



FI 000109415B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 109415 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

31.07.2002

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

B41M 5/00, G03G 7/00, D21H 19/38

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

20000185

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

28.01.2000

(24) Alkupäivä - Löpdag

28.01.2000

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

29.07.2001

(73) Haltija - Innehavare

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

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

2 •Torniainen,Esa, Laamanninkatu 3 B, 08200 Lohja, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Kettunen,Jyrki, Jalaskylä, 08800 Kirkniemi, SUOMI - FINLAND, (FI)

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

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä painotuotteiden valmistamiseksi
Förfarande för framställning av tryckalster**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 2132017 (G03G 7/00), FR A 2588583 (D21H 5/12)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä painotuotteiden valmistamiseksi, jonka menetelmän mukaan paperi- tai kartonkiarkin pintaan painetaan elektrofotografiatekniikalla tai sentapaisella painomenetelmällä, jossa kuiva hienojakoinen painoväri siirretään painoalustalle sähkökentän avulla. Keksinnön mukaan käytetään paperia tai kartonkia, jonka painopinnassa on pigmenttipitoinen päällystyskerros, jonka pigmentistä ainakin 20 % koostuu kidevedellisestä pigmentistä, kuten kipsistä, tai jonka täyteaineesta ainakin 20 % koostuu kidevedellisestä täyteaineesta, kuten kipsistä. Käytettäessä kipsipigmenttiä ja/tai kipsiä täyteaineena painettu kuvanlaatu ei ole, herkkä sille, millaisia ohjaussuureita painokoneessa käytetään. Keksinnöllä saadaan erittäin tasainen painojälki, jolloin keksintö soveltuu erityisen hyvin mattapintaisen paperi- tai kartonkiarkin painatukseen.

Förfarande för framställning av tryckalster, vid vilket förfarande tryckning utförs medelst elektrofotografiteknik eller dylikt tryckförfarande på ytan av ett pappers- eller kartongark, varvid torr finfördelad tryckfärg överförs till tryckunderlaget med hjälp av ett elfält. Enligt uppfinningen används papper eller kartong, vars tryckyta utgörs av ett pigmenthaltigt bestrykningsskikt, vars pigment till åtminstone 20 % består av kristallvattenhaltigt pigment, såsom gips, eller vars fyllmedel till åtminstone 20 % består av kristallvattenhaltigt fyllmedel, såsom gips. Genom att använda gipspigment och/eller gips som fyllmedel är den tryckta bildkvaliteten inte känslig för hurudana styrningsstorheter som används i tryckmaskinen. Med uppfinningen uppnås ett ytterst jämnt avtryck, varför uppfinningen lämpar sig synnerligen väl för tryckning av ett pappers- eller kartongark med matt yta.

Menetelmä painotuotteiden valmistamiseksi

Esillä oleva keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaista menetelmää painotuotteiden valmistamiseksi.

5

Tällaisen menetelmän mukaan paperi- tai kartonkituotteelle painetaan haluttu kuviointi elektrofotografiatekniikalla tai vastaavalla painomenetelmällä, jossa kuiva hinojakoinen painoväri siirretään painoalustalle sähkökentän avulla.

10 Valtaosa painotuotteista painetaan käyttämällä offset- tai syväpainotekniikkaa. Varsinkin pakkauspainatuksessa käytetään paljon myös fleksotekniikkaa. Näiden tekniikoiden merkittävä rajoitus on, että ne on tehty tuotantoon, jossa oleellisesti ottaen monistetaan suuri määrä keskenään identtisiä kopioita.

15 Kehittyvä digitaalitekniikka on kuitenkin tuonut toisaalta uusia mahdollisuuksia ja toisaalta uusia tarpeita painotuotteiden valmistukseen. Näistä esimerkki on ns. print on demand -painatus, jossa esimerkiksi kirjoja painetaan kulutustarpeen mukaan joko pieninä painoksina (tyypillisesti alle 500 kpl) tai jopa yksittäiskappalein. Toinen esimerkki on mainospainomateriaalin valmistus, jossa joko pelkästään hyödynnetään print on demand -periaatetta
20 lyhyiden painosten tekemiseksi tai lisäksi voidaan tehdä painotuotteen sisällön versiointia ja räätälöintiä aina yhden kappaleen painoseriin asti.

Edellä mainitun kaltaisten painotuotteiden valmistuksessa on tällä hetkellä markkinajohtajana elektrofotografiatekniikka. Tässä tekniikassa painettava kuva muodostetaan fotojohde-
25 rummulle jokaista rummunpyörähdystä varten erikseen ja tämän ansiosta peräkkäisten sivujen sisältö voi olla täysin erilainen. Näin esimerkiksi kirja voidaan painaa valmiiksi niin, että sivut tulevat painokoneen luovutusalustalle oikeassa sivujärjestyksessä. Elektrofotografisia painokoneita ja tulostimia on sekä mustavalkopainatukseen että neliväripainatukseen.

