

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 314 821 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.2006 Patentblatt 2006/52

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

(21) Anmeldenummer: **02024716.9**

(22) Anmeldetag: **06.11.2002**

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

Calender and method for smoothing a fibrous web

Calandre et procédé de lissage d'une bande fibreuse

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FI SE

(30) Priorität: **24.11.2001 DE 10157691**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.05.2003 Patentblatt 2003/22

(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-01/16424 **WO-A-98/44196**
DE-A- 4 322 876

EP 1 314 821 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 einen Kalandar zum Glätten einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei der die Bahn durch mehrere Nips läuft, die jeweils zwischen einer Walzenoberfläche und einer Gegenfläche gebildet sind, wobei die Gegenflächen jeweils durch einen durch einen Anpreßschuh gegen die Walzenoberfläche gepreßten umlaufenden Mantel gebildet sind und die Walzenoberflächen von mindestens zwei Nips auf derselben Walze ausgebildet sind. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Glätten einer Faserstoffbahn, insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Bahn nacheinander durch mindestens zwei Breitnips geführt wird, die zwischen einer den Breitnips gemeinsamen Walzenoberfläche und einem durch einen Anpreßschuh gegen die Walzenoberfläche gepreßten umlaufenden Mantel gebildet sind.

[0002] Ein derartiger Kalandar und ein derartiges Verfahren sind aus DE 43 22 876 A1 bekannt. Der gesamten Vorrichtung kann eine Einrichtung zum Kühlen oder Heizen zugeordnet werden. Bei einer Abfolge von zwei Breitnips werden beide Walzen beheizt. Statt dessen kann die Walze auch von innen her über ein Wärmeträgermedium wie Öl, Wasser oder Dampf beheizt werden.

[0003] WO 01/16424 A1 zeigt einen Kalandar, bei dem zwei Walzenstapel mit jeweils drei Walzen vertikal übereinander angeordnet sind. Die mittlere Walze eines jeden Walzenstapels ist als Thermowalze ausgebildet. Die beiden an einer Thermowalze anliegenden Walzen sind als Schuhwalzen ausgebildet.

[0004] WO 98/44196 A1 zeigt einen Kalandar, der eine mittlere harte Walze aufweist, die mit zwei weichen Walzen jeweils einen Nip bildet. Durch diesen Nip ist zusätzlich zur Materialbahn ein Band geführt, das unter einer gewissen Spannung an die harte Walze gedrückt wird. Das Band bildet mit der harten Walze eine Art Breitnip.

[0005] Aus WO 95/21962 A1 ist eine Vorrichtung zum Entwässern einer Papierbahn bekannt, die entsprechende Breitnips aufweist. Die Papierbahn wird dabei zusammen mit einem Filzband durch den Breitnip geführt und dort mit Druck mit erhöhter Temperatur beaufschlagt, so daß das Wasser aus der Papierbahn in die Filzbahn überwechseln kann.

[0006] Zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn verwendet man üblicherweise einen Kalandar, bei dem die Bahn durch Nips geleitet wird, die zwischen einander benachbarten Walzen ausgebildet sind. Hier erfolgt allerdings auch eine starke Verdichtung.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Qualität der Oberfläche der Bahn mit einer volumenschonenden Behandlung zu verbessern.

[0008] Diese Aufgabe wird bei der Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß ein beheizter Breitnip mit einer Heizeinrichtung und ein darauf in Bahnlaufrichtung folgender gekühlter Breitnip mit einer Kühleinrichtung vorgesehen ist.

