



(11) **EP 1 318 235 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.05.2007 Patentblatt 2007/19

(51) Int Cl.:
D21G 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02024768.0**

(22) Anmeldetag: **07.11.2002**

(54) **Verfahren und Kalanders zum Glätten einer Faserstoffbahn**

Process and calender for smoothing a fibrous web

Procédé et calandre pour le lissage d' une bande fibreuse

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

(30) Priorität: **24.11.2001 DE 10157692**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.2003 Patentblatt 2003/24

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

(72) Erfinder:
• **Kurtz, Rüdiger, Dr.**
89522 Heidenheim (DE)
• **Schneid, Josef**
88267 Vogt (DE)

- **Hermesen, Thomas**
47661 Issum (DE)
- **Gabbusch, Udo**
45699 Herten (DE)
- **Hess, Harald**
88287 Grünkraut (DE)
- **Fenske, Rainer**
89537 Giengen (DE)
- **Wassermann, Alexander**
1130 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-01/83883 **FR-A- 2 325 764**
FR-A- 2 588 293 **GB-A- 1 179 102**

EP 1 318 235 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glätten einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Bahn durch einen Breitnip geleitet wird, der zwischen einer Walze und einem durch einen Stützsuh gegen die Walze gepreßten umlaufenden Mantel gebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung einen Kalanders zum Glätten einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mit einem Breitnip der zwischen einer Walze und einem durch einen Stützsuh gegen die Walze gepreßten umlaufenden Mantel gebildet ist.

[0002] Ein Verfahren und ein Kalanders der eingangs genannten Art sind aus WO 01/83883 A1 bekannt.

[0003] Papier- oder Kartonbahnen müssen in der Regel im Laufe ihres Herstellungsverfahrens geglättet werden. Dabei soll eine Oberfläche erzeugt werden, die später besser bedruckt werden kann.

[0004] Es ist hierzu bekannt, die Bahn durch mindestens einen Nip zu leiten, der zwischen zwei Walzen ausgebildet ist. In der Regel ist die eine Walze als weiche Walze ausgebildet, d.h. sie weist eine in gewissen Grenzen nachgiebige Oberfläche auf, während die andere Walze als harte Walze mit einer glatten Oberfläche ausgebildet ist. Die Glätte der glatten Oberfläche soll sich dann in die Oberfläche der Bahn einprägen.

[0005] Bei der Glättung gibt es mehrere Einflußfaktoren, die sich zwar positiv auf die Glätte auswirken, unter Umständen aber negative Einflüsse auf andere Eigenschaften der Bahn haben können. Beispielsweise führt ein hoher Druck im Nip dazu, daß die Bahn zwar gut geglättet wird, aber einen teilweise erheblichen Volumenverlust, d.h. eine Verminderung des Bulk, erleidet.

[0006] FR 2 325 764 A zeigt eine Einrichtung zur Erzeugung von Glätte und Glanz auf Papier- und Kartonbahnen oder dergleichen, bei der mindestens zwei Walzen unterschiedlicher Härte zusammenwirken. Eine der Walzen kann einen Antrieb oder eine Bremse aufweisen. Aufgrund des dadurch auftretenden Schlupfes zwischen den beiden Walzen wird ein guter Glanz auf dem Papier erzeugt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Glätte der Bahn zu verbessern.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß man die Walze mit einer Umfangsgeschwindigkeit betreibt, die von der Umlaufgeschwindigkeit des Mantels abweicht und man den Mantel aus einem Material wählt, dessen Reibungskoeffizient gegenüber der Bahn mindestens um den Faktor 1,5 größer ist als der Reibungskoeffizient der Bahn gegenüber der Oberfläche der Walze.

