



(11) **EP 2 160 496 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**31.08.2011 Patentblatt 2011/35**

(51) Int Cl.:  
**D21F 9/00 (2006.01) D21F 11/00 (2006.01)**  
**D21G 1/00 (2006.01) D21H 23/24 (2006.01)**  
**D21F 3/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08760881.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2008/057335**

(22) Anmeldetag: **12.06.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2009/000656 (31.12.2008 Gazette 2009/01)**

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER IM WESENTLICHEN HOLZFREIEN GESTRICHENEN PAPIERBAHN**

METHOD FOR PRODUCING A MAINLY WOOD-FREE COATED PAPER WEB

PROCÉDÉ DE PRODUCTION D'UNE BANDE DE PAPIER COUCHÉ PRINCIPALEMENT SANS BOIS

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(30) Priorität: **22.06.2007 DE 102007029328**

(72) Erfinder: **BERGMAN, John**  
**89075 Ulm (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.03.2010 Patentblatt 2010/10**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-00/70144 WO-A-99/32714**  
**WO-A-02/103109 WO-A-2005/071158**

**EP 2 160 496 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer im Wesentlichen holzfreien gestrichenen Papierbahn die einen Faseranteil an Zellstofffasern von mehr als 55 % enthält, wobei auf wenigstens eine Bahnseite ein Zweifachstrich aufgebracht und dabei der letzte Strichauftrag mittels eines kontaktlosen Auftragsverfahrens in Form einer Vorhang-Auftragseinrichtung (32) aufgebracht wird und wobei ein Vorstrich mittels einer Film-Auftragseinrichtung (18,24) oder eines kontaktlosen Auftragsverfahrens aufgebracht wird.

**[0002]** Bei den bisher bekannten Verfahren zur Herstellung einer holzfreien oder annähernd holzfreien zweifach gestrichenen Papierbahn bei höheren Geschwindigkeiten oberhalb 1400 m/min sind nacheinander die folgenden Stufen vorgesehen:

Gapformer  
 Pressenpartie  
 Vortrockenpartie Vorkalander mit Softnip, hartem Nip oder in Bahnlaufichtung verlängertem Breitnip  
 MSP-Pressen (MSP = metered size press) zum Auftragen von Leim oder zur Vorbeschichtung  
 Rakelstreichvorrichtung (blade coater)  
 Rakelstreichvorrichtung (blade coater)  
 Online- oder Offline-Mehrfachnipkalander für Glanzgrade

**[0003]** Der wesentliche Nachteil der bisher bekannten Konzepte besteht darin, dass die Gesamteffizienz (Zeit und Material) durch die Rakelstreichereinheiten beträchtlich verringert wird. So beträgt in einem herkömmlichen Verfahren mit einem Offline-Kalander der Zeitverlust im Bereich der beiden Rakelstreichvorrichtungen etwa 4 bis etwa 7 %. Aufgrund dieses wesentlichen Zeitverlustes kann das maximale Geschwindigkeitspotential der Papiermaschine nicht ausgeschöpft werden.

**[0004]** Derzeit umfasst der Stoffeintrag für die holzfreien oder annähernd holzfreien zweifach gestrichenen Qualitätsstufen folgendes:

NBKP (needle bleached kraft pulp, Langfaser)  
 LBKP (leaf bleached kraft pulp, Kurzfaser)  
 BCTMP SF (bleached chemithermomechanical pulp, short fibre)  
 Füllstoff

**[0005]** Wobei der Faseranteil des Stoffeintrags aus mindestens 85% Zellstofffasern (NBKP (needle bleached kraft pulp, Langfaser), LBKP (leaf bleached kraft pulp, Kurzfaser)) besteht.

**[0006]** Bei einem aus der WO 2005/071158 A1 bekannten Verfahren zur Herstellung einer holzfreien gestrichenen matten oder halbmatten Papierbahn wird die Papierbahn nach einer Vorkalanderung mittels wenigstens einer Einrichtung zum Auftragen von flüssigem oder pastösem Auftragsmedium zumindest einseitig ge-

strichen und anschließend mittels zumindest einer Trocknungseinrichtung getrocknet. Dabei wird die Papierbahn vor ihrer Vorkalanderung mittels einer Film- oder einer Vorhang-Auftragseinrichtung auf einer ersten Seite einfach gestrichen.

**[0007]** Weiterhin ist aus der WO 02/103109 A1 ein Verfahren zur Herstellung eines LWC (light weight coated) Druckpapiers bekannt, bei dem das Papier beidseitig mittels Filmstrich- oder kontaktlosem Auftragsverfahren einfach gestrichen wird.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen für einen Zweifachstrich auf wenigstens einer Bahnseite das Zeiteffizienzpotential des Papierherstellungsprozesses wesentlich verbessert wird.

**[0009]** Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Es wird somit ein Verfahren zur Herstellung einer zumindest im Wesentlichen holzfreien gestrichenen Papierbahn angegeben, bei dem der Faseranteil der Papierbahn aus weniger als 75 % Zellstofffasern besteht und die Papierbahn mit einem Füllstoffgehalt > 10 % bei einem Flächengewicht < 90 g/m<sup>2</sup> oder einem Füllstoffgehalt > 12 % bei einem Flächengewicht ≥ 90 g/m<sup>2</sup> hergestellt wird.

**[0010]** Ein wichtiger Aspekt der Erfindung ist die Vermeidung von Streichauftragssystemen mit direktem Auftrag, weiche mit stationären Rakelementen, wie zum Beispiel sogenannten Blade Coatern, arbeiten. Die daraus resultierende Beanspruchung der Bahn infolge der Relativgeschwindigkeit zwischen Rakel und Bahn erhöht die Anzahl der Abrisse. Daher arbeitet erfindungsgemäß zumindest die letzte Auftragseinrichtung berührungslos.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0012]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Faseranteil des Stoffeintrags aus weniger als 60% Zellstofffasern (NBKP (needle bleached kraft pulp, Langfaser), LBKP (leaf bleached kraft pulp, Kurzfaser)), bestehen. Der Rest kann aus holzhaltigen Fasern (z.B. Holzschliff, BCTMP-SF (bleached chemothermomechanical pulp, short fibre)) bestehen. Eine Papierbahn aus diesem Stoffeintrag, die einen Anteil an Zellstofffasern von mehr als 55% enthält, wird im Folgenden als "im Wesentlichen holzfreie Papierbahn" bezeichnet. Im Vergleich zum Stand der Technik kann durch die erfindungsgemäße Lösung der Eintrag von teuren Fasern, bei gleicher oder besserer Strichqualität, reduziert werden.

