

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. März 2006 (09.03.2006)

PCT

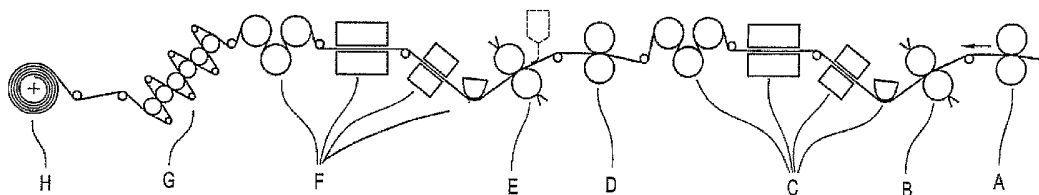
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/024571 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D21G 1/00**, (74) Gemeinsamer Vertreter: **VOITH PAPER PATENT GMBH**; Sankt Pöltener Strasse 43, 89522 HEIDENHEIM (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/053314
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2005 (12.07.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2004 041 537.4 27. August 2004 (27.08.2004) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **VOITH PAPER PATENT GMBH** [DE/DE]; Sankt Pöltener Strasse 43, 89522 HEIDENHEIM (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KURTZ, Rüdiger** [DE/DE]; Backnanger Weg 10, 89522 HEIDENHEIM (DE). **TREFZ, Michael** [DE/DE]; Bayernweg 5, 89522 HEIDENHEIM (DE). **RUDOLPH, Oliver** [DE/DE]; Hauptstr. 18, 89555 Steinheim (DE). **OTTO, Franz-Josef** [DE/DE]; Kulenweg 13, 40668 Meerbusch (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE PRODUCTION OF A COATED LWC PAPER WEB

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN EINER GESTRICHENEN LWC-PAPIER-BAHN



(57) Abstract: The invention relates to a method for the production of a coated, deep-printable LWC paper web. According to the invention the following method steps are provided: in a first step (A), the surface of a running web (1), made from raw paper, is pre-coated and the thickness profile thereof levelled, in a second step (B), a pre-coat (2), in the form of a contour coat, is applied to one or both sides of the web (1), in a third step (C), the web (1) is dried for a first time, in a fourth step (D), the web (1) is subjected to an intermediate calendering, in a fifth step (E), a coating layer, in the form of a contour layer, is applied to one or both sides of the web (1), in a sixth step (F), the web (1) is dried a second time and in a seventh step (G), the web (1) is finally calendered.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer gestrichenen, tiefdruckfähigen LWC- Papierbahn. Erfindungsgemäß sind die folgenden Verfahrensschritte vorgesehen: Es wird in einem ersten Schritt (A) die Oberfläche einer laufenden Bahn (1) aus Rohpapier vorgeglättet und ihr Dickenprofil vergleichmäßig; in einem zweiten Schritt (B) wird auf eine oder beide Seiten der Bahn (1) ein Vorstrich (2) in Form eines Konturstriches aufgetragen; in einem dritten Schritt (C) wird die Bahn (1) ein erstes Mal getrocknet; in einem vierten Schritt (D) wird die Bahn (1) einer Zwischenglättung unterworfen; in einem fünften Schritt (E) wird auf eine oder beide Seiten der Bahn (1) ein Deckstrich in Form eines Konturstriches aufgetragen; in einem sechsten Schritt (F) wird die Bahn (1) ein zweites Mal getrocknet; in einem siebenten Schritt (G) wird die Bahn (1) abschließend geglättet.

WO 2006/024571 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer gestrichenen LWC-Papierbahn

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer gestrichenen, tiefdruckfähigen LWC-Papierbahn, durch Bestreichen eines Rohpapiers mit einem flüssigen bis pastösen Streichmedium.

Beim Veredeln bzw. Beschichten, d.h. dem tauglich machen des Papiers für das spätere gewünschte Druckverfahren des Papiers, kennt man das direkte Verfahren, bei welchem Streichmedium auf die laufende Papierbahn über deren gesamte Breite aufgetragen wird. Zum Aufbringen sind verschiedene Einrichtungen bekannt, beispielsweise Düsenauftragswerke, bei welchen ein flacher Strahl oder einzelne Sprühstrahlen des Streichmediums auf die Papierbahn aufgebracht werden. Stromabwärts des Auftreffpunktes des Auftragsmediums wird mittels einer Rakeleinrichtung ein Überschuss des aufgetragenen Striches abgerakelt, wobei gleichzeitig eine Egalisierung erzielt wird. Auch ist das indirekte Auftragen bekannt, wobei das Streichmedium zunächst auf eine umlaufende Fläche aufgetragen wird, beispielsweise auf die Mantelfläche eines Zylinders, von der das Medium an die laufende Papierbahn abgegeben wird. Eine Papierbahn kann sowohl einseitig als auch zweiseitig in einer sogenannten Filmpresse bestrichen werden.