[0009] Mit dieser Ausgestaltung erzielt man eine relativ hohe Verweilzeit der Bahn im Nip. Dies liegt daran, daß der Breitnip in Umfangsrichtung eine wesentlich größere Behandlungslänge aufweist, als ein Nip, der nur zwischen zwei Walzen gebildet ist. Bei ansonsten gleichen Kräften weist der Breitnip eine wesentlich geringere

Druckspannung auf als ein sogenannter "normaler" Nip zwischen zwei Walzen, so daß man volumenschonender glätten kann. Der Bulk wird also nicht oder nicht in dem Maße wie bei einem normalen Nip vermindert. Die unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten von Walze und Mantel bewirken, daß die Bahn durch eine Friktionsglättung geglättet wird, d.h. durch eine Relativbewegung von Walze und/oder Mantel zur Bahn. Da die Verweilzeit der Bahn im Breitnip wesentlich länger ist, ist natürlich auch die Einwirkzeit der Reibungsbewegung wesentlich größer, so daß man eine verbesserte Glätte erzielen kann. Alternativ dazu kann man die Bahn mit einer größeren Geschwindigkeit durch den Nip fahren. Der Mantel kann auf unterschiedliche Arten ausgebildet sein. Eine Möglichkeit ist die Verwendung eines relativ steifen Mantels, der elastisch genug ist, um sich an die Krümmung der Walze anzupassen, im übrigen aber praktisch nach Art einer Walze umläuft. Dieser Mantel kann stirnseitig mit Scheiben versehen sein. Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung eines weniger steifen Bandes, das über Stützrollen in einem Umlauf geführt wird, wobei die Umlenkrollen praktisch ein Polygon definieren. Ein derartiges Band kann auch relativ dünn sein. Wenn man den Mantel aus einem Material wählt, dessen Reibungskoeffizient gegenüber der Bahn mindestens um den Faktor 1,5 größer ist als der Reibungskoeffizient der Bahn gegenüber der Oberfläche der Walze. Damit stellt man sicher, daß die hauptsächliche Relativbewegung zwischen der Bahn und der Walze erfolgt, d.h. dem den Breitnip begrenzenden Element mit der glatteren Oberfläche. Die Bahn wird bei der höheren Geschwindigkeit der Walze sozusagen auf dem Mantel festgehalten, weil hier die Reibungskräfte größer sind.

[0010] Vorzugsweise dreht man die Walze mit einer höheren Umfangsgeschwindigkeit als den Mantel. Die Walze erzielt also eine gewisse Voreilung gegenüber dem Mantel. Dies ist einfacher zu realisieren, weil man die Walze leichter antreiben kann als den Mantel.

[0011] Bevorzugterweise beheizt man die Walze. Eine beheizte Walze gibt im Breitnip Wärme an die Bahn ab. Die Wärme fördert den Glättungsprozeß, so daß man eine noch bessere Glättesteigerung der Bahn im Nip beobachten kann.

[0012] Bevorzugterweise dreht man die Walze mit einer Umfangsgeschwindigkeit, die größer ist als die Laufgeschwindigkeit der Bahn. Damit ist sichergestellt, daß tatsächlich eine Friktionsglättung auf der Seite der Bahn erfolgt, die an der Walze anliegt.

[0013] Die Aufgabe wird bei einem Kalanders der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Walze eine erste Geschwindigkeitsbeeinflussungseinrichtung und der Mantel eine zweite Geschwindigkeitsbeeinflussungseinrichtung aufweist, wobei beide Geschwindigkeitsbeeinflussungseinrichtungen unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten von Walze und Mantel erzeugen und der Mantel gegenüber der Bahn einen mindestens um den Faktor 1,5 größeren Reibungskoeffizienten als die Walze gegenüber der Bahn auf-

weist.

