta. Tämä sumuamisongelman ratkaisu johtaa kuitenkin toiseen ongelmaan. Koska päällystemäärä on riippuvainen pastan kuiva-ainepitoisuudesta, syötetyn filmin paksuutta joudutaan vähentämään. Filmin paksuus päällystävälle telalle säädetään pyörivällä sauvalla. Sauvan paksuudella pystytään jo jonkin verran säättämään filmin paksuutta, mutta ei riittävästi. Niinpä sauva on järjestetty kehtoon
30 jonka kuormitusta voidaan säätää, jolloin filmin paksuutta voidaan säätää enemmän. Kun kuormitusta lisätään liian suureksi, mikä tapahtuu, kun kuiva-aine on liian korkea, ilmenee kuitenkin pasta-filmin halkeamista sauvan ja päällystävän telan välillä, mitä kutsutaan

pisaroimiseksi. Pasta lentää suurina pisaroina päällystävälle telalle ja siirtyy näin isoina kokkareina paperille.

5 Kuten edellä esitetystä käy ilmi, perinteisillä pigmenteistä valmistetuilla päällystysseoksilla ei saada aikaan riittävää peittoa. Lisäksi filminpäällystyksessä esiintyy suurilla päällystysnopeuksilla kaksi hankalaa ongelmaa, nimittäin sumuamista tai pisarointia.

10 Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa tunnettuun tekniikkaan liittyvät epäkohdat ja saada aikaan aivan uudenlainen ratkaisu paperi-, kartonki- tai sentapaisten materiaalirainojen päällystämiseksi.

15 Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että päällystysseoksessa käytetään pigmenttiä, jonka partikkeleista kaikkein pienempien ($< 0,2 \mu\text{m}$ ja $< 0,5 \mu\text{m}$) osuus on suunnilleen sama tai hiukan pienempi kuin tavanomaisilla pigmenteillä. Mieluiten vähemmän kuin noin 10 % partikkeleista ovat pienempiä kuin $0,2 \mu\text{m}$ ja korkeintaan 35 % on pienempiä kuin $0,5 \mu\text{m}$. Vastaavasti keskikokoisten, halkaisijaltaan $0,5 - 2 \mu\text{m}$:n pigmenttipartikkelien osuus on keksinnön mukaan selvästi suurempi kuin tavanomaisilla pigmenteillä, tyypillisesti tämä osuus on yli 20 % suurempi. Tällaista partikkelikokoa kutsutaan tässä keksinnössä "jyrkäksi". Olemme voineet todeta, että kun jakauma on jyrkkä, saadaan hyvä peitto ja
20 samalla jopa parempi pintalujuus.

Edellä mainitut partikkelien kokojen numeroarvot pätevät Sedigraph-laitteella mitattuna pyöreämuotoisille tai lähes pyöreämuotoisille partikkeleille.

25 Esitetty päällystysseos sopii erityisen hyvin käytettäväksi suurilla päällystysnopeuksilla, jotka ylittävät 1450 m/min .

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

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja. Niinpä keksinnön avulla saadaan aikaan

tuote, jolla on erinomaiset pintaominaisuudet, erinomainen peitto ja silti hyvät rakenne- ja optiset ominaisuudet. Uudenlaisen, jyrkän partikkelijakauman omaava päällystyspigmenti tuottaa päällystysseoksen, pastan, joka jähmettyy paljon alhaisemmassa kuiva-aineessa kuin perinteiset seokset. Näin voidaan hallita tavoitepäällystysmääriä korkeissa nopeuksissa ilman ajettavuus- ja laatuongelmia.

Keksintöä ryhdytään seuraavassa lähemmin tarkastelemaan yksityiskohtaisen selostuksen ja muutaman sovellutusesimerkin avulla.

10 Oheen liitetyissä piirustuksissa on esitetty kipsin (kuvio 1) ja karbonaatin (kuvio 2) normaalit ja vastaaavasti jyrkät partikkelikokojakaumat.