Gestrichene Papiere finden verbreitete Anwendung, beispielsweise als Schreib- und Druckpapier oder als Magazinpapier. Magazinpapier besteht aus LWC-(light-weight-coated)-Papier, das ein Flächengewicht von zwischen 70 und 100 g/m² aufweist und später mit dem Tiefdruckverfahren bedruckt werden soll.

Bei Magazinpapieren kommt es deshalb auf eine besonders hohe Oberflächenglätte an. Deshalb wird nicht nur ein einziger Strich auf das Rohpapier aufgetragen, sondern ein Deckstrich mit zwischengeschaltetem Trocknungsvorgang.

Um solches Papier herzustellen, wendet man derzeit offline - Verfahren, also wo der Veredelungsprozess außerhalb der Papiermaschine stattfindet, an. Ein online-Verfahren mit in die Papiermaschine integrierter Streichmaschine ist zwar wirtschaftlicher, liefert bisher aber nur Offset-taugliches LWC - Papier, weil zum

5 Auftragen der Deckschicht mit sogenannten Blade-Coatern (Klingenstreichrichtungen mit Streichklinge (Blade) gearbeitet wird. Solche Streichklingen unterliegen jedoch dem Verschleiß, so dass sie nach einigen Stunden gänzlich unbrauchbar sind und ausgetauscht werden müssen. Aber auch nach verhältnismäßig kurzer Betriebsdauer und somit vor dem Austausch stellt sich eine

10 Beeinträchtigung der Arbeitskante der Klinge ein, was zu Ungleichförmigkeiten der Strichoberfläche und damit zu Qualitätsbeeinträchtigungen führt. Auch kann eine schadhafte Klinge bereits vor dem endgültigen Verschleiß zu Abrissen der feuchten und damit wenig reißfesten Papierbahn führen. Außerdem verschlechtert sich bei höherer Laufgeschwindigkeit der Maschine deren Laufwirkungsgrad (runnability).

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein online- Verfahren anzugeben, bei dem die genannten Nachteile nicht auftreten. Die Oberfläche des Striches soll darüber hinaus möglichst eben und glatt werden, insbesondere im Hinblick auf das spätere Bedrucken, vorzugsweise im Tiefdruckverfahren. Außerdem sollen Abrisse der

20 Papierbahn vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Ein wesentlicher Gedanke besteht in der Anwendung eines Mehrfachstriches. Der

25 Vorstrich erfolgt mit einer sogenannten Filmpresse, das heißt einer Walzenpresse. Auch der Deckstrich kann ebenfalls mit der Filmpresse aufgebracht werden. Es eignen sich allerdings auch ein oder zwei hintereinander angeordnete Vorhangstreichaggregate (Curtain Coater) für den Deckstrich. Von besonderer Bedeutung bei der Erfindung ist der Schritt des Vorglättens vor dem Vorstrich und

30 der Schritt des Zwischenglättens nach dem Aufbringen des Vorstriches und vor dem Aufbringen des Deckstriches. Was auf jeden Fall vermieden wird, ist eine Streichklinge mit ihren oben genannten Nachteilen als Ursache für Abrisse und als Verschleißelement.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsvarianten ergeben sich aus den Unteransprüchen.

- 5 Mit der Erfindung wird es erstmals möglich, LWC-Papier im Online- Verfahren und zudem auch noch tiefdruckfähig herzustellen.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin sind fünf wesentliche Verfahrensschritte beziehungsweise Behandlungsstationen wiedergegeben.

10

Die **Figuren 1 bis 5** zeigen: jeweils eine Papierbahn im Querschnitt quer zur Laufrichtung der Papierbahn, gegebenenfalls mit einer beziehungsweise zwei Lagen eines Striches.

- 15 **Figur 6** zeigt: den gesamten Verfahrensablauf in schematischer Darstellung

Aus **Figur 1** erkennt man das Rohpapier 1. Es wurde hergestellt auf einer Papiermaschine, die in ihrem Nassteil wenigstens drei Pressen aufweist. Falls weniger als drei Pressen vorhanden sind, ist wenigstens eine Schuhpresse
20 vorhanden.

Das hier dargestellte Rohpapier 1 weist ein Flächengewicht von 35 bis 50 g/m² auf. Abweichungen sind möglich, vor allem nach oben. Das Papier gemäß Figur 1 ist zunächst unbehandelt., was an der unterschiedlichen Oberflächentopographie O zu
25 erkennen ist. Dem gemäß hat es eine unterschiedliche Blattdicke, quer zur Laufrichtung gesehen, so wie hier in gestrichelter Linie dargestellt. Man erkennt im mittleren Bereich der Schnittdarstellung eine Engstelle, das heißt eine besonders geringe Dicke d, während die beiden äußeren Bereiche eine größere Dicke D haben. Die Flächenbegrenzungslinien ähneln Sinuskurven.

