



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.05.92 Patentblatt 92/20

⑤① Int. Cl.⁵ : **D21G 1/00**

②① Anmeldenummer : **89116409.7**

②② Anmeldetag : **06.09.89**

⑤④ **Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn.**

③① Priorität : **31.10.88 CH 4045/88**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
30.05.90 Patentblatt 90/22

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.05.92 Patentblatt 92/20

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT GB SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 141 614
EP-A- 0 298 057
GB-A- 887 737
US-A- 3 067 718
US-A- 3 413 915

⑦③ Patentinhaber : **SULZER-ESCHER WYSS**
GMBH
Escher Wyss-Strasse 25 Postfach 1380
W-7980 Ravensburg (DE)

⑦② Erfinder : **Bubik, Alfred, Dr.**
Berliner Strasse 13
W-7980 Ravensburg (DE)
Erfinder : **Dahl, Hans, Dr.**
Karl Erb-Ring 89
W-7980 Ravensburg (DE)
Erfinder : **Kurtz, Rüdiger, Dr.**
St. Michaelsweg 9a
W-7759 Immenstaad a.B (DE)
Erfinder : **Holik, Herbert**
Montélimarstrasse 18
W-7980 Ravensburg (DE)
Erfinder : **Mirsberger, Peter**
Max-Reger-Strasse 17
W-7981 Berg (DE)
Erfinder : **Hess, Harald**
Liebenhofen 88
W-7981 Grünkraut (DE)

EP 0 370 185 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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Ein solches Verfahren ist aus der Europäischen Patentanmeldung Nr. 0 141 614 A2 bekannt. Die lange Glättzone wird zwischen einem glatten Mantel einer beheizten Walze und einem den Mantel teilweise umschlingenden Band gebildet. Eine noch nicht kalandrierte Papier- oder Kartonbahn wird bezüglich der Bahndicke mehr oder weniger getrocknet oder befeuchtet und anschließend mit der Bahnseite der höheren Feuchte gegen den Mantel der beheizten Walze mittels des Bandes angedrückt. Die eine Oberfläche der Bahn wird damit während der Verweilzeit in der Glättzone geglättet. Ein gewünschter Glättvorgang erfolgt also nur an einer Seite der Bahn. Während des Glättvorgangs ist der Einsatz von Temperatur und Druck in der Glättzone unübersichtlich und schwer kontrollierbar.

Ziel der Erfindung ist ein Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn, bei dem eine noch feuchte Bahn, ohne zuvor in aufwendiger Weise ein asymmetrisches Feuchteprofil bezüglich der Bahndicke erzeugen zu müssen, jeweils wie gewünscht geglättet werden kann. Dabei sollen der Einsatz von Druck und Temperatur während des Glättvorgangs übersichtlich und gut regulierbar sein.

Dieses Ziel wird durch Maßnahmen, die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegeben sind, erreicht.

Durch Anwendung von Maßnahmen, die in den Unteransprüchen angegeben sind, läßt sich der Glättvorgang besonders übersichtlich und kontrollierbar nach Wunsch gestalten.

Da in der langen Glättzone über die Stützelemente ein relativ niedriger Druck eingesetzt werden kann, werden an Stellen höheren Flächengewichts der Papier- oder Kartonbahn Druckspitzen weitgehend vermieden und eine bessere Qualität des Produkts erzielt. Es können durch die relativ lange Glättzone und genügend lange Verweilzeit des Materials in der Glättzone und damit die gewünschten Glättwerte beiderseits der Bahn auch bei höheren Bahngeschwindigkeiten erreicht werden. Insbesondere die Anwendung niedrigerer Drücke und hoher Temperaturen der anpreßbaren Flächen in Verbindung mit höheren Bahnfeuchten begünstigen eine das Volumen der Bahn schonende Glättung, was hier gewünscht wird.

Im weiteren wird der Erfindungsgegenstand näher beschrieben und erklärt. Die Beschreibung bezieht sich auf eine Zeichnung, in welcher zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel in einer dazu vorgesehenen Vorrichtung,

Fig. 2 bis 4 weitere Ausführungsbeispiele,

Fig. 5 eine Bürstenwalze und

Fig. 6 ein Stützrahmen mit Bürstenrollen,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einem Stützelement.