Materiaalirainalla tarkoitetaan tässä keksinnössä paperia tai kartonkia tai vastaavaa selluloosaa sisältävää materiaalia, joka on peräisin lignoselluloosapitoisesta raaka-aineesta, etenkin puusta tai yksi- tai monivuotisista kasveista. Kyseinen materiaali voi olla puupitoinen tai puuvapaa ja se voidaan valmistaa mekaanisesta, puolimekaanisesta (kemimekaanisesta) tai kemiallisesta sellusta. Sellu voi olla valkaistua tai valkaisematon. Materiaaliin voi myös sisältyä kierrätyskuituja, etenkin kierrätyspaperia tai kierrätyskartonkia. Erään erityisen edullisen sovellutusmuodon mukaan materiaaliraina tuotetaan mekaanisen massan ja kemiallisen massan seoksesta, joissa mekaanisen massan osuus voi olla 80 - 30 %. Tällaisessa seoksessa voi olla lehti- tai havupuusta mekaanisilla kuidutusmenetelmillä valmistettua massa, kuten GW-, PGW-, TMP- tai CTMP-massaa. Raaka-aineena voidaan käyttää kuusta. Erityisen edulliseen tuotteeseen päästään päällystämällä sellun ja haavan tai jonkin muun *Populus*-suvun puulajin mekaanisen massan seoksesta tuotettu pohjapaperi. Esimerkkeinä *Populus*-suvun puulajeista mainitakoon *P. tremula*, *P. tremuloides*, *P. balsamea*, *P. balsamifera*, *P. trichocarpa* ja *P. heterophylla*. Haapaa (maatiaishaapa, *P. tremula*; nk. kanadalainen haapa *P. tremuloides*), erilaisista kantahaavoista risteytettyjä haapalajeja ns. hybridihaapoja ja muita geeniteknisesti tuotettuja lajeja sekä poppelia pidetään erityisen edullisina. Kemiallinen sellu voi olla valmistettu millä tahansa sopivalla menetelmällä lehti- tai havupuusta, edullisesti havupuusta. Materiaalirainan paksuus vaihtelee tyypillisesti välillä 30 - 250 g/m², edullisesti se on noin 30 - 100 g/m² valmistettaessa päällystettyä paperia.

Keksinnön edullisen sovellutusmuodon mukaan päällystetään mekaanisesta kuusimassasta ja havusellusta valmistettua pohjapaperia LWC-paperin tuottamiseksi tai mekaanisesta haapamassasta ja havusellusta valmistettua pohjapaperia hienopaperin tuottamiseksi.

- 5 Keksinnön mukaisia päällystyspastoja voidaan käyttää kertapäällystyspasoina sekä nk. esipäällystys- ja pintapäällystyspastoina. Edullista on päällystää materiaali kaksinkertaisesti, ensin esipäällysteellä ja sitten pintapäällysteellä, jolloin molemmissa käytetään pigmenttejä, joilla on jyrkkä jakauma.
- 10 Yleisesti keksinnön mukainen päällystysseos sisältää 10 - 100 paino-osaa ainakin yhtä pigmenttiä tai pigmenttien seosta, 0,1 - 30 paino-osaa ainakin yhtä sideainetta sekä 1 - 10 paino-osaa muita sinänsä tunnettuja lisäaineita.

Esipäällystysseoksen tyypillinen koostumus on seuraava:

15

päällystyspigmentti

(esim. karkea kalsiumkarbonaatti) 100 paino-osaa

sideaine 1 - 20 paino-osaa

lisä- ja apuaineita 0,1 - 10 paino-osaa

20

vesi loput

Esipäällysteseoksen kuiva-ainepitoisuus on tyypillisesti 40 - 70 % ja pH 7,5 - 9.

25

Keksinnön mukaisen pintapäällystysseoksen tai kertapäällystysseoksen koostumus on esimerkiksi seuraava:

päällystyspigmentti

(esim. hieno kalsiumkarbonaatti) 30 - 90 paino-osaa

päällystyspigmentti

30 (esim. hieno kaoliini) 10 - 50 paino-osaa

pigmenttiä yhteensä 100 paino-osaa

sideaine 1 - 20 paino-osaa

lisä- ja apuaineita	0,1 - 10 paino-osaa
vesi	lopun

Tämän päällystysseoksen kuiva-ainepitoisuus on tyypillisesti 50 - 75 %.

5

Edellä kuvatussa pintapäällystysseoksessa voidaan hienoksi jauhettu kalsiumkarbonaatti korvata ainakin osittain (1 - 100 %:sesti, edullisesti noin 20 - 100 %:sesti) saostetulla kalsiumkarbonaatilla, eli PCC:llä.

10

Keksinnön mukaan edellä esitetyissä päällystysseoksissa käytetään pigmenttejä, joilla on jyrkkä partikkelikokojakauma, jolloin pigmenttipartikkeleista korkeintaan 35 % on pienempiä kuin 0,5 µm, edullisesti korkeintaan 15 % on pienempiä kuin 0,2 µm.