30

Figur 2 zeigt dasselbe Rohpapier nach Durchführen des ersten Behandlungsschrittes, nämlich nach dem Hindurchführen durch eine Glätteinrichtung. Die Glätteinrichtung dient einem Vorglätten und zugleich einem

Kalibrieren der Dicke. Wie man sieht, ist die Dicke nunmehr weitgehend vereinheitlicht ($d=D$), über die Bahnbreite gesehen. Die Sinuskurven sind relativ gleichförmig. Das Vorglätten wird in einem Glättwerk durchgeführt. Dieses besteht im vorliegenden Falle aus zwei Stahlwalzen, das heißt Walzen, bei denen wenigstens
5 Mäntel aus Stahl bestehen und sehr glatt sind. Außerdem besitzt das Glättwerk eine Vorrichtung zum sektionalen Einstellen der Linienkraft. Der durchschnittliche Liniendruck im Glättwerk beim Vorglätten liegt zwischen 30 und 40 kN/m. Er kann auch zwischen 20 und 60 kN/m liegen.

10 Der nächste Verfahrensschritt ist in **Figur 3** veranschaulicht. Man erkennt wiederum die Bahn 1. Diese trägt nunmehr auf ihren beiden Seiten einen Vorstrich 2, auch „Konturstrich“ genannt. Der Konturstrich ist durch eine gleichmäßige Schichtdicke gekennzeichnet und wird mit einer Filmpresse aufgetragen. Der Strich kann sowohl simultan auf beide Seiten oder nacheinander auf jede Bahnseite aufgebracht
15 werden. Bei der Filmpresse, die auch unter „Speedcoater oder Speedsizer „ bekannt ist, handelt es sich um eine Presse mit Walzen, die einen Gummibezug oder einen Bezug aus Polyurethan aufweisen. Die Härte des Gummibezuges liegt zwischen 30 und 80 P&J, am besten zwischen 50 und 70 P&J bei Verwendung eines Bezuges aus Polyurethan liegt die Härte zwischen 20 bis 50 P&J, am besten zwischen 30 und
20 40 P&J. Es kommen Walzendurchmesser von mindestens 1250 mm in Betracht.

Ein flüssiger Film aus Streichmedium, im Allgemeinen „Streichfarbe“ genannt, wird zunächst auf die Walzen aufgetragen, und von dort an die betreffende Seite der Papierbahn 1 abgegeben. Die Feststoffkonzentration der Streichfarbe liegt zwischen
25 50 und 70%, vorzugsweise 60 bis 68 Massen-%. Dabei ist die Streichfarbe aus mineralischen Pigmenten und synthetischen Bindemitteln aufgebaut. Es werden vorzugsweise Kalziumcarbonat-Pigmente eingesetzt mit einer mittleren Korngröße von unter einem Mikron. Dem Calciumcarbonat können weitere mineralische Bestandteile wie Kaolin oder Titandioxid beigefügt werden. Der Anteil an
30 Calciumcarbonat liegt aber bei wenigstens 50%.

Als Strichgewicht kommt eine Menge von 5 bis 15 g/m² pro Seite, vorzugsweise zwischen 6 und 10g/m² (Trockengew.) in Frage.

Bei der Dosierung der flüssigen Streichfarbe werden langsam rotierende Rakelstangen eingesetzt. Es hat sich gezeigt, dass die geforderten Strichgewichte am besten mit Rakelstangen vom Durchmesser 10-25 mm, vorzugsweise 14-18mm eingestellt werden können. Die kreiszylindrische glatte oder gerillte Rakelstange läuft mit einer Drehzahl von 100 bis 500U/min, vorzugsweise 150 bis 300 U/min.

Beim Streichen mittels einer Filmpresse tritt ein sogenanntes Filmsplitting auf. Ein Teil des Streichmediums verbleibt an der Mantelfläche der übertragenen Walze, während ein anderer Teil an die Papierbahn abgegeben wird. Dabei entsteht eine Mikro-Rauhigkeit an der Oberfläche der noch flüssigen Strichschicht. Diese Mikro-Rauhigkeit ist für die Bedruckbarkeit des fertigen Papierses von Bedeutung. Beim Offsetdruck ist sie noch akzeptabel, nicht aber beim Tiefdruck. Bei zu großer Mikro-Rauhigkeit M_R , die in Figur 3 durch die gezackt dargestellte Strichoberfläche angedeutet sein soll, entstehen nämlich Fehlstellen im Druckbild, sogenannte „missing dots“.