30

Elektrofotografia on tekniikkana ollut jo pitkään käytössä toimistojen kopiokoneissa ja lasertulostimissa. Toimistokäytössä paperina on käytetty päällystämättömiä hienopapereita, joiden avulla onkin saatu mustavalkoiselle tekstipitoiselle aineistolle riittävän hyvä kuvanlaatu. Mainospainotuotteissa on kuitenkin hyvin paljon nelivärikuvia, jonka takia väri-

kuvien laatu on noussut tärkeäksi kysymykseksi. Korkealaatuisen neliväripainatuksen onnistumiseksi haluttaisiin yleensä käyttää päällystettyjä papereita, koska niissä värikuvien visuaalinen laatu ja tarkkuus voidaan nostaa päällystämättömiä papereita korkeammalle tasolle.

5

Nelivärikuvien painatuksessa elektrofotografian merkittävin laatuongelma on laikullinen painojälki. Laikut ovat kooltaan 0,1 – 20 mm, ja muutaman millin kokoluokan laikut ovat visuaalisesti häiritsevimpiä. Ongelma on yleensä pahimmillaan yli 200 gsm neliöpainoisissa, päällystetyissä papereissa.

10

Van Daele et al. tarkastelevat artikkelissaan [Van Daele, J., Verluyten, L., and Soulliaert, E., Print Media for Xeikon's DCP/32D Digital Color Press, IS&T's NIP12: International Conference on Digital Printing Technologies pp. 382 - 386] Xeikon-merkkisen nelivärisen elektrofotografiapainokoneen toimintaa ja paperikysymyksiä. Värihiukkaset eli tooneri-partikkelit siirretään fotojohderummulta paperille sähkökentän avulla, jolloin negatiivisesti varautuneet toonerihiukkaset siirtyvät positiivisesti varautuneelle paperille. Varaus luodaan paperin pinnalle koronan avulla joka sijaitsee niin, että paperi on koronalangan ja fotojohderummun välissä. Kuten artikkelissa mainitaan, paperin johtokyky on tämän prosessin onnistumisen kannalta tärkeä paperiominaisuus. Jos paperi on liian johtava, varaus purkautuu paperilta ja toonerihiukkaset voivat palata takaisin fotojohderummun pinnalle. Jos paperi taas on liian eristävä, paperin pinnalle ei ehkä ehdi kehittyä riittävän voimakasta sähkövarausta.

25

Välittömästi toonerin siirtymisvyöhykkeen jälkeen on toinen korona, joka purkaa paperin pintavarauksen niin, ettei paperin ja fotojohderummun välisessä avautuvassa nipissä tapahdu sähköistä läpilyöntiä.

30

Yleisesti oletetaan lisäksi, että paperin sähköiset ominaisuudet ovat epätasaiset ja siksi vaikka johtavuus tai resistiivisyys ovat keskimäärin oikealla tasolla, paperissa voi olla paikallisia ongelmakohtia. Tämä ajatuskulku on hyvin ymmärrettävää jo sen takia, että paperissa on aina jossakin määrin epätasainen materiaali-jakauma (formaatio ei ole täydellinen). Edellä mainittua laikullisuusongelmaa selitetään juuri näin. Ongelma on pahimmillaan yli 200 gsm neliöpainoisissa, päällystetyissä papereissa.

Van Daelen et al.:n artikkelissa jatketaan vielä, että paperin johtokyky riippuu voimakkaasti paperin kosteudesta. Tämän takia Xeikon-painokoneessa onkin esikäsitteily-yksikkö, jossa paperia lämmittämällä säädetään paperin varautumiskyky oikealle tasolle. Yhteenvetona paperiominaisuuksista van Daelen et al. toteavat: yleensä paperin alhainen z-suuntainen johtavuus (bulk conductivity) on toivottavaa hyvän toonerisiirron kannalta kun taas suuri pintajohtavuus on eduksi, koska tällöin staattiset varaukset purkautuvat nopeasti ja toisaalta koronalla aikaansaatua mahdollinen varausjakauma tasoittuu, mikä parantaa toonerisiirron tasaisuutta.