15

Oheisissa kuvioissa 1 ja 2 on esitetty kipsille ja vastaavasti kalsiumkarbonaatille keksinnön mukaiset partikkelijakaumat verratuina tavanomaisiin. Kuten kuvioista käy ilmi, jyrkän jakauman ansiosta, keksinnön mukainen kumulatiivinen partikkelikokojakaumakäyrä sijaitsee selvästi tavanomaisen pigmentin vastaavan käyrän alapuolella pienten pigmenttifraktioiden kohdalla. Vastaavasti karbonaatin käyrä on tavanomaisen karbonaattipigmentin yläpuolella keskisuurten partikkelien kohdalla.

20

Keksintö on sovellettavissa mille tahansa pigmentille. Esimerkkeinä pigmenteistä voidaan mainita kalsiumkarbonaatti, kalsiumsulfaatti, 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 ja kipsi, jotka yleensä muodostavat yli 50 % päällystysseoksen kuiva-aineesta. Kalsinoitu kaoliini, titaanidioksidi, saostettu karbonaatti, satiinivalkoinen, alumiinihydroksidi, natrium silikoaluminaatti ja muovipigmentit ovat lisäpigmenttejä ja niiden määrät ovat yleensä alle 25 % seoksen kuiva-aineesta. Erikoispigmenteistä voidaan vielä mainita erikoislaatuiset kaoliinit ja kalsiumkarbonaatit sekä bariumsulfaatti ja sinkkioksidi.

30

Erityisen edullisesti keksintöä sovelletaan kalsiumkarbonaatille, kalsiumsulfaatille, alumiinisilikaatille ja alumiinihydroksidille, magnesiumsilikaatille, titaanidioksidille ja/tai bariumsulfaatille sekä näiden seoksille, jolloin erityisen edullisesti esipäälystysseoksissa pääpigmenttinä on kalsiumkarbonaatti tai kipsi ja pintapäälystysseoksissa sekä kerta-
5 päälystysseoksissa kalsiumkarbonaatin tai kipsin ja kaoliinin seoksia.

Keksinnön mukainen partikkelikokojakauma voidaan saada aikaan säätämällä esim. saostetun kalsiumkarbonaatin saostusolosuhteet sopiviksi, niin että saadaan haluttu jakauma. Vaihtoehtoisesti luonnonmineraalien jauhatusta voidaan ohjata siten, että
10 partikkelien koot tulevat halutuiksi. Samoin voidaan karkeimmat erottaa hienoaineksesta yleisesti tunnetuilla lajittelutekniikoilla.

Päälystysaineseoksen sideaineina voidaan käyttää mitä tahansa tunnettuja sideaineita, joita yleisesti käytetään paperinvalmistuksessa. Yksittäisten sideaineiden ohella voidaan
15 myös käyttää sideaineseoksia. Esimerkkeinä tyypillisistä sideaineista voidaan mainita synteettiset lateksit, jotka muodostuvat etyleenisesti tyydyttämättömien yhdisteiden polymeereistä tai kopolymeereistä, esim. butadieeni-styreeni -tyyppiset kopolymeerit, joissa vielä mahdollisesti on karboksyyliiryhmän sisältävä komonomeeri, kuten
20 akryylihapo, itakonihapo tai maleiinihapo, 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
25 dipergointiaineita (esim. polyakryylihapon natriumsuola), seoksen viskositeettiin ja vesirentioon vaikuttavia aineita (esim. CMC, hydroksietyyliselluloosa, polyakrylaatit, alginaatit, bentsoaatti) ns. voiteluaineet, vedenkestävyyden parantamiseksi käytetyt kovettimet, optiset apuaineet, vaahdonestoaineet, pH:n säätöaineet ja pilaantumisen estoaineet. Voiteluaineista voidaan mainita sulfonoidut öljyt, esterit, aminit, kalsium- tai
30 ammoniumstearaatit, vedenkestävyyden parantajista glyoksaali, optisista apuaineista diaminostilbeeni disulfoni-hapon johdannaiset, vaahdonestoaineista fosfaattiesterit, silikonit, alkoholit, eetterit, kasviöljyt, pH:n säätöaineista natriumhydroksidi, ammoniakki

ja lopuksi pilaantumisen estoaineista formaldehydi, fenoli, kvaternaariset ammoniumsuolat.