Durch die Erfindung werden solche Erscheinungen vermieden, wie nachstehend noch erläutert werden soll.

Wie man aus Figur 3 erkennt, befindet sich der Vorstrich 2 auf beiden Seiten der Papierbahn 1. Hierauf soll später noch eingegangen werden.

Auf den Vorstrich folgt ein Trocknungsprozess.

Die Papierbahn 1 mit der hierauf befindlichen sehr feuchten Schicht 2 wird kontaktlos zunächst mittels Infrarotstrahlern vorgetrocknet. Dabei werden Temperaturen von wenigstens 50°C erreicht. Anschließend folgt ein Trocknungsprozess mittels ebenfalls kontaktlos wirkenden Heißlufttrocknern. Die Papierbahn wird hierbei im Allgemeinen auf einer Schwebestrecke mittels Luftstrahlen in der Schwebe gehalten und gleichzeitig getrocknet. Dies ist hier nicht dargestellt.

Gemäß **Figur 4** erfolgt nunmehr eine Zwischenglättung. Die Zwischenglättung dient dazu, die genannte Mikro-Rauhigkeit M_R , die beim Filmsplitting entstanden ist,

weitgehend zu reduzieren. Hierbei wird ein Glättwerk eingesetzt, das eine Walzenkombination umfassen kann. So ist eine Hartnip-Kombination bestehend aus zwei harten Walzen, wovon eine eine heiße Walze ist, oder aus zwei weichen Walzen, oder einer Kombination bestehend aus einer harten/ heißen Walze und
5 einer weichen Walze, oder im umgekehrten Falle bestehend aus einer oberen weichen Walze mit einer im Eingriff stehenden harten/ heißen Walze möglich.

Beide Walzen können einen Bezug aus Kunststoff aufweisen, mit einer Härte zwischen 85 und 96 ShD, vorzugsweise zwischen 90 und 92 ShD. Der Liniendruck der Walzen des Glättwerkes liegt zwischen 100 und 600 kN/m, vorzugsweise
10 zwischen 100 und 300 kN/m.

Statt eines solchen Walzenglättwerkes kann auch ein Schuhkalandar vorgesehen werden. Die mit dem Druckschuh eingestellte Spaltlänge kann zwischen 20 und 250 mm liegen. Sie liegt vorzugsweise zwischen 40 und 70 mm.

15 Die beheizte Glättwalze kann bis zu 300° heiß sein. Für eine gleichmäßiges Glätten auf beiden Bahnseiten ist es vorteilhaft, wenn ein zweiter Schuhkalandar mit der heißen Glättwalze auf die andere Bahnseite einwirkt.

Auf den Schritt des Zwischenglättens erfolgt wiederum das Auftragen einer
20 Deckschicht. Das Resultat ist in **Figur 5** dargestellt. Die Papierbahn 1 trägt nunmehr den Vorstrich 2, sowie den Deckstrich 3. Die beiden Schichten – Deckstrich und Vorstrich – sind von einheitlicher Dicke und von großer Gleichmäßigkeit und Glätte der Oberflächen. Der Deckstrich gemäß Figur 5 ist wiederum mit einer Filmpresse aufgebracht. Dabei werden die gleichen Walzenbezüge eingesetzt wie beim
25 Vorstrich. Der Durchmesser der Filmpresswalze beträgt ebenfalls mindestens 1250 mm, da bei größeren Durchmessern das Filmsplitting weniger abrupt erfolgt.

Das Gewicht des Deckstrichs beträgt pro Seite der Papierbahn 1 zwischen 5 und 15 g/m², vorzugsweise 6 bis 10 g/m².

30 An das Auftragen des Deckstrichs 3 schließt sich wiederum ein Vortrocknen mittels IR-Strahlen an, und anschließend ein Trocknen mit Heißlufttrocknern, womit die Behandlung in der online- Streichmaschine abgeschossen ist. Der Wassergehalt der

fertigen Papierbahn liegt zwischen 4 und 8%, am besten zwischen 4 und 6% (absolute Feuchte).