**[0013]** Hierbei entspricht der Faseranteil in der Papierbahn im wesentlichen dem des Stoffeintrages, wobei Unterschiede im Faseranteil zwischen Stoffeintrag und Papierbahn durch die Retention entstehen können.

**[0014]** Erfindungsgemäß wird der Vorstrich mittels einer Film-Auftragseinrichtung oder mittels eines kontaktlosen Auftragsverfahrens aufgebracht.

**[0015]** Hierbei ist es insbesondere von Vorteil, wenn

der Auftrag mittels einer sich mit der Bahn bewegenden Fläche aufgetragen wird, wie dies bspw. bei einer Film-auftragsvorrichtung der Fall ist. Hierdurch wird die Beanspruchung der Bahn im Vergleich zum Blade-Auftragsverfahren reduziert.

**[0016]** Wird nach einer Vortrocknung der Papierbahn als Vorstrich ein Farbstrich aufgebracht, so wird die Papierbahn vor dem Aufbringen des Farbvorstrichs zweckmäßigerweise durch ein Vorglätzwerk geführt.

**[0017]** Wird dagegen insbesondere nach einer Vortrocknung der Papierbahn als Vorstrich ein Leimauftrag aufgebracht, so wird die Papierbahn bevorzugt nach dem Aufbringen des Leimauftrags durch ein Glätzwerk geführt.

**[0018]** Besonders vorteilhaft wirkt eine höhere Konsistenz des aufgetragenen Leimes auf die Strichqualität des kontaktlos aufgetragenen letzten Striches aus. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung kann die Konsistenz bei >12%, vorzugsweise >15% und insbesondere bei >20% liegen.

**[0019]** Von Vorteil ist insbesondere auch, wenn die Papierbahn in geschlossenem Zug durch die Pressenpartie geführt wird. Es ist in diesem Fall also in der Pressenpartie eine geschlossene Bahnführung vorgesehen, bei der die Bahn insbesondere mittels einer Bespannung und/oder eines in der Presse vorgesehenen Filzes, Transferbandes usw. unterstützt wird.

**[0020]** Vorteilhafterweise wird die Papierbahn in der Pressenpartie durch nur eine Schuhpresse mit nur einem Breitnip geführt.

**[0021]** Gemäß einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform kann die Papierbahn in der Pressenpartie jedoch auch durch mehrere hintereinander angeordnete Schuhpressen mit jeweils einem Breitnip geführt werden.

**[0022]** Bevorzugt ist die Papierbahn auch durch wenigstens einen Kalender geführt.

**[0023]** Dabei kann die Papierbahn beispielsweise durch wenigstens einen Kalender mit einem Softnip geführt werden, der zwischen zwei Kalenderwalzen gebildet ist, von denen zumindest eine mit einem insbesondere im Vergleich zu Stahlwalzen oder Hartgusswalzen weichen Kunststoffbezug versehen ist.

**[0024]** Alternativ oder zusätzlich kann die Papierbahn auch durch wenigstens einen Kalender mit einem harten Nip geführt werden, der zwischen zwei Kalenderwalzen, insbesondere Stahlwalzen und/oder Hartgusswalzen, gebildet ist, die jeweils eine insbesondere im Vergleich zu einem Kunststoffbezug harte Walzenoberfläche besitzen.

**[0025]** Alternativ oder zusätzlich kann die Papierbahn auch durch wenigstens einen Kalender, insbesondere Schuhkalender oder Metallbandkalender mit einem in Bahnaufrichtung verlängerten Breitnip geführt werden.

**[0026]** Mit dem Vorhang-Auftragsverfahren kann die Zeiteffizienz im Vergleich zu herkömmlichen Rakelstreichverfahren um etwa 3 bis etwa 6 % verbessert werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass die in den Nachtrokkenpartien auftretenden Bahnabriss mit der gleichen

Häufigkeit wie bei den Rakelstreichvorrichtungen auftreten.

**[0027]** Der zusätzliche Vorteil in Zusammenhang mit dem Vorhang-Auftragsverfahren besteht darin, dass bereits bei geringen Auftragsgewichten eine wesentlich höhere Auftragsgewichtsdeckung erreicht werden kann. Dadurch ergibt sich eine signifikante Verbesserung der Möglichkeit, Asche von der Strichschicht zum Füllstoff zu verlagern, was beträchtliche Kosteneinsparungen für den Papierhersteller mit sich bringt.

**[0028]** Die Papierqualität kann durch angemessenes Vorkalandrieren des Papiers vor dem Auftrag mittels der Vorhang-Auftragseinheit oder -Auftragseinheiten optimiert werden.

**[0029]** Der optimale Qualitätsbereich für das insgesamt online betriebene Konzept ist der Bereich von etwa 60 bis etwa 200 g/m<sup>2</sup>, insbesondere im Bereich von etwa 80 bis etwa 150 g/m<sup>2</sup>.

**[0030]** Das abschließende Kalandrieren des Papiers kann vorteilhafterweise online oder erforderlichenfalls auch offline erfolgen. Der wesentliche Vorteil des Vorhang-Auftragsverfahrens im Vergleich zu einem herkömmlichen Rakelstreichverfahren besteht darin, dass die Effizienz des Kalandrierens wesentlich höher ist, während die Gefahr von Ablagerungen auf den Kalenderwalzen reduziert wird.

**[0031]** Die durch das erfindungsgemäße Verfahren hergestellte Papierbahn hat vorzugsweise einen Füllstoffgehalt > 12 % bei einem Flächengewicht < 90 g/m<sup>2</sup> oder einen Füllstoffgehalt > 14 % bei einem Flächengewicht ≥ 90 g/m<sup>2</sup>. Vorzugweise weist die Papierbahn einen Deckstrich mit einem Strichgewicht ≤ 10 insbesondere ≤ 9 und vorzugsweise ≤ 8 g/(m<sup>2</sup> · Seite) bei einem Flächengewicht < 90 g/m<sup>2</sup> oder mit einem Strichgewicht ≤ 16 insbesondere ≤ 14 und vorzugsweise ≤ 12 g/(m<sup>2</sup> · Seite) bei einem Flächengewicht > 90 g/m<sup>2</sup> auf.