Päällystysseos voidaan aplikoida materiaalirainalle sinänsä tunnetulla tavalla. Keksinnön
5 mukaan paperin ja/tai kartongin päällystetään kuitenkin filmipäällystämisen avulla.

Erään erityisen edullisen sovelluksen mukaan paperiraina päällystetään kaksi kertaa, jolloin ensimmäinen päällystys suoritetaan filminsiirtomenetelmän avulla ja toinen päällystys suoritetaan teräpäällystykseenä. Esipäällystys suoritetaan edullisesti filminsiirtotekniikalla suurella nopeudella (ainakin 1450 m/min, edullisesti jopa 1600 m/min tai enemmän).
10 Päällystemäärätavoite on esipäällystyksessä 8 g/m² ja pintapäällysteessä 10 /m² per puoli. Yleisesti ottaen filminsiirtomenetelmällä levitetään rainalle 5 - 50 g päällystysseosta/m² ja teräpäällystyksellä 10 - 60 g päällystysseosta/m², jolloin päällystysmäärät on laskettu päällystysseoksen kuiva-aineen perusteella.

15

Käytettävän päällystysseoksen kuiva-ainepitoisuus on ainakin 40 %, edullisesti ainakin 50 %, erityisen edullisesti 55 - 65 %.

Keksinnön avulla voidaan tuottaa päällystettyjä materiaalirainoja, joilla on erinomaiset
20 painettavuusominaisuudet, hyvä sileys ja korkea opasiteetti ja vaaleus. Erityisen edullinen tuote on päällystetty hienopaperi, jolloin pohjapaperin pintapaino on 30 - 100 g/m² ja se on valmistettu mekaanisesta haapamassasta ja kemiallisesta havupuumassasta, jolloin mekaanisen haapamassan osuus paperin kuituaineksesta on 20 - 70 paino-%. Päällystämällä tämäntyyppinen pohjapaperi, jonka pintapaino on noin 50 g/m² 8 g:n esipäällysteellä ja
25 10 g:n pintapäällysteellä /m²/puoli saadaan hienopaperin, jonka pintapaino on 70 - 90 g/m², vaaleus on ainakin 90 %, opasiteetti on ainakin 90 % ja pintakarheus korkeintaan 1 µm.

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

Vaaleus: SCAN-P3:93 (D65/10°)

Opasiteetti: SCAN-P8:93 (C/2)

Pintakarheus: SCAN-P76:95

Bendtsen-karheus: SCAN-P21:67

5 Kiilto: Tappi T480 (75°) ja T653 (20°)

Esimerkki 1

Jyrkän partikkelikokojakauman omaava kipsipigmentti

10 Valmistettiin kipsistä kaksi päällystysseosta, joiden koostumukset olivat seuraavat:

	Kipsiä	70 paino-osaa
	Kaoliinia	30 paino-osaa
	SB-lateksia	11 paino-osaa
15	CMC:tä	1 paino-osa
	Optisia kirkasteita	1 paino-osa

Päällystysseosten kuiva-ainepitoisuudet olivat 63 % ja niiden viskositeetti 1500 cP (Brookfield 100 rpm).

20

Savi oli tyypillistä hienojakoista kiiltokaoliinia. Seoksissa käytettiin kahdenlaista kipsilaatua, jotka erosivat toisistaan partikkelikokojakauman osalta; kipsi 1:n jakauma oli normaali ja kipsi 2:n jyrkkä. Jakaumat on esitetty taulukossa 1:

Taulukko 1. Kipsipigmenttien partikkelikokojakaumat

Maks. partikkelikoko [µm]	Kumulatiivinen paino-osuus	
	Kipsi 1 (normaali)	Kipsi 2 (jyrkkä)
10	99	99
5	98	98
2	80	80
1	57	54
0,5	36	25
0,2	22	9

Kipsipigmenttien partikkelikokojakaumat on myös esitetty oheisessa kuviossa 1, Kuten kuvioista ja edellä esitetyistä taulukosta käy ilmi, keksinnön mukaan kipsipigmentti-partikkelien määrä on selvästi pienempi partikkelikoosta noin 1,8 µm alaspäin. Välillä 3 - 1,8 µm partikkelin määrä on taas jonkin verran perinteisten pigmenttien määrää suurempi.

Kun edellä esitettyjä seoksia käytettiin päällystämiseen päästiin jyrkällä jakaumalla parempaan peittoon. Tämän ansiosta painotuloksen kannalta erityisen tärkeät parametrit, opasiteetti, kiilto ja sileys paranevat keksinnön avulla 5 - 20 %.