10 Monissa tilanteissa taitava ja huolellinen operaattori voi korjata paperin ominaisuuksista aiheutuvia ongelmia; operaattorilla on nimittäin käytössään joukko ohjauskeinoja, joiden avulla hän voi vähentää laikullisuusongelmia. Tällaisia asetuksia ovat Xeikon-koneessa esikäsitteily-yksikön lämpötila ja itse painokoneessa koronalankojen ohjausvirrat. Oikeita säätöjä haettaessa kuitenkin kuluu paljon aikaa, mikä vähentää painokoneen käyttöaikaa itse painamiseen. Säätöjä haettaessa aiheutuu myös ylimääräisiä materiaalikuluja, kun toonereita ja papereita menee hukkaan. Toisaalta markkinoilla on myös elektrofotografiakoneita, joissa ei ole mahdollista merkittävästi säätää kopioinnin parametrejä.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa nykyisten ratkaisujen ongelmat ja saada aikaan aivan uudenlainen menetelmä painotuotteiden valmistamiseksi elektrofotografiatekniikalla. Keksintö perustuu siihen yllättävään havaintoon, että käyttämällä painomenetelmissä, joissa kuiva hienojakoinen painoväri siirretään painoalustalle sähkökentän avulla, paperia, joka sisältää kidevedellistä pigmenttiä tai täyteainetta, painojäljen epätasaisuusongelma vähenee oleellisesti. Edullisesti keksintöä sovelletaan päällystettyihin papereihin, joiden päällysteessä on kipsipigmenttiä, mutta vastaavanlaisia tuloksia saavutetaan myös käyttämällä kipsiä täyteaineena. Olemme voineet todeta, että kidevedelliset pigmentit ja täyteaineet, jossa seuraavassa kipsiä käytetään edullisena esimerkkinä, poikkeavat esim. elektrofotografiasovelluksissa selvästi muista pigmenteistä (kuten kidevedettömästä kaoliinista ja kalsiumkarbonaatista). Edelleen on yllättäen havaittu, että tällaisen paperin varautumisen riippuvuus paperin kosteudesta merkittävästi vähenee.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä painotuotteen valmistamiseksi elektrofotografiatekniikalla käytetään siten paperia tai kartonkia, joka on päällystetty pigmenttipitoisella pääl-

lystyskerroksella, jonka mineraalisesta pigmentistä ainakin 20 % koostuu kipsistä, tai jonka täyteaineesta ainakin 20 % koostuu kipsistä.

Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiallisesti tunnus-
5 omaista, se mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnöllä saavutetaan huomattavia etuja. Niinpä käytettäessä kipsipigmenttiä ja/tai kipsiä täyteaineena painettu kuvanlaatu ei ole herkkä sille, millaisia ohjaussuureita painokoneessa käytetään. Näitä etuja selostetaan tarkemmin alla esitettävässä esimerkissä. Todet-
10 takoon, että kipsin edulliset ominaisuudet, etenkin mitä tulee painopinnan tasaisuuteen ja laikullisuuden minimoimiseen, tulevat parhaiten esille yli 150 g/m²:n neliöpainoisissa, kahteen kertaan päällystetyissä papereissa. Keksinnöllä saadaan erittäin tasainen painojälki, jolloin keksintö soveltuu erityisen hyvin matta-pintaisen paperi- tai kartonkiarkin painatukseen, koska näissä painettu kuviointi erottuu taustasta erityisen selkeästi ja pienetkin
15 painojälkien epätasaisuudet näkyvät.

Keksintöä ryhdytään seuraavassa lähemmin tarkastelemaan yksityiskohtaisen selityksen avulla oheiseen piirustukseen viitaten. Kuviossa on esitetty painetun pinnan epätasaisuus (mottling-luku) transfer-virran funktiona kuudelle erilaiselle paperille.

20

Keksinnön mukaan elektrofotografiapaperina käytetään kipsillä päällystettyä materiaalirainaa. "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 (kemi-mekaanisesta) tai kemiallisesta sellusta. Sellu voi olla valkaistua tai valkaisematonta. Materiaaliin
25 voi myös sisältyä kierrätyskuituja, etenkin kierrätyspaperia tai kierrätyskartonkia. Materiaaliraina voi koostua 100 %:sesti kemiallisesta massasta, mutta se voidaan myös tuottaa mekaanisen massan ja kemiallisen massan seoksesta, jossa mekaanisen massan osuus voi
30 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. Kemiallinen sellu voi olla valmistettu millä tahansa sopivalla mene-

telmällä lehti- tai havupuusta, edullisesti havupuusta. Materiaalirainan neliöpaino vaihtelee tyypillisesti välillä 30 - 250 g/m².

Rainan täyteaineena voidaan tunnetulla tavalla käyttää kalsiumkarbonaattia. On kuitenkin
5 myös mahdollista korvata ainakin osa (ainakin 20 %) karbonaatista kipsillä tai vastaavalla kidevedellisellä täyteaineella. Kidevedellisellä täyteaineella voidaan korvata ainakin osa päällysteen kidevedellisestä pigmentistä.