**[0032]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform einer Vorrichtung zur Herstellung einer zumindest im Wesentlichen holzfreien gestrichenen Papierbahn,

Fig. 2a und 2b eine vereinfachte schematische Teildarstellung einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Vorrichtung mit einem Hochleistungstrockner,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer zwei Vorhang-Auftragseinrichtungen umfassenden Anordnung für die Auftragung von Streichfarbe auf beide Bahnseiten im kontaktlosen Verfahren und

Fig. 4 ein Diagramm, in dem das Abdeckverhalten einer Vorhang- Auftragseinrichtung dem Abdeckverhalten einer Rakel- streichvorrichtung gegenübergestellt ist.

**[0033]** Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform einer Vorrichtung 10 zur Herstellung einer zumindest im Wesentlichen holzfreien gestrichenen Papierbahn mit einer Siebpartie 12, einer Pressenpartie 14 einer Vortrockenpartie 16, einer Einrichtung 18 zum Aufbringen eines Leimaufrags, einer Nachtrockenpartie 20, einem Glätt- oder Vorglättwerk 22, einer Einrichtung 24 zum Aufbringen eines Farbauftrags, einer Trocknungseinrichtung 26 und einem Aufroller 28.

**[0034]** Wie anhand der Fig. 1 zu erkennen ist, kann es sich bei der Einrichtung 18 zum Aufbringen eines Leimaufrags und bei der Einrichtung 24 zum Aufbringen eines Farbauftrags jeweils beispielsweise um eine Film-Auftragseinrichtung handeln.

**[0035]** In dem Bereich "X" nach der Trocknungseinrichtung 26 und vor dem Aufroller 28 sind als letzte Auftragseinrichtungen vorzugsweise zwei kontaktlose Auftragseinrichtungen 30, 32 für einen beidseitigen Auftrag vorgesehen, die jeweils als Vorhangauftragseinrichtung ausgeführt sind.

**[0036]** Der optimale Qualitätsbereich für das insgesamt online betriebene Konzept ist der Bereich zwischen 60 bis etwa 200 g/m<sup>2</sup>, insbesondere im Bereich von etwa 80 und 150 g/m<sup>2</sup>.

**[0037]** Das abschließende Kalandrieren der Papierbahn kann vorteilhafterweise online oder erforderlichenfalls auch offline erfolgen. Die Vorteile eines Vorhang-Auftragsverfahrens im Vergleich zu einem herkömmlichen Rakelstreichverfahren bestehen darin, dass die Kalandrieffizienz wesentlich höher ist, während das Risiko von Ablagerungen an den Kalandrierwalzen reduziert ist.

**[0038]** Die Vorrichtung umfasst also Einrichtungen, um auf wenigstens eine Bahnseite zumindest einen Zweifachstrich aufzubringen, wobei zum Aufbringen des letzten Streichauftrags eine Vorhang-Auftragseinrichtung vorgesehen ist.

**[0039]** Zum Aufbringen des Vorstrichs ist eine Film-Auftragseinrichtung oder eine kontaktlose Auftragseinrichtung vorgesehen.

**[0040]** Nach einer Einrichtung zum Vortrocknen der Papierbahn, die beispielsweise die Vortrockenpartie 16 und die Nachtrockenpartie 20 umfassen kann, kann die Einrichtung 24 zum Aufbringen eines Farbvorstrichs vorgesehen sein, wobei vor dieser Einrichtung 24 bevorzugt das Vorglättwerk 22 vorgesehen ist.

**[0041]** Die Einrichtung 18 zum Aufbringen eines Leimaufrags ist zwischen der Vortrockenpartie 16 und der Nachtrockenpartie 20 angeordnet. Das Glättwerk 22 ist im Anschluss an die Vortrockenpartie 20 vorgesehen.

**[0042]** Die Papierbahn ist vorzugsweise in geschlos-

senem Zug durch die Pressenpartie 14 geführt.

**[0043]** Die Papierbahn kann in der Pressenpartie durch nur eine Schuhpresse mit nur einem Schuhpressnip oder auch durch mehrere hintereinander angeordnete Schuhpressen mit jeweils einem Schuhpressnip geführt sein.

**[0044]** Die Vorrichtung 10 umfasst ferner vorzugsweise wenigstens einen Kalandrierer 34, der im vorliegenden Fall beispielsweise zwischen der Einrichtung 24 zum Aufbringen des Farbauftrags oder der Trocknungseinrichtung 26 und dem Aufroller 28 angeordnet ist.

**[0045]** Dabei kann beispielsweise wenigstens ein Kalandrierer mit einem Softnip vorgesehen sein, der zwischen zwei Kalandrierwalzen gebildet ist, von denen zumindest eine mit einem beispielsweise im Vergleich zu Stahlwalzen weichen Kunststoffbezug versehen ist.

**[0046]** Alternativ oder zusätzlich kann auch wenigstens ein Kalandrierer mit einem harten Nip vorgesehen sein, der zwischen zwei Kalandrierwalzen, insbesondere Stahlwalzen, gebildet ist, die jeweils eine harte Oberfläche besitzen.

**[0047]** Alternativ oder zusätzlich kann auch wenigstens ein Kalandrierer, insbesondere Schuhkalandrierer oder Metallbandkalandrierer mit einem in Bahnlaufrichtung verlängerten Breitnip vorgesehen sein.

**[0048]** Die Siebpartie 12 umfasst vorzugsweise einen Gapformer.

**[0049]** Wie insbesondere anhand der Fig. 2 zu erkennen ist, kann nach der Pressenpartie 14 wenigstens ein Hochleistungstrockner 36 vorgesehen sein. Dabei kann ein solcher Hochleistungstrockner 36 beispielsweise wenigstens einen impingement-Trockner (vgl. Fig. 2) oder beispielsweise wenigstens einen Trockenzylinder umfassen, dessen Oberflächentemperatur > 120°C und vorzugsweise 130°C ist.

**[0050]** Bevorzugt besitzt die Papierbahn nach dem Hochleistungstrockner 36 einen Trockengehalt > 63 %.

**[0051]** Wie ebenfalls anhand der Fig. 2 zu erkennen ist, kann nach dem Hochleistungstrockner 36 beispielsweise eine einreihige Vortrockenpartie 16 vorgesehen sein. Dabei zeigen die Fig. 2a und 2b in vereinfachter schematischer Teildarstellung eine solche beispielhafte Ausführungsform der Vorrichtung 10 mit einem Hochleistungstrockner 36 und einer sich daran anschließenden einreihigen Vortrockenpartie 16.