Durch die Erfindung wird die oben genannte Aufgabe in perfekter Weise gelöst.
5 Maßgeblich hierfür ist die intelligente Auswahl von Verfahrensschritten beziehungsweise Bearbeitungsstationen, was insgesamt nochmals wie folgt zusammengefasst und in **Figur 6** dargestellt sein soll:

Die Verfahrensschritte erfolgen in nachstehender Reihenfolge:

- 10 A- Vorglätten der Rohpapierbahn mit einem Glättwerk, wie es unter Figur 2 beschrieben ist. Die beiden vorzugsweise einen harten Glättzip bildenden Walzen dienen dem Herstellen eines einheitlichen Dickenprofils des Rohpapiers, wobei sich eine Makro-Rauhigkeit von größer 1 mm ergibt;
- 15 B- Vorstreichen mittels einer Filmpresse (siehe auch Figur 3) , also mit indirektem Auftrag; hierbei erfolgt vorzugsweise ein Simultanauftrag des Streichmediums auf beide Seiten der Papierbahn und eine Konturabdeckung der Oberfläche;
- 20 C- Umlenken der Bahn mit einem sogenannten Airturn und Trocknen der Strichschicht zunächst kontaktlos mit Infrarot- und Lufttrocknern und anschließender Zylindertrocknung
- 25 D- Zwischenglätten zwischen Glättwalzen, deren Kombinationsmöglichkeiten in Figur 4 erläutert sind, wobei eine Mikro-Rauhigkeit M_R von unter 1 mm erzielt wird;
- 30 E- Auftragen eines Deckstrichs (siehe Figur 5) mit einer Filmpresse, vorzugsweise simultan auf beide Seiten, alternativ kann der Auftrag auch mit jeweils einem kontaktlos arbeitenden, sogenanntem Vorhang-Streichaggregat (Curtain coater), der beispielhaft in gestrichelter Form eingezeichnet ist erfolgen. Der Auftrag kann pro Seite auch unmittelbar nacheinander und ohne Zwischentrocknung der Beschichtung vorzunehmen, erfolgen. Mit den besagten Vorhangstreichaggregaten ist ein sogenannter 1:1-Auftrag möglich.

Das heißt, ohne Abrakelelement wird nur die Menge an Auftragsmedium aufgetragen, die auf der Bahn auch verbleiben soll.

5 F- Trocknen des Deckstriches, zunächst erfolgt ein erneutes Umlenkung mit einem Airtum, anschließend wird die Bahn bzw. der Deckstrich kontaktlos mit Infrarot- und Lufttrocknern und anschließenden Trockenzyklindern getrocknet.

10 G- Endglättung, bzw. abschließendes Finishing des doppelt gestrichenen und getrockneten Papiers, vorzugsweise mit einem Januskalender, d.h. Mehrwalzensoftkalender –wie in Figur 6 dargestellt- oder mit wenigstens zwei Schuhkalendern, die jeweils eine beheizte Gegenwalze für jede Bahnseite aufweisen. Die Endglättung kann aber auch wie herkömmlich mit einem sogenannten Superkalender erfolgen. Selbstverständlich ist es auch möglich die Endglättung in mehreren, mindestens zwei Walzenspalten zu glätten. Dabei werden Kombinationen
15 aus beheizten Gußstahlwalzen und Kunststoff beschichteten Walzen benutzt. Die Oberflächentemperatur der Gußstahlwalzen beträgt zwischen 80 und 200°C, vorzugsweise 120 bis 160°C. Die Linienkraft in den einzelnen Walzenspalten beträgt 200 bis 450 N/mm, vorzugsweise 300 bis 400 N/mm.

Diese abschließende Glättung erfolgt, wie dargestellt, entweder online direkt im
20 Anschluß an die Trocknung des Deckstriches. Alternativ kann die abschließende Glättung auch in einem separaten, nicht mit der Papiermaschine verbundenem Glättwerk erfolgen (offline), wozu allerdings eine zusätzliche Auf- und Abrollung der Bahn notwendig ist.

25 Besonders vorteilhaft für die abschließende Glättung der Oberfläche ist eine Papiertemperatur größer als 50°C, vorzugsweise 60-80° C sowie eine Feuchte der Bahn von 5-10%, vorzugsweise 6-8%.

Von Vorteil ist hierbei, dass jede gestrichene Papierseite mindestens einmal eine beheizte Gußstahlwalze berührt.

30 H- Aufrollung der fertigen LWC-Bahn. Sie ist nun geeignet für das Bedrucken im Tiefdruckverfahren.

Es soll noch erwähnt sein, dass es grundsätzlich denkbar ist, nicht nur zwei Schichten auf die Bahn aufzubringen, sondern auch drei oder gar mehrere. Auch hierbei wird in der Regel jeweils eine Zwischenglättung vorgesehen werden.

- 5 Auch müssen die in den Figuren 1 bis 6 veranschaulichten Verfahrensschritte bzw, Bearbeitungsstationen nicht unbedingt unmittelbar aufeinander folgen. Es können weitere Handlungsschritte zwischengeschaltet werden, bspw. eine Zwischenbefeuchtung oder eine Zwischenerwärmung.