Esimerkki 2

Päällystetyn hienopaperin valmistus

Pohjapaperi valmistettiin haapamassasta ja kemiallisesta havupuumassasta, jotka sekoitettiin painosuhteessa 40/60. Sulppuun lisättiin noin 10 % kuituaineksen määrästä jauhettua täyteainekarbonaattia sekä tavallisia paperinvalmistuksen lisäaineita.

Pohjapaperia valmistettiin kitarainaimella. Pohjapaperin ominaisuudet olivat seuraavat:

	neliömassa	53,3 g/m ²
	bulk	1,45 cm ³ /g
	opasiteetti	88 %
	vaaleus	82,5 %
5	Bendtsen-karheus	240 ml/min
	täyteainepitoisuus	12 %

10 Pohjapaperi päällystettiin kaksi kertaa, ensin filminpäällystysmenetelmällä ja sitten telapäällystyksellä.

Päällystysseoksissa käytettiin kolmenlaisia kalsiumkarbonaattipigmenttejä, joiden partikkelikokojakaumat on esitetty taulukossa 2:

15 **Taulukko 2. Karbonaattipigmenttien partikkelikokojakaumat**

Maks. partikkelikoko [µm]	Kumulatiivinen paino-osuus			
	Karbonaatti 1 (normaali)	Karbonaatti 2 (normaali)	Karbonaatti 3 (jyrkkä)	
20	5	92	98	99
	2	62	87	95
	1	38	63	70
	0,5	20	38	35
25	0,2	8	18	10

Perinteisesti käytetään tuotetta Karbonaatti 1 (normaali, karkea) esipäällystyksen ja tuotetta Karbonaatti 2 (normaali, hieno) pintapäällystyksen.

30 Päällystysseokset valmistettiin sinänsä tunnetulla tavalla sekoittamalla yhteen pigmentti, sideaine sekä lisäaineet. Seosten koostumukset on ilmoitettu taulukossa 3:

Taulukko 3. Päälystysseosten koostumukset

	Esipäälystysseos (paino-osina)		Pintapäälystysseos (paino-osina)	
	Tavallinen	Keksinnön mukainen	Tavallinen	Keksinnön mukainen
5	Karb. 1	100		
	Karb. 2		75	
	Karb. 3			75
	Kiiltokaoliini		25	25
	SB-lateksi	10	11	11
10	CMC	0,5	1	1

Lisäksi käytettiin sinänsä tunnettuja päälystepasta lisäaineita, mm. optisia kirkasteita.

15 Esipäälystysseosten kuiva-ainepitoisuudet olivat 60 % ja pintapäälystysseosten vastaavat arvot 61 %.

Edellä esitetyillä seoksilla päälystettiin esimerkin alussa mainittua pohjapaperia seuraavissa olosuhteissa:

20

Esipäälystys filminpäälystyksenä 9 g/m²/puoli ja pintapäälystys teräasemalla 10,5 g/m²/puoli nopeudessa 1500 m/min. Päälystetty paperi superkalanteroitin.

25

Lopputuotteiden ominaisuudet määritettiin ja verrattiin kahteen kaupalliseen hienopaperiin, nimittäin Lumiart (Enso) ja Nopacoat (Nordland Papier). Tulokset ilmenevät taulukosta 4:

Taulukko 4. Kaksinkertaisesti päällystetyn hienopaperin optiset ominaisuudet

	Keksinnön mukainen paperi	Lumiart	Nopacoat
Neliömassa [g/m ²]	80	100	99
Bulkki	0,85	0,83	0,78
Opasiteetti [%]	94	92,7	92,6
Vaaleus [%]	94	91	96,7
Pintakarheus, pps 10 [µm]	0,8	1,2	0,8
Kiilto [%]	73	66	71

10

Taulukosta 5 käy ilmi, että keksinnön mukaan päällystetyn hienopaperin ominaisuudet ovat paremmat kaikissa suhteissa kuin vastaavan bulkin ja neliömassan omaavan vertailupaperin, joka on päällystetty perinteisillä päällystysseoksilla, mikä on osoitus siitä, että keksinnön mukaisella menetelmällä saadaan parempi peitto. Yhdistelemällä keksinnön mukainen päällystäminen yllä esitettyyn pohjapaperiin saadaan aikaan hienopaperi, jonka saantoetu perinteisiin hienopaperihin verrattuna on yli 20 %.