**[0052]** Die Siebpartie 12 kann insbesondere wieder einen Gapformer umfassen.

**[0053]** Die Pressenpartie 14 umfasst eine Presse 38 mit einer Saugpresswalze 40 und einem Nip, durch die Papierbahn 42 zusammen mit einem Oberfilz 44 und einem Unterfilz 46 hindurchgeführt ist. An die Presse 44 schließt sich eine Schuhpresse 48 an, durch deren Breitnip die Papierbahn 42 zusammen mit einem Oberfilz 50 und einem unteren Band 52 geführt ist, bei dem es sich beispielsweise um einen Filz oder ein Transferband handeln kann.

**[0054]** Im Anschluss an die Schuhpresse 48 ist der Hochleistungstrockner 36 vorgesehen, der hier bei-

spielsweise einen Impingement-Trockner umfasst. Wie bereits erwähnt, kann alternativ oder zusätzlich auch beispielsweise wenigstens ein Trockenzylinder vorgesehen sein, dessen Oberflächentemperatur > 120°C und vorzugsweise > 130°C ist.

**[0055]** Auf den Hochleistungstrockner 36 folgt die vorzugsweise einreihige Vortrockenpartie 16.

**[0056]** Auf diese Vortrockenpartie 16 folgt wieder eine Einrichtung 18 zum Auftragen eines Leimauftrags, die auch im vorliegenden Fall wieder eine Film-Auftragseinrichtung umfasst.

**[0057]** Wie der Fig. 2b entnommen werden kann, sind in Bahnlaufrichtung L nach der Einrichtung 18 zum Aufbringen eines Leimauftrags aufeinander folgend eine Trocknungseinrichtung 54, ein Glätt- oder Vorglätzwerk 22, eine Film-Auftragseinrichtung 56, eine Trocknungseinrichtung 58, eine Vorhang-Auftragseinrichtung 60 für die Bahnunterseite, eine Vorhang-Auftragseinrichtung 62 für die Bahnoberseite, eine berührungslose Umlenkeinrichtung 64 wie beispielsweise ein Airtorn, eine Impingement-Trocknungseinrichtung 66, optional ein Kalandrier 68, eine Zylindergruppe 70 wie beispielsweise eine Zug- und/oder Kühlgruppe und ein Aufroller 28 vorgesehen.

**[0058]** In Bahnlaufrichtung L vor den beiden Vorhang-Auftragseinrichtungen 60, 62 kann für höhere Geschwindigkeiten jeweils eine Luftgrenzschichtabsaugung 72 bzw. 74 vorgesehen sein, um eine gute Strichqualität sicherzustellen.

**[0059]** Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung eine beispielhafte Ausführungsform einer zwei Vorhang-Auftragseinrichtungen 30, 32 umfassenden Anordnung für die Auftragung von Streichfarbe auf beide Bahnseiten im kontaktlosen Verfahren. Wie anhand von Fig. 3 zu erkennen ist, ist im Anschluss an diese Anordnung eine Trocknungseinrichtung 76 vorgesehen.

**[0060]** Dabei kann die Anordnung gemäß Fig. 3 beispielsweise im Bereich "X" der Vorrichtung 10 gemäß Fig. 1 vorgesehen sein. Dabei kann im Anschluss an die Vorhang-Auftragseinrichtungen 30, 32 jeweils wieder eine Trocknungseinrichtung 76 vorgesehen sein. Die erfindungsgemäße Lösung bringt insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten Vorteile mit sich, da der Gesamtprozess weniger Abrisse und somit eine bessere Runability aufweist. Dazu tragen insbesondere die folgenden Maßnahmen bei:

Former: Gapformer (Doppelsiebformer);  
Schuhpresse:

- zugfrei, d.h. die Bahn ist ständig unterstützt, entsprechend keine Abrisse;
- mit der Schuhpresse ergibt sich ein schonendes Pressen, was bezüglich des Volumens (bulk) gut ist, ausreichend Entwässerung bei höheren Geschwindigkeiten;

Vortrocknung:

- auf die Presse folgt vorzugsweise ein Hochleistungstrockner (z.B. Impingement-Trockner, Trockenzylinder mit hoher Oberflächentemperatur > 120°C und vorzugsweise > 130°C),
- nach dem Hochleistungstrockner besitzt die Bahn einen Trockengehalt >63 %, woraus sich eine höhere Bahnfestigkeit beim ersten freien Zug ergibt,
- danach folgt eine einreihige Trockenpartie;

Streichverfahren: ohne Rakel ergeben sich weniger Abrisse, mit einer Vorhang-Auftragseinrichtung ergibt sich zudem eine bessere Abdeckung, wodurch das Strichgewicht reduziert werden kann, während der Füllstoff im Papier erhöht werden kann, was kostengünstiger und wirtschaftlicher ist.

**[0061]** Fig. 4 zeigt ein Diagramm, in dem das Abdeckverhalten einer Vorhang-Auftragseinrichtung dem Abdeckverhalten einer Rakelstreichvorrichtung gegenübergestellt ist. Dabei ist in diesem Diagramm die Abdeckung [%] dem Strichgewicht [g/m<sup>2</sup>] für eine Rakelstreichvorrichtung und eine Vorhang-Auftragseinrichtung dargestellt. Die Abdeckung kann beispielsweise als Flächenanteil des Strichauftrages ermittelt werden, für den die Dicke des Strichauftrages eine bestimmte Mindestdicke von z.B. 1 Mikrometer überschreitet.

**[0062]** Infolge des besseren Abdeckverhaltens kann das Strichgewicht bei der Vorhang-Auftragseinrichtung im Vergleich zur Rakelstreichvorrichtung bei 95 % Abdeckung von 12 g/m<sup>2</sup> pro Seite auf etwa 8 g/m<sup>2</sup> pro Seite reduziert werden. Dafür kann als Masseausgleich 2 mal 4 g/m<sup>2</sup> mehr Füllstoff im Papierstoff zugegeben werden, was die Kosten deutlich reduziert.

**[0063]** Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird eine zumindest im Wesentlichen holzfreie gestrichene Papierbahn mit einem Füllstoffgehalt > 10 % und vorzugsweise > 12 % bei einem Flächengewicht < 90 g/m<sup>2</sup> oder mit einem Füllstoffgehalt > 12 %, vorzugsweise > 14 % bei einem Flächengewicht ≥ 90 g/m<sup>2</sup> hergestellt. Vorzugsweise weist die Papierbahn einen Deckstrich mit einem Strichgewicht ≤ 10 insbesondere ≤ 9 und vorzugsweise ≤ 8 g/(m<sup>2</sup> · Seite) bei einem Flächengewicht < 90 g/m<sup>2</sup> oder mit einem Strichgewicht ≤ 16 insbesondere ≤ 14 und vorzugsweise ≤ 12 g/(m<sup>2</sup> · Seite) bei einem Flächengewicht > 90 g/m<sup>2</sup> auf.