[0009] Man hat beobachtet, daß man unter anderen

Umständen, insbesondere ohne die Zwischenlage eines Filzbandes, eine bekannte Breitnip-Vorrichtung, die man auch als Schuhpresse bezeichnet, zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn verwenden kann. Je mehr Nips vorhanden sind, desto besser wird die Glätte. Der Aufwand steigt aber auch entsprechend. Erfindungsgemäß verwendet man die Walze für mindestens zwei Breitnips. Bei nur zwei Breitnips ist also lediglich eine einzelne Walze erforderlich, um die Bahn in einem stärkeren Maße zu glätten als nur in einem Breitnip. Bei nur einer Walze vermindern sich nicht nur die Herstellungs- und Unterhaltskosten. Auch der benötigte Bauraum wird drastisch vermindert. 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. Mit der Abfolge eines beheizten Breitnips mit einer Heizeinrichtung und eines darauf in Bahnlaufrichtung folgenden gekühlten Breitnips mit einer Kühleinrichtung macht man sich die Erkenntnis zunutze, daß man den Glättvorgang bei einer Papier- oder Kartonbahn verbessern kann, wenn man der Bahn Wärme zuführt. Man geht davon aus, daß die Wärme zu einer zumindest teilweisen Plastifizierung der Oberfläche führt, so daß sich die glatte Oberfläche der Walze in die Papier- oder Kartonbahn einprägen kann. Allerdings ist diese Oberfläche im heißen Zustand noch sehr empfindlich. Wenn man die Bahn mit der heißen Oberfläche dann durch einen gekühlten Breitnip führt, dann werden die Oberflächeneigenschaften der Bahn sozusagen eingefroren. Hierbei zeigt sich der besondere Vorteil der Verwendung von nur einer Walze für beide Vorgänge. Die Oberfläche der Walze, die zum Glätten der Bahn im beheizten Nip verwendet worden ist, wird auch verwendet, um die Oberflächeneigenschaften einzufrieren. Beim "Einfrieren" können also keine Qualitätsänderungen auftreten, die sich nachteilig auf das Erscheinungsbild der Bahn auswirken können.

[0010] Bevorzugterweise wirken die Heizeinrichtung und die Kühleinrichtung auf die Oberfläche der Walze. Wenn sich die Walze dreht, durchläuft ihre Oberfläche abwechselnd den beheizten Breitnip und den gekühlten Breitnip. Wenn man nun die Heizeinrichtung und die Kühleinrichtung nur auf die Oberfläche der Walze wirken läßt, dann läßt sich dieser Temperaturwechsel relativ einfach und mit geringem Aufwand bewerkstelligen. Es ist nicht notwendig, größere Wärmemengen auf die Walze aufzubringen oder von ihr zu entfernen. Wenn man die Oberfläche beheizt oder kühlt, dann verbleibt die Wärme, die der Walze zugeführt wird, auch im Bereich der Oberfläche. Sie kann von dort leichter auf die Bahn übertragen werden. Für das Kühlen gilt das Gleiche. Dort wird sozusagen eine Wärmesenke geschaffen, mit der Wärme

von der Bahn abgenommen werden kann.

[0011] Bevorzugterweise weist die Walze eine Oberflächenschicht mit einer geringen Wärmekapazität auf, die von einem Trägerkörper thermisch isoliert ist. Man bringt also nur so viel Wärme auf die Walze auf, wie für die Behandlung der Bahn notwendig ist. Ein weiteres Aufheizen der Walze wird vermieden. Dies spart Energie. Das Gleiche gilt auch beim Kühlen der Walze. Man kühlt lediglich eine vergleichsweise dünne Oberflächenschicht, muß also den Trägerkörper der Walze nicht mit kühlen. Neben der Energieeinsparung hat diese Vorgehensweise den Vorteil, daß ein Betrieb mit einer größeren Bahngeschwindigkeit möglich ist, weil sich die Walze entsprechend schnell drehen kann. Die dadurch bedingten Temperaturwechselfrequenzen sind mit einer dünnen Oberflächenschicht mit einer geringen Wärmekapazität durchaus zu realisieren.

[0012] Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Bahngeschwindigkeit, die Wärmekapazität der Oberflächenschicht und das Wärmeaufnahmevermögen der Bahn so aufeinander abgestimmt sind, daß am Ausgang des beheizten Breitnips ein Wärmeausgleich zwischen der Bahn und der Walze praktisch abgeschlossen ist. Man muß die Walze dann nur noch von der Bahntemperatur herunterkühlen, nicht jedoch an und für sich überflüssige Wärme entfernen, die nicht auf die Bahn gelangt ist. Dies ist eine energiesparende Betriebsweise.