Das Verfahren zum Glätten einer in der Bahnaufrichtung (Pfeil) sich bewegendes Papier- oder Kartonbahn vollzieht sich in mindestens einer Glättzone 2 bei einer definierten Dauer des Glättvorgangs. Das Material befindet sich in der Glättzone 2 während einer Verweilzeit, die aus der Länge der Glättzone 2 und der Bahnlaufigeschwindigkeit erchenbar ist. Während dieser entsprechend der Länge der Glättzone verlängerten Verweilzeit wird das zu glättende Material, d.h. die Papier- oder Kartonbahn einem einstellbaren Druck in der Glättzone 2 ausgesetzt. Bei einer vorteilhaften Wahl der Bedingungen kann der Druck relativ niedrig sein. Über die beiderseits der Bahn 1 angeordneten Flächen 3 und 4 kommt es zum Einsatz von Temperatur, was zusammen mit der Feuchtigkeit der Bahn 1 zur gewünschten Glättung der Bahn führt. Die Bedingungen können vorteilhaft so gewählt werden, daß keine überpreßten Stellen in einer Bahn ungleichmäßigen Flächengewichts entstehen. Dies geschieht in der verlängerten Glättzone 2, die ausreichend lang ist, um in ihr eine genügende Verweilzeit des Materials in Anbetracht der zu fahrenden Bahngeschwindigkeit zu erreichen. Die Glättzone 2 muß so lang sein, daß der gewünschte Glättvorgang während der Verweilzeit abgeschlossen und die gewünschte Glätte erreicht werden kann. Je höher die Bahnlaufigeschwindigkeit sein soll, desto länger muß im allgemeinen die Länge der Glättzone ausgestaltet werden.

Der Einsatz von Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und die Länge der Glättzone werden in Abhängigkeit davon gewählt, welche Glätte an welchem Material und bei welcher Bahngeschwindigkeit erreicht werden soll.

Eine Vorrichtung, die als Beispiel in den Figuren in verschiedenen schematisch dargestellten Versionen gezeigt ist, dient zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Vorrichtung hat eine Glättzone 2, die zwischen zwei zueinander weisenden Flächen 3 und 4 gebildet wird. Die Flächen 3 und 4 verlaufen zueinander parallel, sind beheizbar und zueinander einstellbar, so daß die Bahn 1 einem definierten Preßdruck ausgesetzt werden kann. Die Flächen 3 und 4 erstrecken sich über einen Längsabschnitt in Bahnaufrichtung, die mit einem Pfeil angedeutet ist.

Nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist die eine Fläche 3 ein Mantel 5 einer Walze 6. Die zweite Fläche 4 wird mittels eines endlosen, flexiblen Bandes 7 gebildet. Das Band 7 ist in Richtung zu dem Walzenmantel 5 mittels eines anpreßbaren Stützelementes 8 abgestützt. Dieses weist eine zum Band 7 konkave

Abstützfläche auf, die zu dem Radius des Walzenmantels 5 komplementär ausgebildet ist. Der Mantel 5 der Walze 6 und das Band 7 sind mit der gleichen Geschwindigkeit antreibbar wie die Laufgeschwindigkeit der Bahn 1. Wenn es technologisch gewünscht ist, können auch Differenzgeschwindigkeiten angewendet werden.

5 Anstelle des Mantels 5 der Walze 6 kann auch ein flexibles Band 19 verwendet werden, das auf bekannte, hier nicht gezeichnete Weise über Rollwalzen geführt ist und in der Glättzone 2 zu einer konvexen Form mittels eines Stützelementes 18 geformt wird. Die konvexe Abstützfläche ist komplementär ausgebildet zu der gegen-
 10 überliegend angeordneten konkaven Fläche des Stützelementes 8. Bei Verwendung eines Metallbandes hat dieses den Vorteil einer guten Beheizbarkeit. Eine z.B. Induktionsheizung für das Band 19 ist in Fig. 1 angedeutet und mit 20 bezeichnet. Eine andere einsetzbare Vorrichtung, z.B. zur Beheizung mit Dampf oder Heißluft ist auch in Fig. 1 angedeutet und mit 21 bezeichnet. Dieses käme vorteilhafterweise besonders dann zur Anwendung, wenn es sich um ein Nichtmetall-Band 19 handelte.