**[0064]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich somit auf den Herstellungsprozess von zumindest im Wesentlichen holzfrei gestrichenen Papieren, insbesondere auf die Sequenzen von Farbauftragsverfahren, Leimauftragsverfahren und Glättvorrichtungen sowie auf Füllstoffgehalte im Papier und Strichgewichte.

#### Bezugszeichenliste

**[0065]**

10 Vorrichtung

12	Siebpartie	
14	Pressenpartie	
16	Vortrockenpartie	
18	Einrichtung zum Aufbringen eines Leimauftrags	
20	Nachtrockenpartie	5
22	Glättwerk, Vorglättwerk	
24	Einrichtung zum Aufbringen eines Farbauftrags	
26	Trocknungseinrichtung	
28	Aufroller	
30	kontaktlose Auftragseinrichtung	10
32	kontaktlose Auftragseinrichtung	
34	Kalander	
36	Hochleistungstrockner	
38	Presse	
40	Saugpresswalze	15
42	Papierbahn	
44	Oberfilz	
46	Unterfilz	
48	Schuhpresse	
50	Oberfilz	20
52	unteres Band	
54	Trocknungseinrichtung	
56	Film-Auftragseinrichtung	
58	Trocknungseinrichtung	
60	Vorhang-Auftragseinrichtung	25
62	Vorhang-Auftragseinrichtung	
64	berührungslose Umlenkeinrichtung, Airturn	
66	Impingement-Trocknungseinrichtung	
68	Kalander	
70	Zylindergruppe	30
72	Luftgrenzschichtabsaugung	
74	Luftgrenzschichtabsaugung	
76	Trocknungseinrichtung	

L	Bahnlaufriechung	35
X	Bereich	

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer im Wesentlichen holzfreien gestrichenen Papierbahn (42), die einen Faseranteil an Zellstoffasern von mehr als 55 % und weniger als 75 % enthält, wobei auf wenigstens eine Bahnseite ein Zweifachstrich aufgebracht und dabei der letzte Strichauftrag mittels eines kontaktlosen Auftragsverfahrens in Form einer Vorhang-Auftragseinrichtung (32) aufgebracht wird und wobei ein Vorstrich mittels einer Film-Auftragseinrichtung (18,24) oder eines kontaktlosen Auftragsverfahrens aufgebracht wird, und wobei die Papierbahn mit einem Füllstoffgehalt > 10 % bei einem Flächengewicht < 90 g/m<sup>2</sup> oder einem Füllstoffgehalt > 12 % bei einem Flächengewicht ≥ 90 g/m<sup>2</sup> hergestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** nach einer Vortrocknung der Papierbahn als Vorstrich ein Farbstrich aufgebracht und die Papierbahn (42) vor dem Aufbringen des Farbvorstrichs durch ein Vorglättwerk (22) geführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** insbesondere nach einer Vortrocknung der Papierbahn als Vorstrich ein Leimauftrag aufgebracht und die Papierbahn nach dem Aufbringen des Leimauftrags durch ein Glättwerk (22) geführt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Papierbahn (42) in geschlossenem Zug durch die Pressenpartie (14) geführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Papierbahn (42) in der Pressenpartie (14) durch nur eine Schuhpresse mit nur einem Nip geführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Papierbahn (42) in der Pressenpartie (14) durch mehrere hintereinander angeordnete Schuhpressen mit jeweils einem Nip geführt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Papierbahn (42) durch wenigstens einen Kalander (34, 68) geführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Papierbahn (42) durch wenigstens einen Kalander mit einem Softnip geführt wird, der zwischen zwei Kalanderwalzen gebildet wird, von denen zumindest eine mit einem weichen Kunststoffbezug versehen ist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Papierbahn (42) durch wenigstens einen Kalander mit einem harten Nip geführt wird, der zwischen zwei Kalanderwalzen, insbesondere Stahlwalzen, gebildet wird, die jeweils eine harte Walzenoberfläche besitzen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die Papierbahn (42) durch wenigstens einen Kalander, insbesondere Schuhkalander oder Metallbandkalander, mit einem in Bahnlaufriechung verlä-

gerten Breitnipp geführt wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierbahn mit einem Füllstoffgehalt > 12 % bei einem Flächengewicht < 90 g/m<sup>2</sup> oder mit einem Füllstoffgehalt > 14 % bei einem Flächengewicht ≥ 90 g/m<sup>2</sup> hergestellt wird, und/oder dass die Papierbahn einen Deckstrich mit einem Strichgewicht ≤ 10, insbesondere ≤ 9 und vorzugsweise ≤ 8 g/(m<sup>2</sup> · Seite) bei einem Flächengewicht < 90 g/m<sup>2</sup> oder mit einem Strichgewicht ≤ 16, insbesondere ≤ 14 und vorzugsweise ≤ 12 g/(m<sup>2</sup> · Seite) bei einem Flächengewicht > 90 g/m<sup>2</sup> aufweist.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche. **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faseranteil der Papierbahn aus weniger als 60% Zellstofffasern besteht.

### Claims

1. Method for producing an essentially wood-free coated paper web (42) which contains a fibrous proportion of pulp fibres of more than 55% and less than 75%, a double coating being applied to at least one side of the web and the last application of coating being applied by means of a non-contact application method in the form of a curtain applicator (32), and a pre-coat being applied by means of a film applicator (18, 24) or a non-contact application method, and the paper web being produced with a filler content > 10% at a grammage < 90 g/m<sup>2</sup> or a filler content > 12% at a grammage ≥ 90 g/m<sup>2</sup>.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** following pre-drying of the paper web, a coating colour is applied as pre-coat and, before the application of the colour pre-coat, the paper web (42) is led through a pre-calendering unit (22).

3. Method according to Claim 1, **characterized in that** in particular hollowing pre-drying of the paper web, size is applied as pre-coat and, after the application of the size, the paper web is led through a calendering unit (22).

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the paper web (42) is led through the press section (14) in a closed draw.

5. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** in the press section (14), the paper web (42) is led

through only one shoe press having only one nip.

6. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** in the press section (14), the paper web (42) is led through a plurality of shoe presses arranged one after another, each having one nip.

7. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the paper web (42) is led through at least one calender (34, 68).

8. Method according to Claim 7, **characterized in that** the paper web (42) is led through at least one calender having a soft nip which is formed between two calender rolls, at least one of which is provided with a soft plastic cover.

9. Method according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the paper web (42) is led through at least one calender having a hard nip which is formed between two calender rolls, in particular steel rolls, each of which has a hard roll surface.

10. Method according to one of Claims 7 to 9, **characterized in that** the paper web (42) is led through at least one calender, in particular a shoe calender or metal band calender, having an extended nip lengthened in the web running direction.

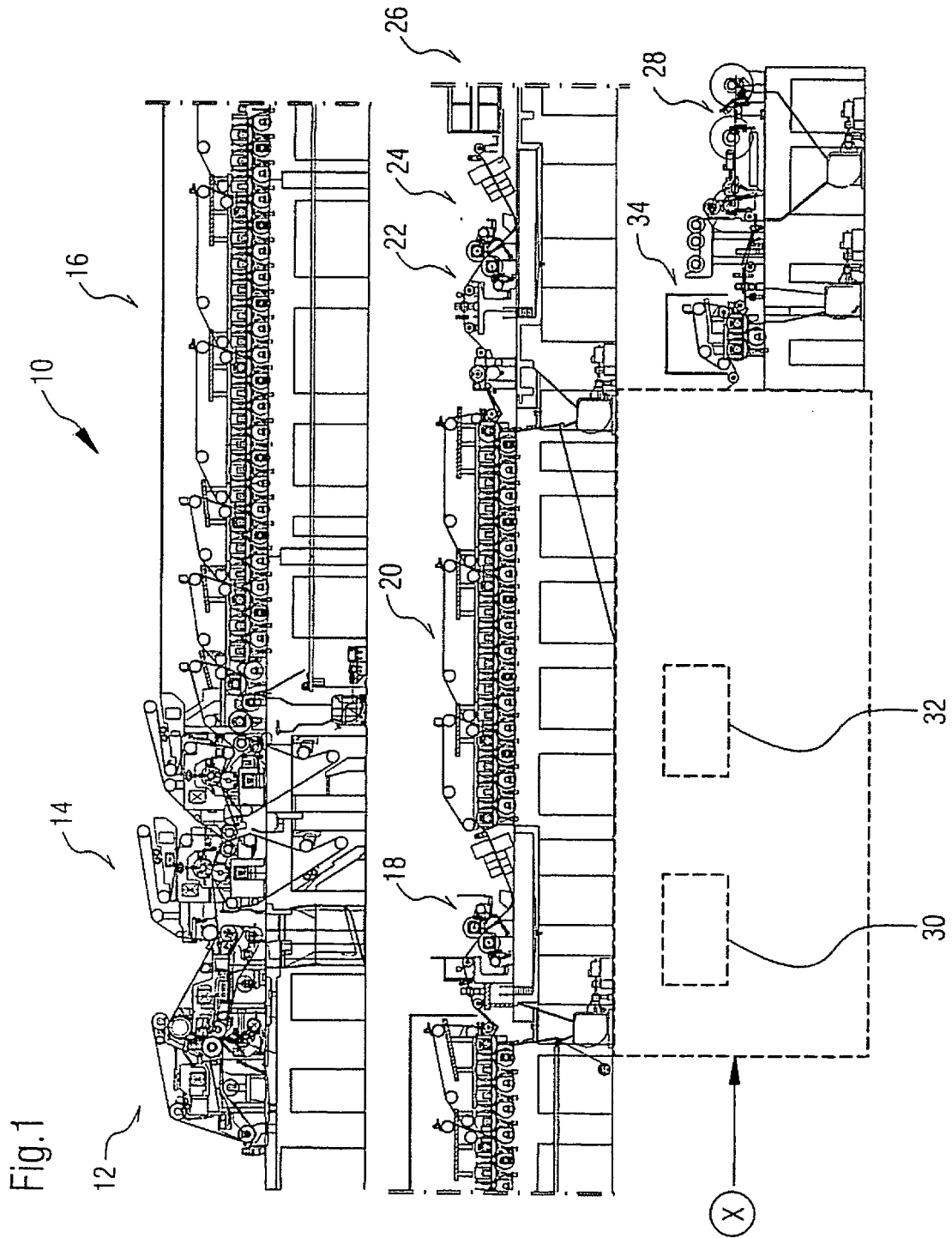
11. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the paper web is produced with a filler content > 12% at a grammage < 90 g/m<sup>2</sup> or with a filler content > 14% at a grammage ≥ 90 g/m<sup>2</sup>, and/or in that the paper web has a top coat with a coat weight ≤ 10, in particular ≤ 9 and preferably ≤ 8 g/(m<sup>2</sup> · side) at a grammage < 90 g/m<sup>2</sup>, or with a coat weight ≤ 16, in particular ≤ 14 and preferably ≤ 12 g/(m<sup>2</sup> · side) at a grammage > 90 g/m<sup>2</sup>.