5

Bezugszeichenliste

	1	Papierbahn
10	2	Schicht des Vorstrichs
	3	Schicht des Deckstrichs
	d	Dicke minimal
	D	Dicke maximal
	O	Oberflächentopographie
15	M _R	Mikrorauhigkeit

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer gestrichenen, tiefdruckfähigen LWC-Papierbahn, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:
es wird in einem ersten Schritt (A) die Oberfläche einer laufenden Bahn (1) aus Rohpapier vorgeglättet und ihr Dickenprofil vergleichmäßigt;
in einem zweiten Schritt (B) wird auf eine oder beide Seiten der Bahn (1) ein Vorstrich (2) in Form eines Konturstriches aufgetragen ;
in einem dritten Schritt (C) wird die Bahn (1) ein erstes Mal getrocknet;
in einem vierten Schritt (D) wird die Bahn (1) einer Zwischenglättung unterworfen;
in einem fünften Schritt (E) wird auf eine oder beide Seiten der Bahn (1) ein Deckstrich in Form eines Konturstriches aufgetragen;
in einem sechsten Schritt (F) wird die Bahn (1) ein zweites Mal getrocknet;
in einem siebenten Schritt (G) wird die Bahn (1) abschließend geglättet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens der erste bis sechste Schritt (A bis F) online innerhalb einer Maschine zur Herstellung der Papierbahn (1) durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass.
beim ersten Schritt (A) des Vorgeglättens eine Glätteinrichtung bestehend einer Zwei-Walzenkombination angewendet wird, bei der ein Liniendruck von 20 bis 60 kN/m, vorzugsweise zwischen 30 und 40 kN/m eingestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass beim vierten Schritt (D) des Zwischenglättens eine Glätteinrichtung bestehend einer Zwei-Walzenkombination angewendet wird, bei der ein Liniendruck zwischen 100 und 600 kN/m, vorzugsweise zwischen 100 und 300kN/m eingestellt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass für das Auftragen des Vorstriches (2) im zweiten Schritt (B) eine an sich bekannte Filmpresse verwendet wird.
- 5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass für das Auftragen des Deckstriches (3) im fünften Schritt (E) für wenigstens eine Bahnseite wenigstens ein Vorhangstreichaggregat (Curtain Coater) verwendet wird.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass pro Bahnseite der Vorstrich (2) und der Deckstrich (3) mit je einem Gewicht von 5 bis 15 Gramm absolut trockener Streichfarbe pro Quadratmeter , vorzugsweise 6 bis 10g/m² aufgebracht wird.
- 15 8. Verfahren nach Anspruch 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffkonzentration des Vorstriches(2) und des Deckstriches (3) zwischen 50 und 70% , vorzugsweise 60 bis 68% liegt.
- 20 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens bei einem der Trocknungsvorgänge im dritten (C) und/oder sechsten Schritt (F) eine Vorheizung vorgeschaltet wird, vorzugsweise eine Infrarotheizung, um die Bahn (1) auf mindestens 50°C vorzuheizen.
- 25 10. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass beim vierten Schritt (D) des Zwischenglättens eine Glätteinrichtung in Form eines Schuhkalanders angewendet wird, dessen mit einem Druckschuh eingestellte Spaltlänge 20 bis 250mm, vorzugsweise 40 bis 70 mm beträgt.
- 30 11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beim siebenten Schritt (G) für das abschließende Glätten der Bahn (1) ein Januskalender oder ein Superkalender oder Kombinationen bestehend aus beheizten Gußstahlwalzen und Kunststoff -beschichteten Walzen verwendet wird/werden.