Keksinnön edullisen sovellutusmuodon mukaan sopiva elektrofotografiapaperi saadaan
10 kuitenkin aikaan päällystämällä materiaaliraina kipsipitoisella päällystyspastalla tai päällystyspastalla, joka sisältää jotain toista sopivaa kidevedellistä pigmenttiä. Seuraavassa keksinnön mukaista pigmenttikäyttöä kuvataan lähemmin käyttämällä kipsiä esimerkkinä:

Kipsipitoista päällystyspastaa voidaan käyttää kertapäällystyspastana sekä nk. esipäällystys- ja pintapäällystyspastana. Edullista on päällystää materiaali kaksinkertaisesti, ensin
15 esipäällysteellä ja sitten pintapäällysteellä. Kipsipigmenttinä voidaan sopivimmin käyttää tuotetta, jolla on jyrkkä partikkelikokojakauma, koska kyseinen jakauma antaa hyvän peiton.

20 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. Sopivimmin paperi- tai kartonki on päällystetty päällystyskoostumuksella, joka sisältää

25	saostettua kalsiumkarbonaattia	10 - 50 osaa ja/tai
	kaoliinia	10 - 50 osaa ja
	kipsiä	30 - 90 osaa
	pigmenttiä yhteensä	100 osaa
	sekä	
30	sideainetta	1 - 20 % pigmentistä
	paksuntajaa	0,1 - 10 % pigmentistä

Esipäällystysseoksen tyypillinen koostumus on esim. seuraava:

päälystyspigmentti

	(kipsi ja/tai esim. karkea kalsiumkarbonaatti)	100 paino-osaa
	sideaine	1 - 20 paino-% pigmentistä
5	lisä- ja apuaineita	0,1 - 10 paino-% pigmentistä
	vesi	lopun

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

- 10 Keksinnön mukaisen pintapäälystysseoksen tai kertapäälystysseoksen koostumus on esimerkiksi seuraava:

päälystyspigmentti I

	(kipsi)	30 - 90 paino-osaa
15	päälystyspigmentti II (esim. hieno kaoliini ja/tai kalsiumkarbonaatti)	10 - 70 paino-osaa
	pigmenttiä yhteensä	100 paino-osaa
	sideaine	1 - 20 paino-% pigmentistä
20	lisä- ja apuaineita	0,1 - 10 paino-% pigmentistä
	vesi	lopun

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

- 25 Keksinnön mukaan edellä esitetyissä päälystysseoksissa käytetään edullisesti kipsipigmenttiä, jolla on jyrkkä partikkelikokojakauma, jolloin pigmenttipartikkeleista korkeintaan 35 % on pienempiä kuin 0,5 µm, edullisesti korkeintaan 15 % on pienempiä kuin 0,2 µm. Jyrkän jakauman partikkelikokojakaumakäyrä sijaitsee tavanomaisen pigmentin vastaavan käyrän alapuolella pienten pigmentti-fraktioiden kohdalla. Vastaavasti pigmentin käyrä on tavanomaisen pigmentin yläpuolella keskisuurten partikkelien kohdalla.
- 30

Kipsin kanssa tai sen tilalla esipäälystys tai vastaavasti pintapäälystysseoksessa voidaan käyttää mitä tahansa tunnettua pigmenttiä. Esimerkkeinä pigmenteistä voidaan mainita kalsiumkarbonaatti, alumiinisilikaatti, kaoliini (kidevedellinen alumiinisilikaatti), alumiini-

nihydroksidi, magnesiumsilikaatti, talkki (kidevedellinen magnesiumsilikaatti), titaanidioksidi ja bariumsulfaatti sekä näiden seokset. Myös synteettiset pigmentit saattavat tulla kyseeseen. Kipsin sijasta kidevedellisenä pigmenttinä voidaan käyttää jotain yllä mainittua kidevedellistä pigmenttiä.

5

Edellä mainituista pigmenteistä pääpigmenttejä kipsin tai vastaavan kidevedellisen pigmentin lisäksi ovat kaoliini ja kalsiumkarbonaatti, jotka yleensä muodostavat yli 50 % päällystysseoksen kuiva-aineesta. Kalsinoitu kaoliini, titaanidioksidi, saostettu karbonaatti, satiinivalkoinen, alumiinihydroksidi, natrium-silikoaluminaatti ja muovi-pigmentit ovat
10 lisäpigmenttejä ja niiden määrät ovat yleensä alle 25 % seoksen kuiva-aineesta. Erikoispigmenteistä voidaan vielä mainita erikoislaatuiset kaoliinit ja kalsiumkarbonaatit sekä bariumsulfaatti ja sinkkioksidi.