[0014] Wie oben im Zusammenhang mit dem Verfahren ausgeführt, hat diese Ausgestaltung den Vorteil, daß man die Bahn im Breitnipp mit wesentlich geringeren Druckspannungen beaufschlagt, als in einem normalen Nipp, der zwischen zwei Walzen ausgebildet ist. Die Verminderung der Druckspannung wird aber ausgeglichen durch die vergrößerte Verweilzeit der Bahn im Breitnipp, die durch eine größere Erstreckung des Breitnips in Umfangsrichtung gegeben ist. Zusätzlich kommt hinzu, daß man durch die unterschiedlichen Umfangs- oder Umlaufgeschwindigkeiten von Walze und Mantel eine Reibungs- oder Friktionsglättung an der Bahn bewirkt. Die unterschiedlichen Geschwindigkeiten werden durch die Geschwindigkeitsbeeinflussungseinrichtungen realisiert, die sowohl als Antrieb als auch als Bremse ausgebildet sein können. Die Steuerung der Geschwindigkeiten von Mantel und Walze ist auf diese Weise relativ einfach zu realisieren. Da der Mantel gegenüber der Bahn einen größeren Reibungskoeffizienten als die Walze gegenüber der Bahn aufweist, hat dies zur Folge, daß bei einem Unterschied in den Umfangsgeschwindigkeiten von Walze und Mantel sich eher die Walze relativ zur Bahn bewegt als der Mantel relativ zur Bahn. Da die Walze in der Regel die glattere Oberfläche aufweist, führt dies dann zu einer verbesserten Reibungsglättung.

[0015] Vorzugsweise ist die Walze beheizt. Über eine beheizte Walze läßt sich Wärme in die Bahn im Breitnipp eintragen, was den Glättungsprozeß weiter fördert.

[0016] Bevorzugterweise weist der Mantel eine Bremse auf. Die Walze kann stattdessen angetrieben werden. Da ein zusätzlicher Antrieb in der Regel durch die Bahn, die durch den Breitnipp läuft, gegeben ist, ist die Bremse am Mantel eine relativ einfache Möglichkeit, um die Geschwindigkeit des Mantels anders einzurichten als die Geschwindigkeit der Walze.

[0017] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigt die

einzigste Fig.: eine schematische Ansicht eines Kalenders zum Glätten einer Faserstoffbahn.

[0018] Ein Kalendar 1 zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn 2, die im folgenden kurz "Bahn" genannt wird, ist ähnlich aufgebaut wie ein 2-Walzen-Kalendar. Der Kalendar 1 weist eine Walze 3 auf, die eine harte, glatte Oberfläche aufweist, beispielsweise eine polierte Stahlwalze.

[0019] Die Walze 3 wirkt allerdings nicht mit einer zweiten Walze zusammen, sondern mit einem Mantel 4, der unter der Wirkung eines Stützschuhs 5 über einen vorbestimmten Umfangsbereich an die Oberfläche der Walze 3 angedrückt wird. Der Stützs Schuh 5 weist eine Andruckfläche 6 auf, deren Krümmung der Krümmung der Walze 3 angepaßt ist. Die Andruckfläche 6 ist geschmiert, beispielsweise durch eine hydrostatische Schmierung, so daß der Mantel 4 reibungsarm über den

Stützs Schuh 5 gleiten kann. Der Mantel 4 ist hierbei so flexibel und nachgiebig, daß er von der normalerweise über seinen Umfang vorherrschenden konvexen Form im Bereich des Stützschuhs 5 eine konkave Form annehmen kann. Der Mantel 4 ist in der Regel aus einem Kunststoff gebildet.

[0020] Der Mantel 4 ist über Stützrollen 7, 8, 9 geführt, so daß die Umfangsfläche des Mantels 4 einen Umlauf praktisch in der Art wie die Umfangsfläche einer Walze beschreibt.

[0021] Zwischen dem Mantel 4 und der Walze 3 ist ein Nipp 10, ein sogenannter Breitnipp ausgebildet, den die Bahn 2 in Richtung eines Pfeiles 11 durchläuft. Dabei wird mit Hilfe des Stützschuhs 5 ein Druck im Breitnipp 10 erzeugt, der dann natürlich auch auf die Bahn 2 wirkt. Da die Bahn an der glatten Oberfläche der Walze 3 anliegt, wird insbesondere diese Seite geglättet, indem sich die Glätte der Oberfläche der Walze 3 auf die Oberfläche der Bahn 2 einprägt.