[0013] Auch ist von Vorteil, wenn hinter dem beheizten Breitnipp eine Bahnführungseinrichtung angeordnet ist, die die Bahn von der Walze abhebt, und die Kühleinrichtung in einer Tasche der Bahn angeordnet ist, die durch die Bahnführungseinrichtung gebildet ist. Mit dieser Ausgestaltung erreicht man mehrere Vorteile. Zum einen wird die Bahn von der noch beheizten Walze abgehoben, d.h. sie kann schon anfangen, abzukühlen. Zum anderen ist es mit dieser Ausgestaltung möglich, die Kühleinrichtung direkt auf die Oberfläche der Walze wirken zu lassen, was die Effektivität vergrößert.

[0014] Die Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Bahn im ersten Breitnipp beheizt und im zweiten Breitnipp gekühlt wird.

[0015] Wie oben im Zusammenhang mit dem Kalanders ausgeführt, ist es auf diese Weise möglich, eine relativ hohe Oberflächenqualität, insbesondere im Hinblick auf die Glätte zu erzielen, weil sich die beheizte Bahn besser glätten läßt als eine kalte Bahn. Im gekühlten Breitnipp wird dann die im beheizten Breitnipp hergestellte glatte Oberfläche eingefroren, so daß die glatte Oberfläche nach dem Verlassen der Vorrichtung beibehalten wird. Die Walzenoberfläche beim Glätten im beheizten Nipp und beim Einfrieren der geglätteten Oberfläche im gekühlten Nipp ist also die gleiche, so daß in beiden Breitnips vergleichbare Oberflächenbeeinflussungen im Hinblick auf die Glätte erzielen kann.

[0016] Vorzugsweise beaufschlagt man die Walze lediglich an ihrer Oberfläche thermisch. Dies hat den Vorteil, daß man Wärme lediglich dort aufbringt oder ab-

nimmt, wo es erforderlich ist. Es ist nicht erforderlich, eine Walze vollständig aufzuheizen oder abzukühlen. Damit läßt sich die Temperaturwechselfrequenz erhöhen und die Betriebsgeschwindigkeit steigern.

5 **[0017]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigt die

10 Einzige Fig. eine schematische Ansicht eines Kalenders zum Glätten einer Faserstoffbahn.

[0018] Ein Kalanders 1 zum Glätten einer Faserstoffbahn 2, die im folgenden kurz als "Bahn" bezeichnet ist, weist eine Walze 3 auf, die mit zwei nachgiebigen Mänteln 4, 5 zusammenwirkt und dabei einen ersten Breitnipp 6 und einen zweiten Breitnipp 7 bildet. Hierzu ist der Mantel 4 mit Hilfe eines Anpreß- oder Stützschuhs 8 gegen die Walze 3 gepreßt und legt sich dabei über einen vorbestimmten Umfangsabschnitt an die Walze 3 an. Der Mantel 4 muß hierbei flexibel genug sein, um sich der Krümmung der Walze 3 anpassen zu können. Der Stützs Schuh 8 weist eine Andruckfläche 9 auf, die eine an die Krümmung der Walze 3 angepaßte Krümmung aufweist. In der Andruckfläche 9 können nicht näher dargestellte, aber an sich bekannte Schmiermittelversorgungseinrichtungen angeordnet sein, um ein reibungsarme Gleiten des Mantels 4 über den Stützs Schuh 8 zu gewährleisten. Beispielsweise kann es sich hierbei um eine hydrostatische Schmierung handeln. Der Mantel 4 ist hierbei über Stützrollen 10 geführt, die lediglich schematisch dargestellt sind. Der Mantel 4 läuft nach Art einer Walze um.