Erityisen edullisesti esipäällystysseoksissa pääpigmenttinä on kalsiumkarbonaatti ja/tai
15 kipsi ja pintapäällystysseoksissa sekä kertapäällystysseoksissa kipsin ja/tai kalsiumkarbonaatin tai kaoliinin seokset. Kipsiä on ainakin yhdessä paperin pintaan saatettavassa päällystysseoksessa.

Päällystysaineseoksen sideaineina voidaan käyttää mitä tahansa tunnettuja sideaineita, joita
20 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, joissa vielä mahdollisesti on karboksyyliiryhmän sisältävä komonomeeri, kuten akryylihapo, itakonihapto tai
25 maleiinihapo, sekä polyvinyyliasetatti, jossa on karboksyyliiryhmiä sisältäviä komonomeerejä. Edellä mainittujen aineiden kanssa voidaan sideaineina edelleen käyttää esim. vesiliukoisia polymeereja, tärkkelystä, CMC:tä, hydroksietyyliselluloosaa ja polyvinyylialkoholia.

30 Päällystysseoksessa voidaan vielä käyttää tavanomaisia lisä- ja apuaineita, kuten dispergointiaineita (esim. polyakryylihapon natriumsuola), seoksen viskositeettiin ja vesiretentiioon vaikuttavia aineita (esim. CMC, hydroksietyyliselluloosa, polyakrylaatit, alginaatit, bentsoaatti) ns. voiteluaineet, vedenkestävyyden parantamiseksi käytetyt kovettimet, optiset apuaineet, vaahdonestoaineet, pH:n säätöaineet ja pilaantumisen estoaineet. Voiteluai-

neista voidaan mainita sulfonoidut öljyt, esterit, aminit, kalsium- tai ammoniumstearaatit, vedenkestävyyden parantajista glyoksaali, optisista apuaineista diaminostilbeeni disulfonihapon johdannaiset, vaahdonestoaineista fosfaattiesterit, silikonit, alkoholit, eetterit, kasviöljyt, pH:n säätöaineista natriumhydroksidi, ammoniakki ja lopuksi pilaantumisen estoa-

5 aineista formaldehydi, fenoli, kvaternaariset ammonium-suolat.

Papereihin voidaan lisätä suolaa, esimerkiksi NaCl, sähköisten ominaisuuksien säätöön.

Päällystysseos voidaan applikoida materiaalirainalle sinänsä tunnetulla tavalla. Keksinnön

10 mukaan paperin ja/tai kartongin päällystäminen voidaan suorittaa on-line tai off-line tavanomaisella päällystyslaitteella eli teräpäällystyksellä, tai filmipäällystämisen avulla tai pintaruiskutuksella.

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

15 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.

20 Päällystyksen jälkeen paperi sopivimmin kalanteroidaan. Kalanterointi voidaan tehdä paperikoneella (online) tai paperikoneen jälkeen (offline). Mikäli paperille halutaan saada kiiltävä pinta (kiilto yli noin 40-50 %) kalanterointi suoritetaan sopivimmin superkalanterilla. Jos tavoiteltu paperien kiilto on alle 40-50 %, puhutaan matta- tai satiinipapereista. Sen mukaan, onko kyseessä kiiltävä paperi tai mattapaperi, kalanterin telojen pintamateriaali ja kalanterin prosessiolot, ennen kaikkea telojen lämpötilat ja nipin paine mutta mahdollisesti myös kalanterin nopeus ja höyrytys, asetetaan erilaisiksi. Kun kiiltävässä paperis-

25 sa periaatteellisena tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman suuri kiilto, mattapaperilta toivotaan ennen muuta suurta sileyttä kuitenkin niin, ettei pinnan rakenne heijasta valoa kiiltävän paperin tapaan.

30 Sopivimmin materiaaliraina on hienopaperia, joka mahdollisesti on esipäällystetty. Niinpä keksinnön edullisen sovellutusmuodon mukaan elektrofotografialla tehtävässä neliväripainatuksessa käytetään paperia tai kartonkia, joka on päällystetty kaksi kertaa, jolloin ainakin toisessa päällystyskerroksessa ainakin puolet pigmenteistä on kipsiä. Edullisesti kip-

sipigmenttiä on käytetty ainakin ensimmäisen pigmenttipitoisen päällystyskerroksen päällä olevassa toisessa päällystyskerroksessa. Kuten alla esitettävästä esimerkistä käy ilmi, erityisen hyviin tuloksiin käyttämällä paperin päällystyspigmenttinä ainakin 60 %:sesti kipsiä.