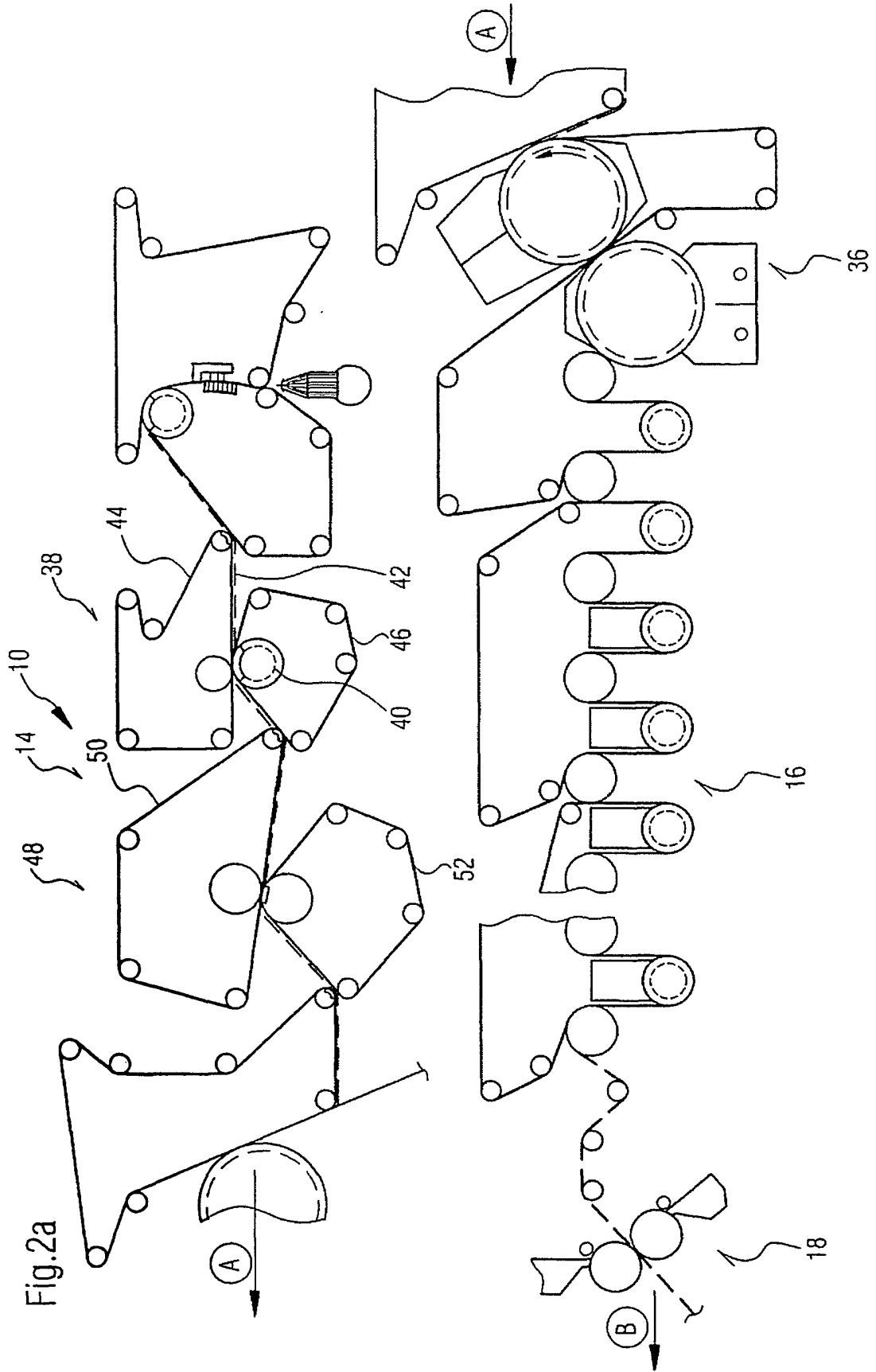
12. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the fibrous proportion of the paper web is composed of less than 60% pulp fibres.

### Revendications

1. Procédé de fabrication d'une bande de papier (42) couché essentiellement sans bois, qui contient une proportion fibreuse de fibres de cellulose de plus de 55 % et de moins de 75 %, une double couche étant appliquée sur au moins un côté de la bande et en

- l'occurrence la dernière enduction de couche étant appliquée au moyen d'un procédé d'enduction sans contact en forme de dispositif d'enduction à rideau (32) et une couche primaire étant appliquée au moyen d'un dispositif d'enduction en film (18, 24) ou d'un procédé d'enduction sans contact, et la bande de papier étant fabriquée avec une teneur en charge > 10 % pour un grammage < 90 g/m<sup>2</sup> ou avec une teneur en charge > 12 % pour un grammage ≥ 90 g/m<sup>2</sup>.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** qu'après un pré-séchage de la bande de papier, on applique en tant que couche primaire une couche en couleur et la bande de papier (42) est guidée à travers une pré-lisseuse (22) avant l'application de la couche primaire en couleur.
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en particulier après un pré-séchage de la bande de papier, on applique en tant que couche primaire une enduction de colle et la bande de papier est guidée à travers une lisseuse (22) après l'application de l'enduction de colle.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande de papier (42) est guidée en une rame fermée à travers la section de pressage (14).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande de papier (42) est guidée dans la section de pressage (14) à travers seulement une presse à sabot ayant seulement un pinçage.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la bande de papier (42) est guidée dans la section de pressage (14) à travers plusieurs presses à sabot disposées les unes derrière les autres ayant à chaque fois un pinçage.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande de papier (42) est guidée à travers au moins une calandre (34, 68).
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la bande de papier (42) est guidée à travers au moins une calandre avec un pinçage souple, qui est formé entre deux cylindres de calandre, dont au moins un est pourvu d'un revêtement de plastique souple.
9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la bande de papier (42) est guidée à travers au moins une calandre ayant un pinçage dur, qui est formé entre deux cylindres de calandre, en particulier des cylindres en acier, qui possèdent à chaque fois une surface de cylindre dure.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** la bande de papier (42) est guidée à travers au moins une calandre, en particulier une calandre à sabot ou une calandre à ruban métallique, avec un pinçage large prolongé dans la direction d'avance de la bande.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande de papier est fabriquée avec une teneur en charge > 12 % pour un grammage < 90 g/m<sup>2</sup>, ou avec une teneur en charge > 14 % pour un grammage ≥ 90 g/m<sup>2</sup>, et/ou en ce que la bande de papier présente une couche de finition avec un poids de couche ≤ 10, notamment ≤ 9, et de préférence ≤ 8 g/(m<sup>2</sup> · coté) pour un grammage < 90 g/m<sup>2</sup>, ou avec un poids de couche ≤ 16, en particulier ≤ 14 et de préférence ≤ 12 g/(m<sup>2</sup> · coté) pour un grammage > 90 g/m<sup>2</sup>.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la proportion fibreuse de la bande de papier est constituée de moins de 60 % de fibres de cellulose.