[0022] Unterstützt wird der Glättprozeß noch durch eine Heizeinrichtung 12, die auf die Walze 3 wirkt. Die Heizeinrichtung ist hier als von außen auf die Walze 3 wirkende Heizeinrichtung dargestellt. Diese Heizeinrichtung 12 kann beispielsweise induktiv, mit Infrarot-Strahlen, mit heißer Luft oder auf andere Weise von außen auf die Walze 3 wirken. Anstelle dieser Heizeinrichtung 12 oder zusätzlich zu einer derartigen Heizeinrichtung 12 ist es auch möglich, der Walze 3 ein Wärmeträgermedium zuzuführen, beispielsweise durch periphere Bohrungen, die in der Nähe des Außendurchmessers der Walze 3 angeordnet sind. Die Walze 3 ist also eine beheizte Walze, die im Breitnipp 10 Wärme an die durchlaufende Bahn 2 abgeben kann.

[0023] Zusätzlich ist eine Steuereinrichtung 13 vorgesehen, die die Umfangsgeschwindigkeit der Walze 3 einerseits und die Umfangsgeschwindigkeit des Mantels 4 andererseits steuert. Dabei wirkt die Steuereinrichtung 13 auf einen Antrieb 14 der Walze 3 und auf eine Bremse 15, mit der eine der Stützrollen 7-9, vorzugsweise die dem Breitnipp 10 in Zulaufrichtung am nächsten benachbarte Stützrolle 9 gebremst wird. Auf diese Weise ist es möglich, daß die Walze 3 eine höhere Umlaufgeschwindigkeit erhält als der Mantel 4. Die Geschwindigkeitsunterschiede können durchaus erheblich sein. Beispielsweise kann sich die Walze 3 so drehen, daß ihre Umfangsgeschwindigkeit dreimal höher ist als die Umfangsgeschwindigkeit des Mantels 4.

[0024] Die Walze 3 dreht sich auch mit einer höheren Umfangsgeschwindigkeit als die Geschwindigkeit der Bahn 2. Zusätzlich ist vorgesehen, daß der Mantel 4 gegenüber der Bahn einen größeren Reibungskoeffizienten aufweist als die Walze 3 gegenüber der Bahn 2. Diese Maßnahmen zusammen stellen sicher, daß sich die Walze 3 gegenüber der Bahn 2 dreht und nicht der Mantel 4 gegenüber der Bahn 2. Auf diese Weise entsteht eine Reibung zwischen der Walze 3 und der Bahn 2, die zu einer Friktionsglättung führt, d.h. die ohnehin schon glatte Oberfläche der Walze 3 führt zu einer noch besseren

Glätte in der Oberfläche der Bahn 2 dadurch, daß die Oberfläche der Walze 3 mit einem Schlupf über die Oberfläche der Bahn 2 geführt wird.

[0025] Aufgrund der relativ langen Verweilzeit der Bahn 2 im Breitnipp kann man die Druckspannung im Breitnipp 10 niedrig halten. Dies schont das Volumen der Bahn 2. Gleichzeitig verlängert sich die Einwirkzeit der Walze 3. Dies kann man umgekehrt ausnutzen, um die Durchlaufgeschwindigkeit der Bahn 2 durch den Breitnipp 10 zu steigern. Man kann also durchaus noch hervorragende Glättewerte erzielen, auch wenn man die Geschwindigkeit der Bahn 2 in nennenswertem Maße steigert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Glätten einer Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Bahn durch einen Breitnipp (10) geleitet wird, der zwischen einer Walze (3) und einem durch einen Stützschuh (5) gegen die Walze (3) gepreßten umlaufenden Mantel (4) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Walze (3) mit einer Umfangsgeschwindigkeit betreibt, die von der Umlaufgeschwindigkeit des Mantels (4) abweicht und man den Mantel (4) aus einem Material wählt, dessen Reibungskoeffizient gegenüber der Bahn (2) mindestens um den Faktor 1,5 größer ist als der Reibungskoeffizient der Bahn (2) gegenüber der Oberfläche der Walze (3).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Walze (3) mit einer höheren Umfangsgeschwindigkeit als den Mantel (4) dreht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Walze (3) beheizt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Walze (3) mit einer Umfangsgeschwindigkeit dreht, die größer ist als die Laufgeschwindigkeit der Bahn (2).
5. Kalandrier (1) zum Glätten einer Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, mit einem Breitnipp der zwischen einer Walze (3) und einem durch einen Stützschuh (5) gegen die Walze (3) gepreßten umlaufenden Mantel (4) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walze (3) eine erste Geschwindigkeitsbeeinflussungseinrichtung (14) und der Mantel (4) eine zweite Geschwindigkeitsbeeinflussungseinrichtung (15) aufweist, wobei beide Geschwindigkeitsbeeinflussungseinrichtungen (14, 15) unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten von Walze (3) und Mantel (4) erzeugen und der Mantel (4) gegenüber der Bahn (2) einen mindestens um den Faktor 1,5 größeren Reibungskoeff-

fizienten als die Walze (3) gegenüber der Bahn (2) aufweist.