Der anzuwendende Druck in der Glättzone 2 ist durch das Einstellen des Druckes im Druckmedium des Stützelementes 8 bzw. der Stützelemente 8 und 18 erzeugbar. Die Oberflächentemperatur der Glättfläche ist mittels der Vorrichtungen 20 bzw. 21 einstellbar. Die Feuchtigkeit ist gegeben durch die Feuchte der zu behandelnden Bahn 1. Die flexiblen Bänder sind dicht, d.h. undurchlässig, und zwischen dem Band und der Abstütz-
 15 fläche des Stützelements ist eine Flüssigkeitsschicht vorgesehen, die auf hydrostatische und/oder hydrodynamische Weise aufgebaut wird. Sie sorgt für reibungsamen Lauf des Bandes entlang der Abstützflächen. Die Flüssigkeit könnte zum Beheizen wie auch zum Kühlen temperiert werden. Die Stützelemente können an sich bekannte Gleitschuhe sein, wobei eine Flüssigkeit zwischen die Abstützfläche und das Band eingeführt wurde. Die Stützelemente können auch an sich bekannte hydrostatische Stützelemente sein. Ihre Drucktaschen könnten ebenso mit einer heizenden oder kühlenden Flüssigkeit gespeist werden. Mit diesen Stützelementen kann also sowohl der Druck, wie auch die Temperatur in der Glättzone 2 nach Bedarf, wenn gewünscht, auch abgestuft, eingestellt werden. Wenn z.B. ein Glättspalt nicht ausreichen sollte oder pro Spalt nur eine Fläche beheizbar ausgeführt ist, ist es von Vorteil, 2 Glättzonen hintereinander anzuordnen, etwa wie
 20 es in Fig. 1 gezeigt ist. Wird in einer Glättzone jeweils nur eine Fläche beheizt, dann ist es zweckmäßig, die gegenüberliegenden zu heizen, so daß die beiden Seiten der Bahn nacheinander an je einer Fläche geglättet werden.

Eine weitere Ausführungsform sieht endlose, flexible Bänder 7 vor, die die beiden Flächen 3 und 4 bilden. Die Bänder sind durch zueinander einstellbare Stützelemente 9, siehe Fig. 2 und 4, abgestützt, die jeweils eine
 30 ebene dem Band 7 zugewandte Abstützfläche aufweisen. Sie sind zueinander auf bekannte Weise definiert anpreßbar. Obzwar hier hydrostatische Stützelemente gezeichnet sind, sind auch Gleitschuhe von bekannter Art anwendbar. Zwischen jedem Band 7 und der ebenen Abstützfläche des Stützelementes 9 ist eine Flüssigkeitsschicht vorgesehen, welche im Beispiel gemäß Fig. 2 hydrostatisch aufgebaut wird. Dazu weist das Stützelement zum Band 7 geöffnete Drucktaschen 23 auf, die mit einem Druckmedium beaufschlagbar sind, gegebenenfalls zum Beheizen oder Kühlen temperiert. Es ist auch möglich, die Flüssigkeitsschicht auf hydro-
 35 dynamische Weise aufzubauen, wie das z.B. in Fig. 3 an der Fläche 3 der Fall sein könnte.

In der Vorrichtung gemäß Fig. 3 wird die eine Fläche 3 mittels eines dichten, undurchlässigen Bandes 7 gebildet. Die zweite Fläche 4 wird durch eine der Bahn 1 anliegende Wand 12 gebildet, die einen Druckraum eines kastenförmigen, gegen die Bahn 1 einstellbaren Stützelements 13 begrenzt. Die Wand 12 ist ausgeführt
 40 zum Durchlassen eines gasförmigen Mediums, welches unter Druck durch eine Leitung 22 in den Druckraum unter der Wand einführbar ist. Das Stützelement ist in einem Träger 24 kolbenartig eingebettet, wobei ein Druckraum 25 vorgesehen ist, der mit einem Druckmedium beaufschlagbar ist zum Anpressen des Stützelementes in Richtung zu der Bahn 1. Zwischen der Wand 12 und der Bahn 1 bildet sich eine Gasschicht, die durch das gas- bzw. dampfförmige Medium aufgebaut wird. Eine weitere Abwandlung ist denkbar, bei der der Druckraum 25 ebenfalls mit einem gas- bzw. dampfförmigen Medium versorgt wird, das von dort durch eine oder mehrere Bohrungen 22' zu dem Druckraum unter der Wand 12 gelangen kann (Fig. 7).