[0019] In entsprechender Weise ist der Mantel 5 auf der um 180° gegenüberliegenden Seite der Walze 3 durch einen Stützs Schuh 11 gegen die Walze 3 gepreßt. Der Mantel 5 ist ebenfalls flexibel, so daß er unter der Wirkung der Andruckfläche 12 des Stützschuhs 11, deren Krümmung an die Krümmung der Walze 3 angepaßt ist, gegen die Walze 3 gedrückt wird. Der Mantel 5 umschlingt die Walze 3 dabei ebenfalls über einen vorbestimmten Umfangsbereich. Der Mantel 5 ist hierbei durch schematisch dargestellte Stützrollen 13 abgestützt und läuft ebenfalls nach Art einer Walze um. Der Umlauf der beiden Mäntel 4, 5 und der Walze 3 ergibt sich aus der Bewegungsrichtung 14 der Bahn 2.

45 **[0020]** Dargestellt ist, daß die beiden Breitnips 6, 7 in Umfangsrichtung der Walze gesehen die gleiche Länge aufweisen. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

[0021] Vor dem Breitnipp 6, den die Bahn 2 als erstes durchläuft, ist eine Heizeinrichtung 15 angeordnet, die auf die Oberfläche der Walze 3 wirkt. Die Heizeinrichtung 15 ist dabei so dicht wie möglich vor dem Breitnipp 6 angeordnet, so daß Wärmeverluste zwischen dem Beheizen der Walze 3 und dem Eintritt der Oberfläche der Walze 3 in den Breitnipp 6 klein gehalten, also nahezu vermieden werden.

[0022] Die Walze 3 weist einen Trägerkörper 16 auf, der gebildet ist durch ein Walzenrohr 17 und eine darauf befindliche Kunststoffschicht 18, die einen Wärmeisola-

tor bildet. Auf die Außenseite der Kunststoffschicht 18 ist eine relativ dünne Oberflächenschicht 19 aus einem wärmeleitenden Material, beispielsweise einem Metall, angeordnet. Diese Oberflächenschicht 19 hat einerseits eine hohe Glätte, andererseits aber nur eine vergleichsweise geringe Wärmekapazität.

[0023] Die Heizeinrichtung 15 beheizt lediglich die Oberflächenschicht 19 der Walze 3. Ein Aufheizen des Walzenrohres 17 wird durch die Kunststoffschicht 18 vermieden, die die Oberflächenschicht 19 thermisch vom Rest der Walze isoliert. Die Wärmekapazität der Oberflächenschicht 19 ist so gewählt, daß bei einer entsprechenden Geschwindigkeit der Bahn 2 und des Wärmeaufnahmevermögens der Bahn 2 ein Wärmeausgleich zwischen der Bahn 2 und der Oberflächenschicht 19 zumindest weitgehend abgeschlossen ist, wenn die Bahn 2 den Breitnipp 6 verläßt.

[0024] Hinter dem Breitnipp 6 ist eine Umlenkrolle 20 angeordnet, über die die Bahn 2 geführt ist. Dadurch ist eine Tasche 21 zwischen der Bahn 2 und der Walze 3 gebildet, in der eine Kühleinrichtung 22 angeordnet ist. Die Kühleinrichtung 22 wirkt ebenfalls auf die Oberflächenschicht 19 der Walze. Beispielsweise kann sie gekühlte Luft auf die Oberflächenschicht aufblasen. Dementsprechend ist der zweite Breitnipp 7, den die Bahn in Laufrichtung hinter dem ersten Breitnipp 6 durchläuft, gekühlt. Damit ist es möglich, die im ersten Breitnipp erzeugte Glätte der Oberfläche sozusagen "einzufrieren", d.h. den noch labilen Zustand der Oberfläche am Ausgang des Breitnips 6 zu fixieren. Am Ausgang des Breitnips 7 steht dann eine handhabbare Bahn zur Verfügung, deren Oberfläche zumindest auf der der Walze 3 zugewandten Seite eine relativ große Glätte aufweist. Diese Glätte wird mit einer volumenschonenden Behandlung erzielt, weil die Verweilzeit im beheizten Breitnipp 6 relativ hoch ist, also eine relativ lange Einwirkungszeit gegeben ist, die Druckspannungen im Breitnipp 6 aber vergleichsweise gering sind.