6. Kalandrier nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walze (3) beheizt ist.
7. Kalandrier nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mantel (4) eine Bremse (15) aufweist.

Claims

1. Process for smoothing a fibrous web (2), in particular a paper or board web, in which the web is led through an extended nip (10), which is formed between a roll (3) and a revolving shell (4) pressed against the roll (3) by a supporting shoe (5), **characterized in that** the roll (3) is driven at a circumferential speed which differs from the circumferential speed of the shell (4), and the shell (4) is chosen from a material whose coefficient of friction with respect to the web (2) is higher by at least the factor 1.5 than the coefficient of friction of the web (2) with respect to the surface of the roll (3).
2. Process according to Claim 1, **characterized in that** the roll (3) is rotated at a higher circumferential speed than the shell (4).
3. Process according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the roll (3) is heated.
4. Process according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the roll (3) is rotated at a circumferential speed which is higher than the running speed of the web (2).
5. Calender (1) for smoothing a fibrous web (2), in particular a paper or board web, having an extended nip which is formed between a roll (3) and a revolving shell (4) pressed against the roll (3) by a supporting shoe (5), **characterized in that** the roll (3) has a first speed-influencing device (14) and the shell (4) has a second speed-influencing device (15), the two speed-influencing devices (14, 15) producing different circumferential speeds of roll (3) and shell (4), and the shell (4) having a coefficient of friction with respect to the web (2) that is higher by at least the factor 1.5 than the roll (3) with respect to the web (2).
6. Calender according to Claim 5, **characterized in that** the roll (3) is heated.
7. Calender according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the shell (4) has a brake (15).

Revendications

1. Procédé pour lisser une bande fibreuse (2), notamment une bande de papier ou de carton, dans lequel la bande est guidée à travers une pince allongée (10), qui est formée entre un cylindre (3) et une enveloppe (4) périphérique pressée contre le cylindre (3) par un sabot de support (5), **caractérisé en ce que** le cylindre (3) est entraîné à une vitesse périphérique qui s'écarte de la vitesse périphérique de l'enveloppe (4) et l'enveloppe (4) est choisie à partir d'un matériau dont le coefficient de frottement par rapport à la bande (2) est au moins 1,5 fois plus grand que le coefficient de frottement de la bande (2) par rapport à la surface du cylindre (3). 5
10
15
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on fait tourner le cylindre (3) à une vitesse périphérique supérieure à celle de l'enveloppe (4). 20
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on chauffe le cylindre (3).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'on fait tourner le cylindre (3) à une vitesse périphérique qui est supérieure à la vitesse d'avance de la bande (2). 25
5. Calandre (1) pour lisser une bande fibreuse (2), notamment une bande de papier ou de carton, comprenant une pince allongée qui est formée entre un cylindre (3) et une enveloppe (4) périphérique pressée contre le cylindre (3) par un sabot de support (5), **caractérisée en ce que** le cylindre (3) présente un premier dispositif pour influencer sur la vitesse (14) et l'enveloppe (4) présente un deuxième dispositif pour influencer sur la vitesse (15), les deux dispositifs pour influencer sur la vitesse (14, 15) produisant différentes vitesses périphériques du cylindre (3) et de l'enveloppe (4) et l'enveloppe (4) présentant un coefficient de frottement par rapport à la bande (2) au moins 1,5 fois plus grand que celui du cylindre (3) par rapport à la bande (2). 30
35
40
6. Calandre selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le cylindre (3) est chauffé. 45
7. Calandre selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** l'enveloppe (4) présente un frein (15). 50

55