Bei dem Verfahren könnte auch das Bürsten der Oberfläche der Bahn erwünscht sein. Dieses könnte mittels einer Bürstenwalze 15, Fig. 5, erfolgen, welche z.B. anstatt der Walze 6, die in Fig. 1 gezeigt ist, einsetzbar wäre. Wird diese Bürstenwalze quer zur Papierlaufrichtung geteilt und die Teile mit unterschiedlicher
 50 Geschwindigkeit angetrieben, ist dadurch vorteilhaft eine Beeinflussung des Glanz-/Glätte-Querprofils möglich. Eine andere vorteilhafte Ausführung bietet sich an durch Anwendung eines Rahmens, der mit Bürstenrollen 26 bestückt ist und mindestens eine der Flächen 3 oder 4 bildet. Dieser Rahmen ist Teil eines kastenförmigen, gegen eine Bahn anpreßbaren Stützelementes 27, in welchem er einen Druckraum begrenzt, der mit einem gasförmigen Medium, z.B. mit Dampf, beaufschlagbar ist. Das Medium dringt beim Betrieb durch den Rahmen zu der anliegenden Oberfläche der Bahn 1. Die Bürsten können mit einer von der Bahngeschwindigkeit abweichenden Geschwindigkeit angetrieben sein. Werden quer zur Bahnlaufrichtung angeordnete Bürsten verwendet, die kürzer als die Bahnbreite sind, so ist es zur Vermeidung von Streifen günstig, hintereinanderliegende Bürsten seitlich versetzt anzuordnen. Auch hier sind Vorteile durch unterschiedliche Geschwindigkeit der Rol-
 55

len denkbar.

Von papiertechnologischem Nutzen könnte auch ein dem vorher beschriebenen ähnliches Stützelement sein, dessen Rahmen mit glatten Walzen kleineren Durchmessers bestückt ist.

5 Eine längere Glättzone 2 kann auch mittels mindestens zwei hintereinander in Bahnlaufrichtung angeordneter Reihen von Stützelementen 9 gebildet werden, von welchen die Bänder 7 abgestützt sind, wie dies in Fig. 4 besonders anschaulich gezeigt ist.

Obzwar bei erfindungsgemäßem Einsatz eines relativ niedrigen Druckes in der Glättzone die Gefahr von überpreßten Stellen in der Bahn 1 weitgehend eliminiert ist, könnte es in einigen Fällen von Vorteil sein, das eingesetzte elastische Band aus weichem Material herstellen oder mit einem weicherem elastischen Material zu beschichten, um ein zusätzliches Potential zur Vermeidung der lokalen Überpressungen in der Bahn zu schaffen.

Patentansprüche

15

1. Verfahren zum Glätten einer Papier- oder Kartonbahn (1) in einer Glättzone (2) während einer durch die Verweilzeit der Bahn in der Glättzone vorgegebenen Dauer des Glättvorganges, wobei in der Glättzone mit einem Druck unter Einsatz von Temperatur und Feuchtigkeit gearbeitet wird und wobei die gewünschte Glatte bei entsprechend langer Verweilzeit des zu glättenden Materials in einer dementsprechend langen Glättzone erreicht wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine noch feuchte Bahn (1) zwischen beiderseits der Bahn angeordneten, zu der Bahn weisenden, parallel verlaufenden, gegen die Bahn jeweils anpreßbaren, beheizbaren Flächen (3, 4) geführt wird, die zum Bilden und Halten einer vorgegebenen, definierten Kontur der Glättzone (2) über ihre ganze Länge ausgebildet sind.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Bildung der einen Fläche (3) mittels des Mantels (5) einer Walze (6) und der zweiten Fläche (4) mittels eines endlosen flexiblen Bandes (7), das in Richtung zu dem Walzenmantel (5) mittels eines mit einer konkaven, zu dem Radius des Walzenmantels (5) komplementär ausgebildeten Stützfläche versehenen Stützelementes (8) abgestützt ist, wobei der Mantel (5) der Walze (6) und das flexible Band (7) mit einer zu der Bahnlaufrichtung gleichenden Geschwindigkeit antreibbar sind.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Bildung der beiden Flächen (3, 4) mittels endloser flexibler Bänder (7), die durch einstellbare Stützelemente (9) abgestützt werden, die jeweils eine ebene dem Band zugewandte Fläche (10) aufweisen.