- 5 Keksinnössä käytettävien paperi- tai kartonkiarkkien neliömassa voi vaihdella laajalti, sopivimmin se on noin 60 - 450 g/m². Paperissa tai kartongissa on 5 - 30 g päällystetä/m²/puoli ja paperi tai kartonki on kalanteroitu. Kalanterointi voidaan esim. tehdä matta-kalanteroinnilla, silk-kalanteroinnilla tai superkalanteroinnilla.
- 10 Keksinnön mukaiselle paperille painetaan elektrofotografialla haluttu kuviointi. "Kuvioinnilla" tarkoitetaan mitä tahansa painojälkeä, joka painetaan paperin pintaan. Käsitteeseen sisältyvät mustavalko- ja väripainatuksella painettava teksti ja yksinkertaiset graafiset esitykset kuin myös neliväripainatuksen kuvat, mukaan lukien valokuvat.
- 15 Elektrofotografiassa voidaan noudattaa kirjallisuudessa esitettyjä olosuhteita (ks. yllä mainittu Van Daele et al.:n artikkeli).

Esimerkki

- 20 Näytteiden valmistus

Koepäällystys tehtiin Keskuslaboratoriossa käyttämällä viittä eri pastaa. Pohjapaperi oli 124 g/m² hienopaperin esipäällystetty pohjapaperi (Äänekosken taidepaperitehdas). Päällystyskoneen nopeus oli 800 m/min. Päällystys ajettiin ns. tela-applikointimenetelmällä ja

25 pasta tasoitettiin terällä.

Pastoissa oli muuttujana pigmentit ja niiden annostelusuhteet. Kaikissa pastoissa oli side- ja lisäaineina seuraavat:

- lateksi Dow DL 966, 12 osaa
- 30 - paksuntaja CMC Finnfix 30, 1 osa
- Glyoxal T, 0,3 osaa
- Nopcote C104, 1 osa
- optinen kirkaste Blankophor P, 1 osa

Kipsiä sisältävissä pastoissa tavoiteena oli pH 7,5, muissa pastoissa pH 8,5. PASTOJEN TA-
voitekiintoainepitoisuus vaihteli välillä 62 - 63 %.

- 5 Paperit päällystettiin kahteen kertaan molemmilta puolilta niin, että lopullinen neliömassa oli 166-168 g/m².

Päällystetyt koepisteet kalanteroitiin vakio-olosuhteissa, näin haluttiin varmistaa mahdolli-
simman pienet kosteuserot koepisteiden välillä. Päällystettyjen papereiden kiilto vaihteli
10 välillä 67-82 % (Hunter 75°). Samoissa olosuhteissa kalanteroitiin myös päällystämätön
(esipäällystetty) pohjapaperi, jonka kiilto oli hyvin alhainen eli noin 10 %. Oheisessa tau-
lukossa on esitetty koepisteet, niiden pigmenttikoostumus ja valmiista kalanteroiduista
rullista mitatut kosteudet (Rh).

15 **Taulukko 1**

Koepisteet:	4	8	12	16	20	0
Kaoliini	70	50	30	30	70	-
Kipsi	30	50	70	0	0	-
Karbonaatti HCCC	0	0	0	70	30	-
Kosteus	43 %	42,50 %	41 %	40 %	44 %	26 %

Koepainatus

20

Koepainatus tehtiin IBM InfoColor70 -painokoneella (Xeikon DCP32/D). Taulukossa
esitetyt koepisteet painettiin niin, että kunkin paperilaadun johtavuus/resistiivisyys säädet-
tiin esikäsitteily-yksikössä samalle tasolle. Myös kiilto- ja kiinnitysyksiköiden olosuhteet
pidettiin vakioina. Resistiivisyydestä kertova asetusarvo U2 asetettiin 320 volttiin, näin
25 kutakin paperia kuivattiin niin, että resistiivisyys nousi riittävän korkealle. Millään pape-
rilla ei ollut vaikeuksia saavuttaa 320 V:n tasoa eikä tähän vaadittavat virrat eikä kuivatus-

synterinin lämpötila noussut yli ohjearvojen. Oheisessa taulukossa on esitetty oleelliset muuttujat:

Taulukko 2

5

	4	8	12	16	20	0
U1-arvon saavuttamiseen vaadittava koronavirta. (max 200uA)	19	18	16	25	25	23
Lämmitystelan lämpötila	160	156	162	144	158	82
Lämmitystelan teho (prosenttia maksimista)	63	60	60	56	70	30

Kullekin paperilaadulle on mahdollista painaa hyvää kuvanlaatua. Tässä vertailussa oli kuitenkin tarkoitus tutkia paperin herkkyyttä ulkopuolisille vaikutuksille. Tämä toteutettiin painamalla kaikille laaduille eri tyyppisillä asetuksilla. Tämä variointi vastaa ainakin jossain määrin painokoneen sisäistä huojuntaa (kehitteen ikääntyminen, ilmasto, fotojohderumpujen ikä jne.).