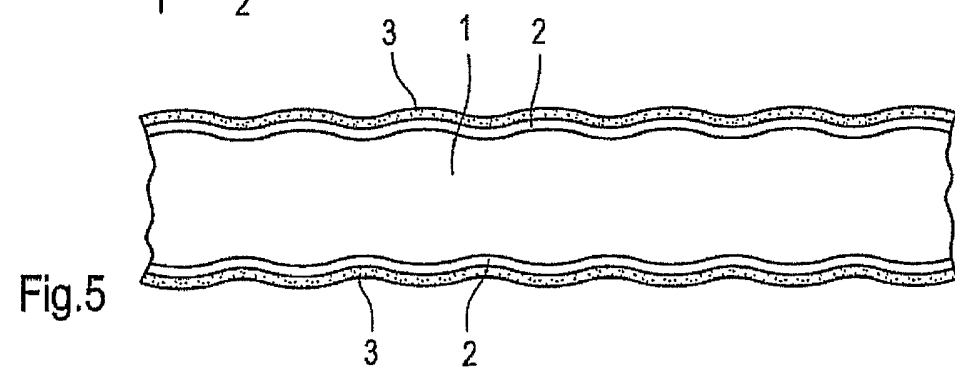
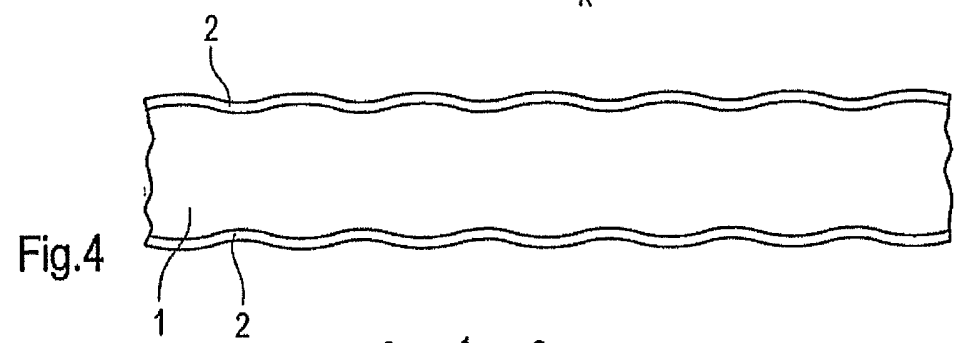
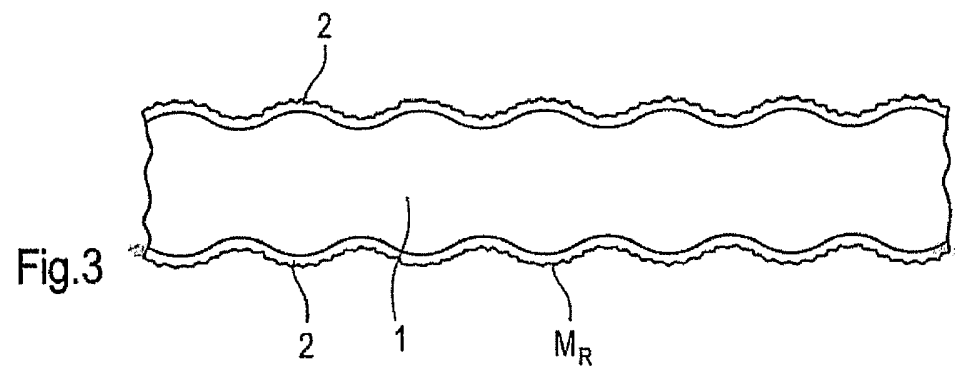
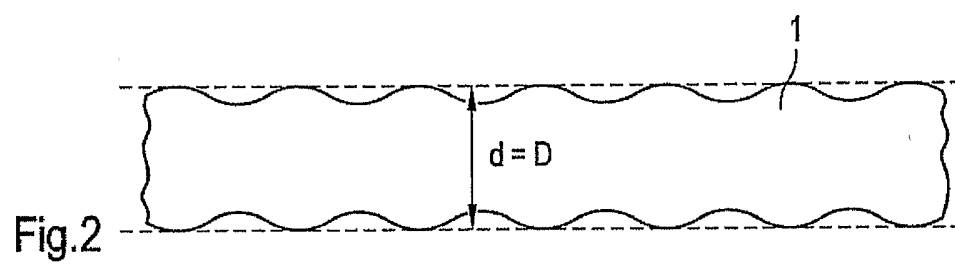
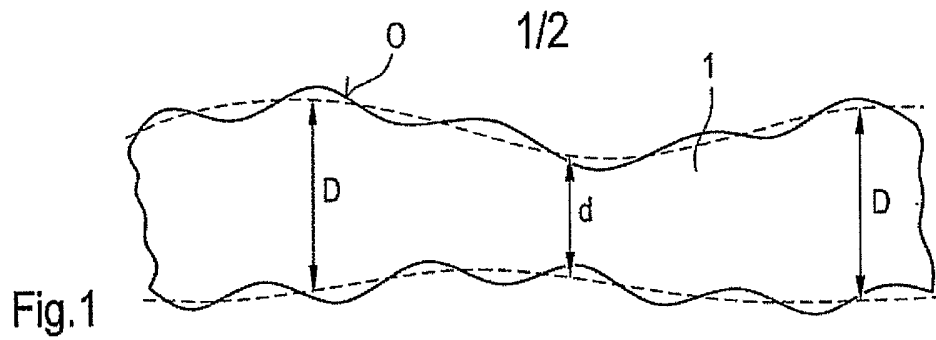
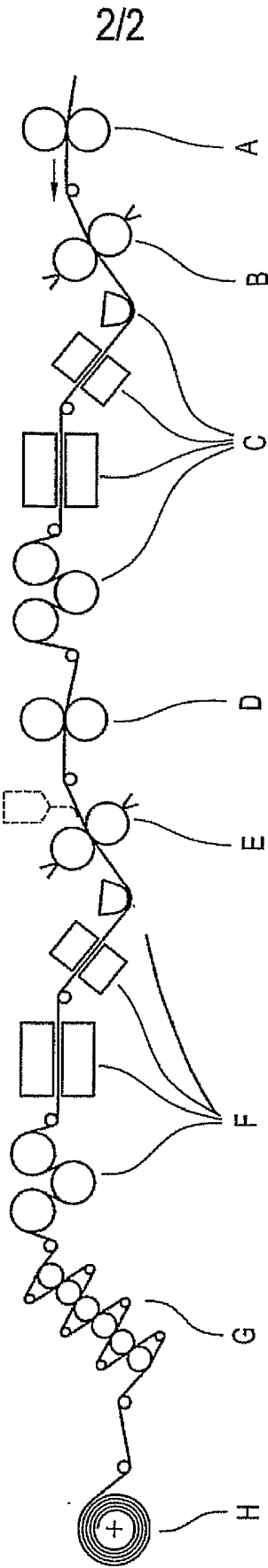