[0025] Die Anordnung der Kühleinrichtung in der Tasche 21 hat darüber hinaus noch den Vorteil, daß auch die Bahn 2 auf der der Walze 3 zugewandten Seite gekühlt werden kann. Dies bereitet das "Einfrieren" der Oberfläche vor.

[0026] Die Heizeinrichtung 15 kann beispielsweise induktiv arbeiten. Der Einsatz von heißer Luft ist ebenfalls möglich. Schließlich ist es auch möglich, die Oberflächenschicht 19 der Walze 3 mit Infrarot-Strahlung zu beaufschlagen.

[0027] Auch für die Kühleinrichtung 22 gibt es verschiedene Realisierungsmöglichkeiten. Oben wurde bereits gekühlte Luft erwähnt. Es ist aber auch möglich, eine Kontaktkühlung vorzunehmen, beispielsweise die Oberfläche der Oberflächenschicht 19 an einer gekühlten Gegenwalze abrollen zu lassen.

Patentansprüche

1. Kalanders (1) zum Glätten einer Faserstoffbahn(2), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei der die Bahn (2) durch mehrere Nips (6, 7) läuft, die jeweils zwischen einer Walzenoberfläche und einer Gegenfläche gebildet sind, wobei die Gegenflächen jeweils durch einen durch einen Anpreßschuh (8, 11) gegen die Walzenoberfläche gepreßten umlaufenden Mantel (4, 5) gebildet sind und die Walzenoberflächen von mindestens zwei Nips (6, 7) auf derselben Walze (3) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein beheizter Breitnipp (6) mit einer Heizeinrichtung (15) und ein darauf in Bahnaufrichtung (14) folgender gekühlter Breitnipp (7) mit einer Kühleinrichtung (22) vorgesehen ist.
2. Kalanders nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Heizeinrichtung (15) und die Kühleinrichtung (22) auf die Oberfläche der Walze (3) wirken.
3. Kalanders nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walze (3) eine Oberflächenschicht (19) mit einer geringen Wärmekapazität aufweist, die von einem Trägerkörper (17) thermisch isoliert ist.
4. Kalanders nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahngeschwindigkeit, die Wärmekapazität der Oberflächenschicht (19) und das Wärmeaufnahmevermögen der Bahn (2) so aufeinander abgestimmt sind, daß am Ausgang des beheizten Breitnips (6) ein Wärmeausgleich zwischen der Bahn (2) und der Walze (3) praktisch abgeschlossen ist.
5. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** hinter dem beheizten Breitnipp (6) eine Bahnführungseinrichtung (20) angeordnet ist, die die Bahn (2) von der Walze (3) abhebt, und die Kühleinrichtung (22) in einer Tasche der Bahn (2) angeordnet ist, die durch die Bahnführungseinrichtung (20) gebildet ist.
6. Verfahren zum Glätten einer Faserstoffbahn (2), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem die Bahn (2) nacheinander durch mindestens zwei Breitnips (6, 7) geführt wird, die zwischen einer den Breitnips (6, 7) gemeinsamen Walzenoberfläche und einem durch einen Anpreßschuh (8) gegen die Walzenoberfläche gepreßten umlaufenden Mantel (4) gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bahn (2) im ersten Breitnipp (6) beheizt und im zweiten Breitnipp (7) gekühlt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Beheizen und das Kühlen unter Verwendung derselben Walze erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** man die Walze lediglich an ihrer Oberfläche thermisch beaufschlagt.