10

Varioidut asetusarvot olivat transfer- ja duplex-virta. Transfer-virta tarkoittaa sitä koronavirtaa, jolla siirtokoronan kautta ohjataan paperin pinnan varautumista (kts. johdanto-osa). Duplex-virta tarkoittaa sitä koronavirtaa, jolla duplex-koronan kautta tasoitetaan paperin ja toonerin varausta ennen seuraavaa värinsiirtonyksikköä.

15

Taulukossa on esitetty testimatriisi ja visuaalisen vertailun perusteella määritetty tasaisen painopinnan alue. Visuaalisesti hyväksyttävä pinta on kommentoitu taulukkoon käyttämällä sanaa "hyvä".

20

Taulukko 3

Transfer	Duplex	0	4	8	12	16	20
20		Hyvä					
40		Hyvä				Hyvä	Hyvä
60		Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
80		Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
100			Hyvä	Hyvä	Hyvä		
120				Hyvä	Hyvä		
140					Hyvä		
160					Hyvä		
180					Hyvä		
200							
	40				Hyvä		
	60		Hyvä	Hyvä	Hyvä		
	80	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä		
	100	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Hyvä
	120	Hyvä				Hyvä	Hyvä
	140	Hyvä				Hyvä	Hyvä
	160	Hyvä					
	180	Hyvä					
	200	Hyvä					

- 5 Transfer-sarjassa duplexvirta pidettiin vakiona. Taso haettiin säätämällä asetukset mahdollisimman hyviksi. Sarjoittain tasot olivat:

- Koepisteillä 0 ja 4: 80 uA
- Koepisteillä 8, 12, 16 ja 20: 100 uA

Duplex-sarjassa transfer-arvot pidettiin vakiona. Arvo valittiin transfer sarjan perusteella.

- 10 Sarjoittain tasot olivat:

- Koepisteillä 0, 16 ja 20: 80 uA
- Koepisteillä: 4, 8 ja 12: 60 uA

Taulukkoon täytyy suhtautua varauksin, se ei ota kantaa koepisteiden välisiin eroihin, vaan kertoo ainoastaan toimintaikkunan koosta jossa paperille saadaan tasaisinta mahdollista

- 15 laatua.

Visuaalisen tarkastelun perusteella voidaan kuitenkin tehdä seuraavanlaisia huomioita:

- Kipsi poikkeaa muista pigmenteistä ja sen ero päällystämättömään paperiin on suurin.

- Kipsi näyttäisi vaativan korkeammat transfer-arvot ja matalammat duplex-arvot kuin kaoliini ja karbonaatti.
- Kipsin hyvät ominaisuudet tulevat parhaiten esiin kun kipsin määrä on 70 osaa.
- Kaoliini ja karbonaatti käyttäytyvät samankaltaisesti, toimintaikkuna on täsmälleen sama sekä duplexin että transferin suhteen.

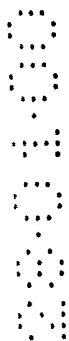
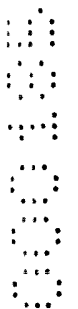
5

Visuaalinen kuvanlaatu varmistettiin objektiivisella mittauksella, jossa täyspeitteisen pinnan epätasaisuutta mitattiin kuva-analyttisesti mottling viewer –laitteella (Only Solutions). Se mittaa eri taajuuskaistoilla pinnan epätasaisuutta ja laskee näistä yhden mottling-

10

luvun. Ohessa tulokset on esitetty niin, että y-akselilla on pinnalta mitattu epätasaisuus ja x-akselilla on transfer-virta. Mitä alhaisempi mottling-arvo, sitä tasaisempi pinta on. Ja mitä laakeampi käyrä on, sitä vähemmän paperi on riippuvainen ulkoisista olosuhteista (kosteusvaihtelu, kehitteen ikä, rumpujen kunto etc.).

- 15
- Kuviosta 1 nähdään kahden paperin erottuvan selvästi muista: 50 ja 70 osaa kipsiä sisältävät näytteet eivät näyttäisi olevan herkkiä transfer-virran muutokselle vaan toistavat väripinnat tasaisina laajalla alueella. 30 osaa kipsiä sisältävä näyte toimii jonkin verran kipsittömiä näytteitä paremmin mutta eroaa kuitenkin selvästi kahta muuta kipsinäytettä huonompana.



Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä painotuotteiden valmistamiseksi, jonka menetelmän mukaan

– paperi- tai kartonkiarkin pintaan painetaan elektrofotografiatekniikalla tai sentapaisella
5 painomenetelmällä, jossa kuiva hienojakoinen painoväri siirretään painoalustalle sähkö-
kentän avulla,

t u n n e t t u siitä, että

– käytetään paperia tai kartonkia, jonka painopinnassa on pigmenttipitoinen päällystysker-
ros, jonka pigmentistä ainakin 20 % koostuu kipsistä, tai jonka täyteaineesta ainakin 20
10 % koostuu kipsistä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään paperi-
tai kartonkiarkkia, joka on päällystetty kaksi kertaa, jolloin ainakin yhden pigmenttipitoi-
sen päällystyskerroksen pigmentistä ainakin 50 % koostuu kipsistä.

15

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään paperi-
tai kartonkiarkkia, joka on päällystetty kaksi kertaa, jolloin ensimmäisen pigmenttipitoisen
päällystyskerroksen päällä olevan toisen, pigmenttipitoisen päällystyskerroksen pigmentis-
tä ainakin 50 % koostuu kipsistä.

20

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 – 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käy-
tetään paperiarkkeja, joiden neliöpaino on noin 100 - 250 g/m².

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käy-
tetään paperia tai kartonkia, jonka päällystyskerroksen pigmentistä ainakin 60 % koostuu
25 kipsistä.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pa-
peri- tai kartonki on päällystetty päällystyskoostumuksella, joka sisältää pigmenttinä kipsiä
30 yhdessä saostetun kalsiumkarbonaatin, kaoliinin, liidun ja/tai talkin kanssa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonki
on päällystetty päällystyskoostumuksella, joka sisältää

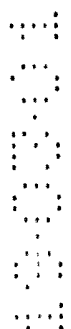
	saostettua kalsiumkarbonaattia	10 - 50 paino-osaa ja/tai
	kaoliinia	10 - 50 paino-osaa ja
	kipsiä	30 - 90 paino-osaa
5	yhteensä pigmenttiä	100 paino-osaa
sekä		
	sideainetta	1 - 20 paino-% pigmentistä
	paksuntajaa	0,1 - 10 paino-% pigmentistä

10 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperissa tai kartongissa on 5 - 50 g päällystettä/m²/puoli.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperi tai kartonki on kalanteroitu.

15

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonkiarkin pintaan painetaan elektrofotografiatekniikalla 4-värikuviointi.



Patentkrav:

1. Förfarande för framställning av tryckalster, enligt vilket förfarande

- ytan av ett pappers- eller kartongark påtrycks medelst elektrofotografiteknik eller dylikt
5 tryckförfarande, varvid torr finfördelad tryckfärg överförs till tryckunderlaget med hjälp
av ett elfält,

k ä n n e t e c k n a t av att

- papper eller kartong används, vars tryckyta uppvisar ett pigmenthaltigt
betrykningsskikt, vars pigment till åtminstone 20% består av gips, eller vars fyllmedel
10 till åtminstone 20% består av gips.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att ett pappers- eller kartongark
som är bestruket två gånger används, varvid pigmentet i åtminstone ett pigmenthaltigt
betrykningsskikt åtminstone till 50% består av gips.

15

3. Förfarande enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att ett pappers- eller kartongark
som är bestruket två gånger används, varvid pigmentet i ett andra pigmenthaltigt
betrykningsskikt, som är beläget på ett första pigmenthaltigt betrykningsskikt, till
åtminstone 50% består av gips.

20

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a t av att pappersark,
vars kvadratmetervikt uppgår till ca 100 – 250 g/m², används.

5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att
25 papper eller kartong används, vars betrykningsskikts pigment till åtminstone 60% består
av gips.

6. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att
30 papperet eller kartongen bestrukits med en betrykningssammansättning innehållande som
pigment gips tillsammans med utfällt kalciumkarbonat, kaolin, krita och/eller talk.

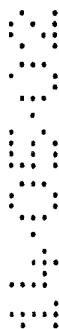
7. Förfarande enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t av att papperet eller kartongen
bestrukits med en betrykningssammansättning innehållande

	utfällt kalciumkarbonat	10 - 50 viktdelar och/eller
	kaolin	10 - 50 viktdelar och
	gips	30 - 90 viktdelar
	pigment sammanlagt	100 viktdelar
5	samt	
	bindemedel	1 - 20 vikt-% av pigmentet
	förtjockningsmedel	0,1 - 10 vikt-% av pigmentet

8. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att be-
10 läggningen i papperet eller kartongen uppgår till 5 – 50 g/m²/sida.

9. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att pap-
peret eller kartongen kalandrerats.

15 10. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att på
ytan av pappers- eller kartongarket trycks medelst elektrofotografiteknik ett 4-färgstryck.



INNOVA Oyj:n