Fig.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/053314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 D21G1/00 D21H23/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 D21G D21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 15 345 A1 (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH, 89522 HEIDENHEIM, DE) 1 October 1998 (1998-10-01) page 2, lines 5-10 page 2, line 60 - page 3, line 52 page 4, line 45 - page 5, line 50 figures	1,2,5-8
A	WO 02/103109 A (METSO PAPER, INC; KORHONEN, HANNU; GROEN, JOHAN; TODOROVIC, ALEKSANDAR) 27 December 2002 (2002-12-27) abstract page 20, line 5 - page 23, line 11 figures 4,5 ----- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 2005

Date of mailing of the international search report

24/10/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pregetter, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/053314

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/70144 A (VALMET CORPORATION; RAUTIAINEN, PENTTI) 23 November 2000 (2000-11-23) abstract page 12, line 24 - page 13, line 30 Abbildung	1
A	DE 195 45 408 A1 (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH, 89522 HEIDENHEIM, DE; VOITH SULZER) 12 June 1997 (1997-06-12) page 1, line 64 - page 3, line 25	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/053314

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19715345	A1	01-10-1998	NONE	
WO 02103109	A	27-12-2002	CA 2467100 A1 EP 1417377 A1 FI 20011291 A JP 2004530063 T US 2005011624 A1	27-12-2002 12-05-2004 19-12-2002 30-09-2004 20-01-2005
WO 0070144	A	23-11-2000	AU 4570900 A DE 10084571 T0 FI 991096 A US 6699362 B1	05-12-2000 16-05-2002 13-11-2000 02-03-2004
DE 19545408	A1	12-06-1997	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D21G1/00 D21H23/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D21G D21H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 15 345 A1 (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH, 89522 HEIDENHEIM, DE) 1. Oktober 1998 (1998-10-01) Seite 2, Zeilen 5-10 Seite 2, Zeile 60 - Seite 3, Zeile 52 Seite 4, Zeile 45 - Seite 5, Zeile 50 Abbildungen	1,2,5-8
A	WO 02/103109 A (METSO PAPER, INC; KORHONEN, HANNU; GROEN, JOHAN; TODOROVIC, ALEKSANDAR) 27. Dezember 2002 (2002-12-27) Zusammenfassung Seite 20, Zeile 5 - Seite 23, Zeile 11 Abbildungen 4,5 ----- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Oktober 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/10/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pregetter, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 00/70144 A (VALMET CORPORATION; RAUTIAINEN, PENTTI) 23. November 2000 (2000-11-23) Zusammenfassung Seite 12, Zeile 24 - Seite 13, Zeile 30 Abbildung -----	1
A	DE 195 45 408 A1 (VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH, 89522 HEIDENHEIM, DE; VOITH SULZER) 12. Juni 1997 (1997-06-12) Seite 1, Zeile 64 - Seite 3, Zeile 25 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/053314

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19715345	A1	01-10-1998	KEINE
WO 02103109	A	27-12-2002	CA 2467100 A1 27-12-2002 EP 1417377 A1 12-05-2004 FI 20011291 A 19-12-2002 JP 2004530063 T 30-09-2004 US 2005011624 A1 20-01-2005
WO 0070144	A	23-11-2000	AU 4570900 A 05-12-2000 DE 10084571 T0 16-05-2002 FI 991096 A 13-11-2000 US 6699362 B1 02-03-2004
DE 19545408	A1	12-06-1997	KEINE