30

4. Verfahren nach Ansprüchen 2 oder 3, gekennzeichnet durch Verwendung eines undurchlässigen endlosen flexiblen Bandes (7) und durch Bildung einer Flüssigkeitsschicht (11) zwischen dem Band (7) und der dem Band (7) zugewandten Fläche (10) des Stützelementes (9), welche Flüssigkeitsschicht auf hydrodynamische und/oder hydrostatische Weise aufgebaut wird.

35

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Fläche (3) undurchlässig ausgebildet ist und daß die zweite Fläche (4) durch eine Wand (12) gebildet wird, die einen Druckraum eines Stützelementes (9) in Richtung zu der Bahn (1) abgrenzt und zum Durchlassen eines gasförmigen Mediums aus dem Druckraum geeignet ist.

40

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung von Stützelementen, die in mindestens zwei hintereinanderfolgenden Reihen in Bahnlaufrichtung angeordnet sind.

7. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anwendung einer Bürstenwalze (15, Fig. 5) als einer der Flächen (3 oder 4), wobei die Bürstenwalze mit einer Differenzgeschwindigkeit zu der Bahngeschwindigkeit antreibbar ist.

45

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürstenwalze quer zu ihrer Achse geteilt ist, wobei die Teile mit unterschiedlicher Geschwindigkeit antreibbar sind.

9. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anwendung eines Rahmens mit darin gelagerten Bürstenrollen (Fig. 6) zur Bildung mindestens einer der Flächen (3 oder 4).

50

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Bürsten quer zur Bahnlaufrichtung angeordnet sind und mindestens eine der Bürstenwalzen mit einer Differenzgeschwindigkeit zu der Bahngeschwindigkeit antreibbar ist.

11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürstenwalzen quer zur Bahnlaufrichtung angeordnet sind und ihre Länge nur einem Teil der Bahnbreite entspricht und daß die in Laufrichtung nacheinanderliegenden Bürsten versetzt angeordnet sind.

55

12. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Bürstenwalzen ein gasförmiges wärmeübertragendes Medium in Richtung zu der Bahn austreten kann.

Revendications

1. Procédé de lissage d'une bande (1) de papier ou de carton dans une zone de lissage (2) pendant une durée du processus de lissage prédéterminée par le temps de séjour de la bande dans la zone de lissage, dans lequel le travail dans la zone de lissage se déroule sous pression et avec apport de chaleur, et dans lequel le lissage souhaité est obtenu grâce à un séjour suffisamment long du matériau à lisser dans une zone de lissage dont la longueur est fixée en conséquence, **caractérisé** en ce qu'une bande (1) encore humide est guidée entre des surface chauffantes (3, 4) disposées de part et d'autre de la bande, tournées vers la bande, s'étendant parallèlement, pouvant l'une et l'autre être pressées contre la bande, qui sont conformées pour former et maintenir un contour prédéterminé et défini de la zone de lissage (2) sur toute sa longueur.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par la formation d'une surface (3) au moyen de la chemise (5) d'un cylindre (6) et de la deuxième surface (4) au moyen d'une bande sans fin flexible (7) qui s'appuie en direction de la chemise de cylindre (5) au moyen d'un élément d'appui (8) muni d'une surface d'appui concave, de forme complémentaire au rayon de la chemise de cylindre (5), la chemise (5) du cylindre (6) et la bande flexible (7) étant entraînées à une vitesse égale à la vitesse de circulation de la bande (1).
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux surface (3, 4) sont formées au moyen de rubans sans fin flexibles (7) qui s'appuient sur des éléments d'appui réglable (9), qui présentent chacun une surface plane (10) tournée vers le ruban (7).
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé par l'utilisation d'un ruban flexible sans fin (7) imperméable et par la formation d'une couche de liquide (11) entre le ruban (7) et la surface (10) de l'élément d'appui (9) tournée vers le ruban (7), ladite couche de liquide étant formée de manière hydrodynamique et/ou hydros-tatique.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première surface (3) est imperméable et que la deuxième surface (4) est constituée par une paroi (12) qui délimite une chambre sous pression d'un élément d'appui (9) en direction de la bande (1) et qui est apte à être traversée par un agent gazeux venant de la chambre sous pression.
6. Procédé selon une des revendications précédentes, caractérisé par l'utilisation d'élément d'appui qui sont disposés en au moins deux rangées à la suite l'une de l'autre dans le sens de circulation de la bande (1).
7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par l'utilisation d'un cylindre-brosse (15, Figure 5) comme une des surfaces (3 ou 4), le cylindre-brosse pouvant être entraîné à une vitesse différente de la vitesse de circulation de la bande (1).
8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cylindre-brosse est divisé transversalement à son axe, les parties pouvant être entraînées à des vitesses différentes.
9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par l'utilisation d'un cadre dans lequel sont montés des rouleaux-brosse (Figure 6) pour constituer au moins une des surfaces (3 ou 4).
10. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que les axes des brosses sont disposés transversalement au sens de circulation de la bande (1), et en ce qu'au moins un de cylindres-brosses peut être entraîné à une vitesse différente de celle de la bande (1).
11. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que les cylindres-brosses sont disposés transversalement au sens de circulation de la bande (1) et leur longueur correspond seulement à une partie de la largeur de la bande, et en ce que les brosses sont disposées en étant décalées l'une à la suite de l'autre dans le sens de circulation.
12. Procédé selon la revendication 7, 9 ou 10, caractérisé en ce qu'un agent gazeux de transfert de chaleur peut sortir entre les cylindres-brosses en direction de la bande.