15

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä kuitupitoisen materiaalirainan päällystämiseksi, jonka menetelmän mukaan

5 – rainan pinnalle levitetään pigmenttipitoinen päällystysseos, joka kuivatetaan päällystetyn rainan muodostamiseksi,

t u n n e t t u siitä, että

– käytetään päällystysseosta, jonka pigmenteillä on jyrkkä partikkelikokojakauma, jolloin pigmenttipartikkeleista korkeintaan 35 % on pienempiä kuin 0,5 μm , ja

10 – päällystysseos levitetään rainan pinnalle filminsiirtotekniikalla päällystysnopeudella, joka on ainakin 1450 m/min.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään päällystysseosta, jonka pigmenttipartikkeleista korkeintaan 35 % on pienempiä kuin
15 0,5 μm ja korkeintaan 10 % on pienempiä kuin 0,2 μm .

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään päällystysseosta, jonka pigmenttipartikkeleista korkeintaan 75 % on pienempiä kuin 1 μm .

20 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään päällystysseosta, jonka pigmenttipartikkeleista korkeintaan 10 % on pienempiä kuin 0,1 μm ja korkeintaan 10 % on suurempia kuin 2 μm .

25 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päällystysseos levitetään päällystysnopeudella, joka on ainakin 1600 m/min.

30 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään päällystysseosta, joka pigmenttinä sisältää kalsiumkarbonaattia, kalsiumsulfaattia, alumiinisilikaattia ja alumiinihydroksidia, magnesiumsilikaattia, titaanidioksidia ja/tai bariumsulfaattia tai näiden seosta.

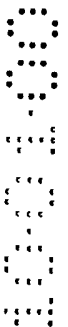
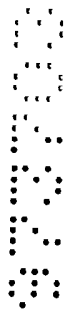
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

raina päällystetään kaksi kertaa, jolloin ensimmäinen päällystys suoritetaan filminsiirtomenetelmän avulla ja toinen päällystys suoritetaan teräpäällystyksenä.

5 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että filminsiirtomenetelmällä levitetään rainalle 5 - 50 g päällystysseosta/m² ja teräpäällystyksellä levitetään rainalle 10 - 60 g päällystysseosta/m², jolloin päällystysmäärät on laskettu päällystysseoksen kuiva-aineen perusteella.

10 9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään päällystysseosta, jonka kuiva-ainepitoisuus on ainakin 40 %, edullisesti ainakin 50 %, erityisen edullisesti 55 - 65 %.

15 10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päällystetään paperiraina, joka on muodostettu mekaanisesta haapamassasta ja kemiallisesta havupuumassasta.



Patentkrav:

1. Förfarande för bestrykning av en fiberhaltig materialbana, enligt vilket förfarande
- på ytan av banan appliceras en pigmenthaltig bestrykningsblandning, som torkas
5 för bildning av en bestruken bana,
k ä n n e t e c k n a t av att
- man använder en bestrykningsblandning, vars pigment uppvisar en brant partikel-
storleksfördelning, varvid högst 35 % av pigmentpartiklarna är mindre än 0,5
 μm , och
10 - bestrykningsblandningen appliceras på banans yta medelst filmöverföringsteknik
med en bestrykningshastighet av minst 1450 m/min.
2. Förfarande enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att man använder en bestryk-
ningsblandning, av vars pigmentpartiklar högst 35 % är mindre än 0,5 μm och högst 10
15 % är mindre än 0,2 μm .
3. Förfarande enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att man använder en
bestrykningsblandning, av vars pigmentpartiklar högst 75 % är mindre än 1 μm .
- 20 4. Förfarande enligt något av kraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a t av att man använder
en bestrykningsblandning, av vars pigmentpartiklar högst 10 % är mindre än 0,1 μm och
högst 10 % är större än 2 μm .
- 25 5. Förfarande enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att
bestrykningsblandningen appliceras med en bestrykningshastighet av minst 1600 m/min.
- 30 6. Förfarande enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att man
använder en bestrykningsblandning, vilken såsom pigment innehåller kalciumkarbonat,
kalciumsulfat, aluminiumsilikat och aluminiumhydroxid, magnesiumsilikat, titandioxid
och/eller bariumsulfat eller blandningar därav.