Claims

1. Calender (1) for smoothing a fibrous web (2), in particular a paper or board web, in which the web (2) runs through a plurality of nips (6, 7) which are in each case formed between a roll surface and a mating surface, the mating surfaces in each case being formed by a revolving shell (4, 5) pressed against the roll surface by a pressure shoe (8, 11), and the roll surfaces of at least two nips (6, 7) being formed on the same roll (3), **characterized in that** a heated extended nip (6) having a heating device (15), and a cooled extended nip (7) following the former in the web running direction (14) and having a cooling device (22) are provided.
2. Calender according to Claim 1, **characterized in that** the heating device (15) and the cooling device (22) act on the surface of the roll (3).
3. Calender according to Claim 2, **characterized in that** the roll (3) has a surface layer (19) with a low thermal capacity, which is thermally insulated from a supporting body (17).
4. Calender according to Claim 3, **characterized in that** the web speed, the thermal capacity of the surface layer (19) and the heat absorption capacity of the web (2) are coordinated with one another in such a way that, at the exit from the heated extended nip (6), thermal equalization between the web (2) and the roll (3) is virtually ruled out.
5. Calender according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** downstream of the heated extended nip (6) there is arranged a web guiding device (20) which lifts the web (2) off the roll (3), and the cooling device (22) is arranged in a pocket of the web (2) which is formed by the web guiding device (20).
6. Method for smoothing a fibrous web (2), in particular a paper or board web, in which the web (2) is led successively through at least two extended nips (6, 7) which are formed between a roll surface common to the extended nips (6, 7) and a revolving shell (4) pressed against the roll surface by a pressure shoe (8), **characterized in that** the web (2) is heated in the first extended nip (6) and cooled in the second extended nip (7).
7. Method according to Claim 6, **characterized in that** the heating and cooling are carried out by using the same roll.

8. Method according to Claim 7, **characterized in that** the roll is acted on thermally only on its surface.

5 Revendications

1. Calandre (1) pour lisser une bande fibreuse (2), notamment une bande de papier ou de carton, dans laquelle la bande (2) passe par plusieurs lignes de contact (6, 7) qui sont formées à chaque fois entre une surface de cylindre et une surface conjuguée, les surfaces conjuguées étant formées à chaque fois par une enveloppe périphérique (4, 5) pressée par un sabot de pressage (8, 11) contre la surface du cylindre, et les surfaces de cylindre d'au moins deux lignes de contact (6, 7) étant réalisées sur le même cylindre (3), **caractérisée en ce que** l'on prévoit une pince allongée chauffée (6) avec un dispositif de chauffage (15) et une pince allongée refroidie (7) avec un dispositif de refroidissement (22) placée après la première dans la direction d'avance de la bande (14).
2. Calandre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif de chauffage (15) et le dispositif de refroidissement (22) agissent sur la surface du cylindre (3).
3. Calandre selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le cylindre (3) présente une couche de surface (19) ayant une faible capacité thermique qui est isolée thermiquement d'un corps de support (17).
4. Calandre selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la vitesse de la bande, la capacité thermique de la couche de surface (19) et le pouvoir d'absorption thermique de la bande (2) sont adaptés les uns aux autres de telle sorte qu'à la sortie de la pince allongée chauffée (6), un équilibre thermique entre la bande (2) et le cylindre (3) soit pratiquement achevé.
5. Calandre selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** derrière la pince allongée chauffée (6) est disposé un dispositif de guidage de la bande (20) qui soulève la bande (2) du cylindre (3) et le dispositif de refroidissement (22) est disposé dans une poche de la bande (2) qui est formée par le dispositif de guidage de la bande (20).
6. Procédé pour lisser une bande fibreuse (2), en particulier une bande de papier ou de carton, dans lequel la bande (2) est guidée successivement à travers au moins deux pinces allongées (6, 7) qui sont formées entre une surface de cylindre commune aux pinces allongées (6, 7) et une enveloppe périphérique (4) pressée par un sabot de pressage (8) contre la surface du cylindre, **caractérisé en ce que** la ban-

de (2) est chauffée dans la première pince allongée (6) et est refroidie dans la deuxième pince allongée (7).

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le chauffage et le refroidissement s'effectuent en utilisant le même cylindre. 5
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'on sollicite le cylindre thermiquement uniquement au niveau de sa surface. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