Claims

1. Method for smoothing a web (1) of paper or card in a smoothing zone (2) during a period of the smoothing operation which is predetermined by the dwell time of the web in the smoothing zone, in which one operates in the smoothing zone with pressure using temperature and moisture and in which the desired smoothness is achieved for an appropriately long dwell time of the material to be smoothed in a correspondingly long smoothing zone, characterised in that a web (1) which is still moist is guided between parallel, heatable surfaces (3, 4) which can each be pressed against the web and which are arranged on either side of the web and face towards the web, which surfaces are designed to form and hold a predetermined, defined contour of the smoothing zone (2) across the entire length thereof.
2. Method according to Claim 1, characterised by the formation of one surface (3) by means of the shell (5) of a roller (6) and of the second surface (4) by means of an endless flexible belt (7) which is supported in

the direction of the roller shell (5) by means of a supporting element (8) provided with a concave supporting surface which is designed to be complementary to the radius of the roller shell (5), the shell (5) of the roller (6) and the flexible belt (7) being able to be driven at a speed identical to the speed of travel of the web.

5 3. Method according to Claim 1, characterised by the formation of the two surfaces (3, 4) by means of endless flexible belts (7) which are supported by adjustable supporting elements (9) which each have a flat surface (10) facing the belt.

4. Method according to Claims 2 or 3, characterised by the use of an impermeable endless flexible belt (7) and by the formation of a liquid layer (11) between the belt (7) and the surface (10) of the supporting element (9) which faces the belt (7), which liquid layer is built up hydrodynamically and/or hydrostatically.

10 5. Method according to Claim 1, characterised in that one surface (3) is impermeable and that the second surface (4) is formed by a wall (12) which defines a pressure chamber of a supporting element (9) in the direction of the web (1) and is suitable for allowing a gaseous medium to pass through from the pressure chamber.

6. Method according to one of the preceding Claims, characterised by the use of supporting elements which are arranged in at least two successive rows in the direction of travel of the web.

15 7. Method according to Claim 1, characterised by the use of a brush roll (15, Fig. 5) as one of the surfaces (3 or 4), the brush roll being able to be driven at a different speed to the speed of the web.

8. Method according to Claim 1, characterised in that the brush roll is divided transversely to its axis, the sections being able to be driven at different speeds.

20 9. Method according to Claim 1, characterised by the use of a frame with brush rolls arranged therein (Fig. 6) to form at least one of the surfaces (3 or 4).

10. Method according to Claim 8, characterised in that the axes of the brushes are arranged transversely to the direction of travel of the web and at least one of the brush rolls is able to be driven at a different speed to the speed of the web.