7. Förfarande enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att banan bestrykes två gånger, varvid den första bestrykningen utförs med filmöverföringsmetoden och den andra bestrykningen utförs med schaberbestrykning.
- 5 8. Förfarande enligt krav 7, k ä n n e t e c k n a t av att medelst filmöverföringsmetoden appliceras på banan 5 - 50 g bestrykningsblandning/m² och medelst schaberbestrykning appliceras på banan 10 - 60 g bestrykningsblandning/m², varvid bestrykningsmängderna är beräknade på torrsubstansen hos bestrykningsblandningen.
- 10 9. Förfarande enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att man använder en bestrykningsblandning, vars torrsubstanshalt är minst 40 %, företrädesvis minst 50 %, i synnerhet 55 - 65 %.
- 15 10. Förfarande enligt något av de föregående kraven, k ä n n e t e c k n a t av att man bestryker en pappersbana, som är bildad av mekanisk aspmassa och kemisk barrträmassa.



PARTIKKELIKOKOJAKAUMA, KIPSI

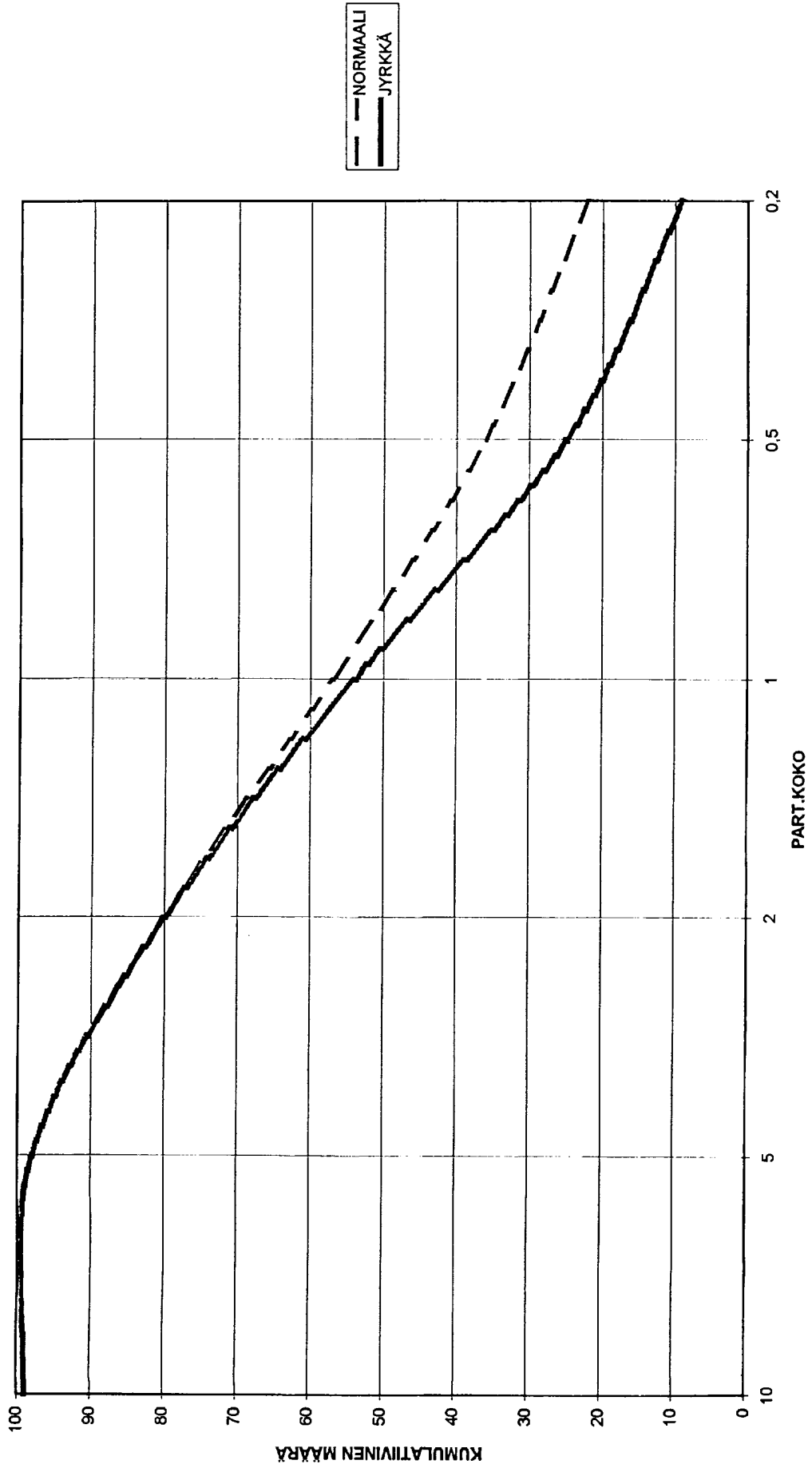
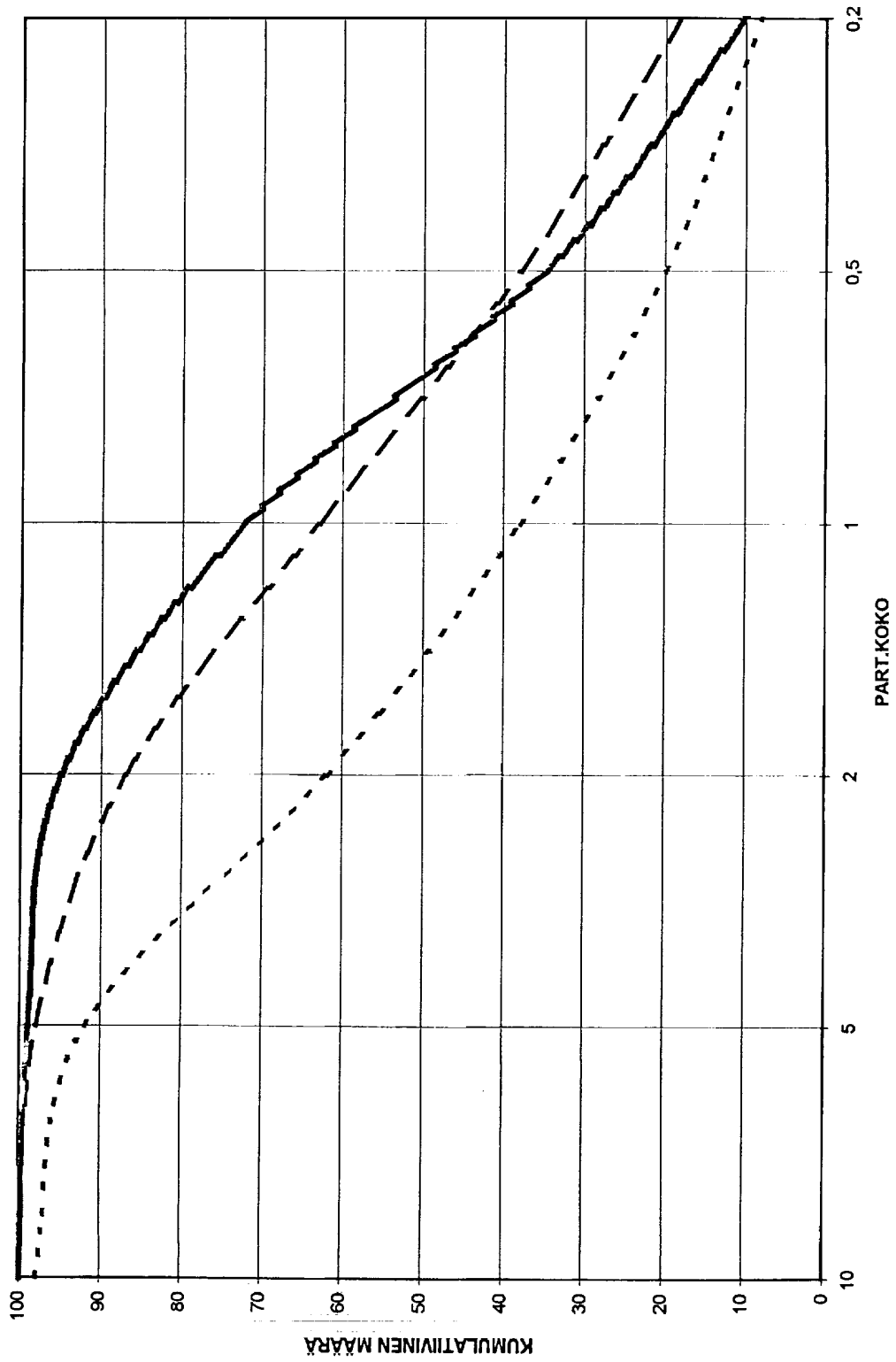


Fig. 1

PARTTIKELIKOKOJAKAUMA, KARBONAATTI



— NORMAALI, PINTA
 - - - JYRKÄ
 - - - NORMAALI, ESI

Fig. 2