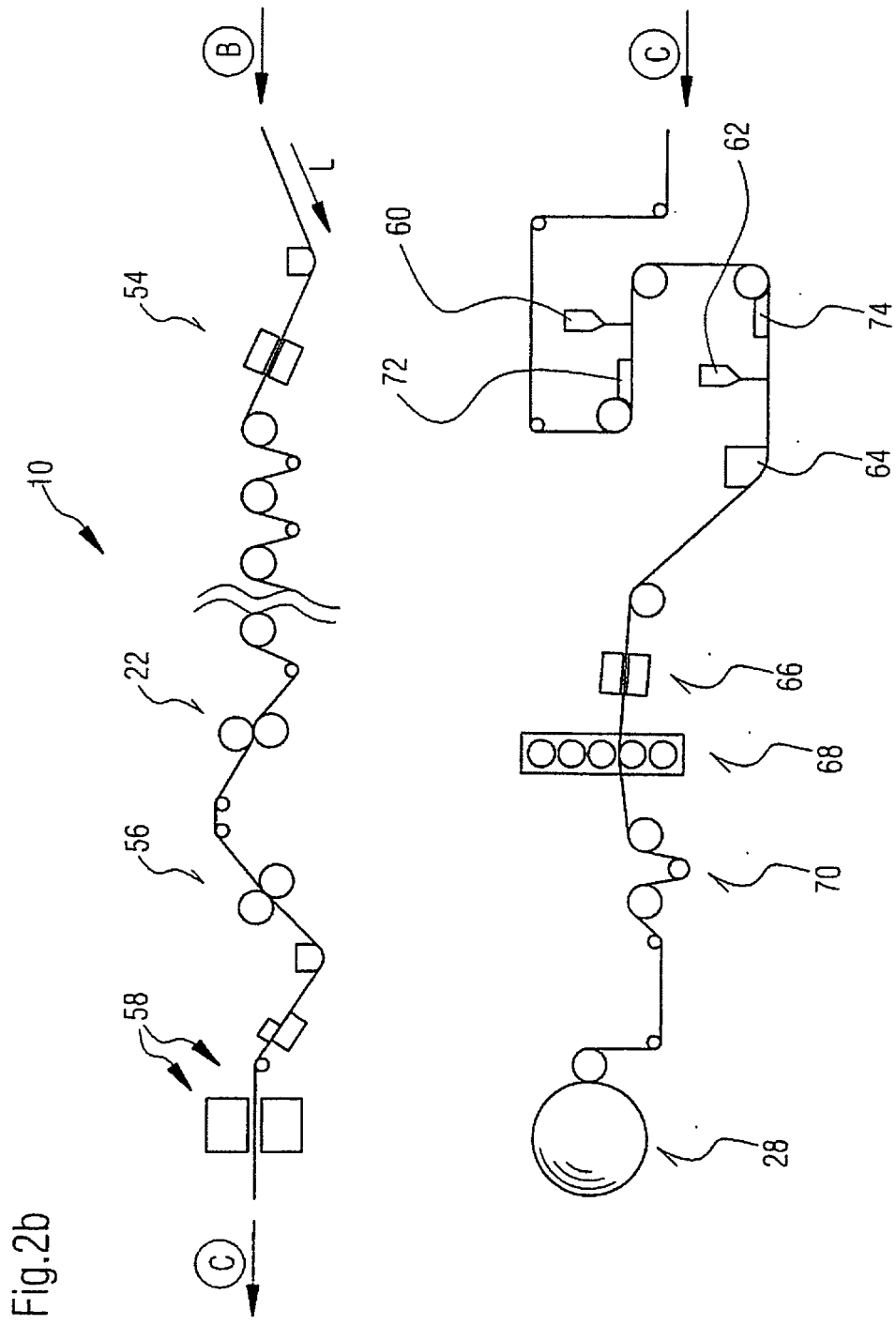


Fig. 2b

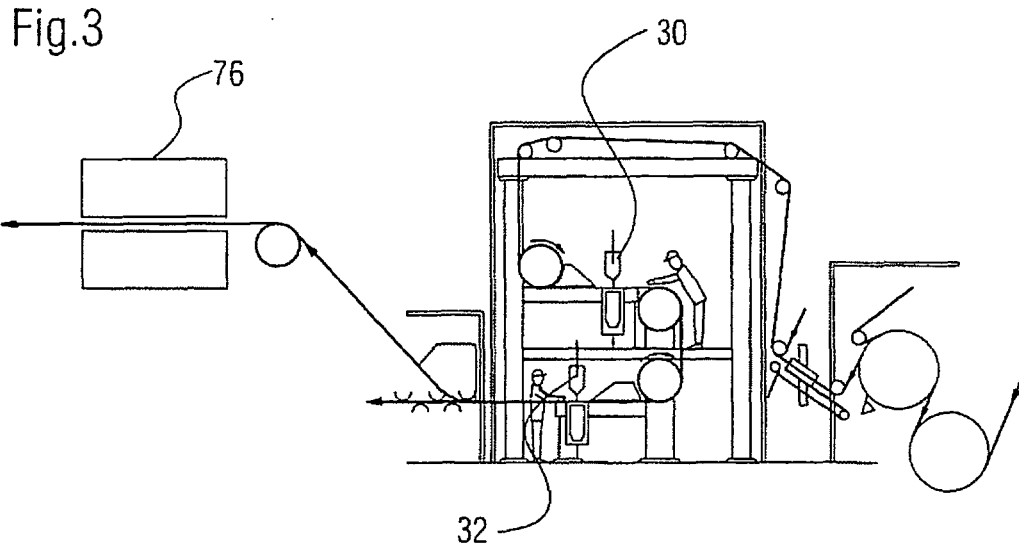
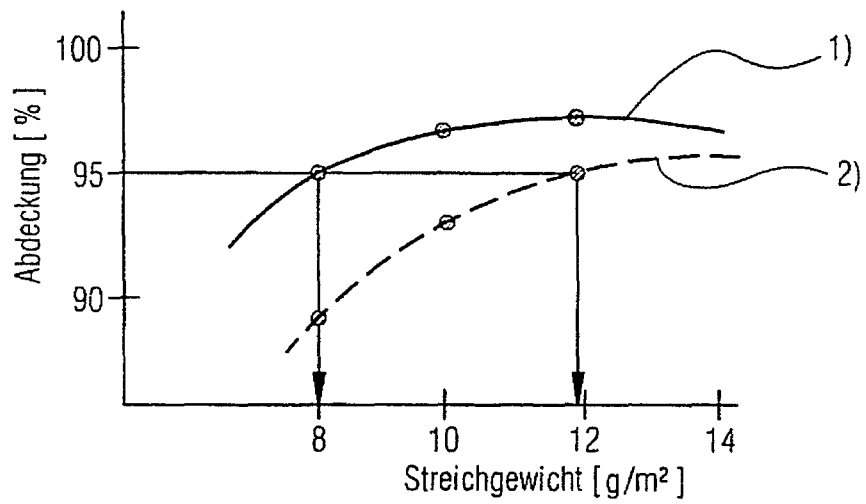


Fig.4



1) Vorhang-Auftragseinrichtung

2) Raketstreichmaschine

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2005071158 A1 [0006]
- WO 02103109 A1 [0007]