25 11. Method according to Claim 8, characterised in that the brush rolls are arranged transversely to the direction of travel of the web and their length corresponds to only part of the width of the web and that the brushes which succeed one another in the direction of travel are offset.

12. Method according to Claim 8, 9 or 10, characterised in that a gaseous heat-transfer medium can emerge between the brush rolls in the direction of the web.

30

35

40

45

50

55

FIG.1

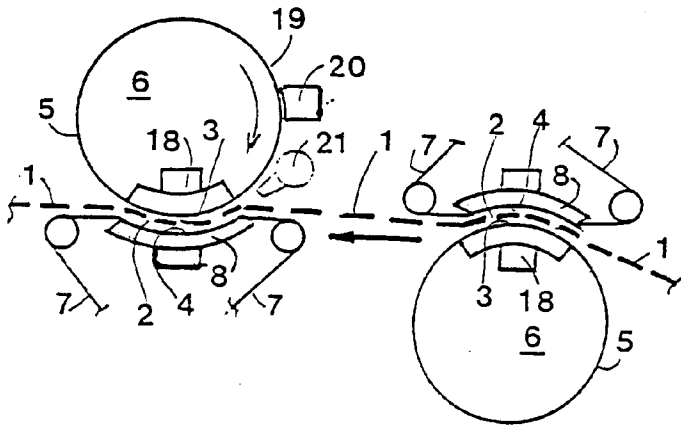


FIG.2

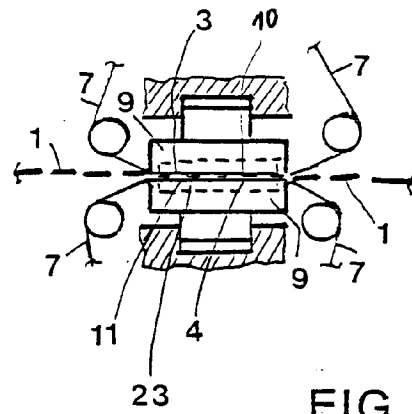


FIG.4

FIG.3

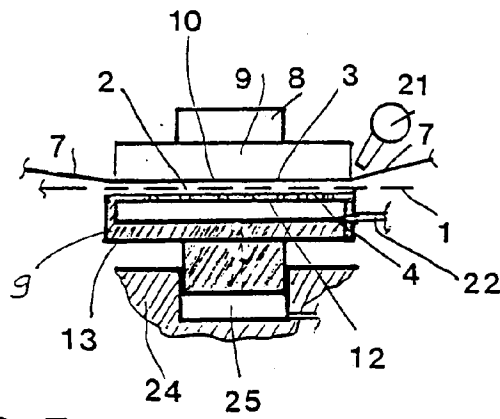


FIG.5

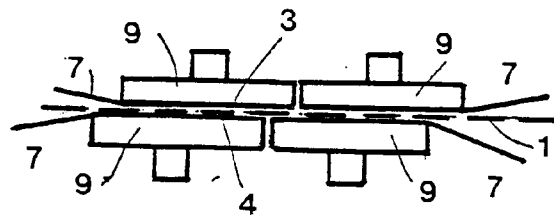
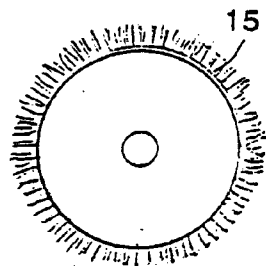


FIG.6

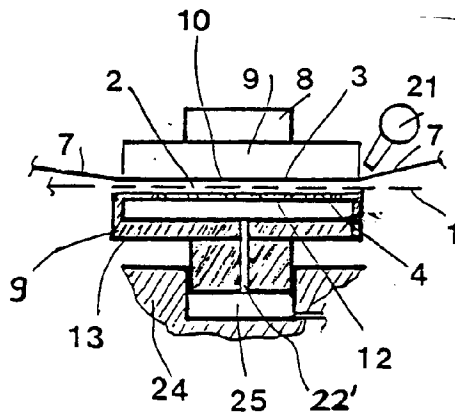
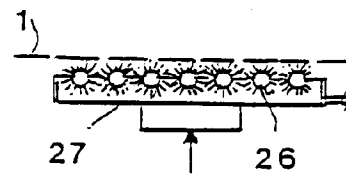


FIG.7