

(19)



(11)

**EP 1 936 028 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**14.12.2011 Patentblatt 2011/50**

(51) Int Cl.:  
**D21F 3/04** (2006.01) **D21F 5/04** (2006.01)  
**D21F 5/18** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07118648.0**

(22) Anmeldetag: **17.10.2007**

(54) **Papiermaschine**

Paper machine

Machine à papier

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR**

(30) Priorität: **22.12.2006 DE 102006061106**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.06.2008 Patentblatt 2008/26**

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

(72) Erfinder: **Damerau, Martin-Lars Adalid**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-97/13031 WO-A-2005/068713**

**EP 1 936 028 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 eine Maschine zur Herstellung und/oder Veredlung einer Papier-Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn mit einer Pressenpartie zur Entwässerung und einer folgenden Trockenpartie zur Trocknung der Faserstoffbahn, wobei das erste Trocknungselement der Trockenpartie von einem Impingement-Abschnitt gebildet wird, in dem die Faserstoffbahn mit Heißluft oder Dampf beaufschlagt wird, während sich die Faserstoffbahn auf einem unter ihr laufenden Trockenband abstützt.

**[0002]** Impingement-Abschnitte mit ihrer Heißluft- oder Dampfbeaufschlagung finden zur Intensivierung der Trocknung zunehmend Interesse. Um dabei die Führung der noch relativ feuchten Faserstoffbahn auch bei den heute üblichen, sehr hohen Maschinengeschwindigkeiten sicher zu gestalten, stützt sich die Faserstoffbahn zumindest im ersten Impingement-Abschnitt auf einem unteren Trockenband ab.

**[0003]** Bahnführungsprobleme bleiben jedoch insbesondere auch zwischen der Pressen- und Trockenpartie bestehen.

**[0004]** Oft übernimmt ein Transferband die Faserstoffbahn vom unteren Pressfilz und übergibt diese dann an ein Trockenband, was jedoch relativ aufwendig ist.

**[0005]** Das Dokument WO97/13031 beschreibt ein Verfahren bei dem die Faserstoffbahn in mindestens einem Pressnip entwässert wird und anschließend in mindestens einer Impingement-Trockengruppe getrocknet wird wobei die Faserstoffbahn auf einer geraden oder einer gekrümmten Strecke mit großem Krümmungsradius geführt wird.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung ist es daher die Bahnführung bei derartigen Anordnungen zu verbessern.

**[0007]** Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Faserstoffbahn von einem oberen Band des letzten Pressspaltes der Pressenpartie zum Trockenband des folgenden, ersten Impingement-Abschnittes übergeben wird und der erste Impingement-Abschnitt etwa waagrecht verläuft, wobei in dem ersten Impingement-Abschnitt die Oberseite der Faserstoffbahn (1) mit Heißluft oder Dampf beaufschlagt wird.

**[0008]** Damit wird die Faserstoffbahn zwischen der Pressen- und Trockenpartie immer von einem Band in Form des oberen Bandes der Pressenpartie oder des Trockenbandes geführt. Da die Faserstoffbahn auch in der Pressenpartie immer von einem Band oder einer Walze gestützt verläuft, ergibt sich in diesem Bereich der Maschine ein sehr stabiler Lauf selbst bei hohen Maschinengeschwindigkeiten. Dennoch erfordert diese Anordnung kein weiteres Band, beispielsweise ein Transferband.

**[0009]** Unterstützt wird die Bahnführung noch dadurch, dass die Faserstoffbahn auf dem Trockenband aufliegt und der erste Impingement-Abschnitt waagrecht verläuft.

**[0010]** Im Interesse einer guten Haftung der Faserstoffbahn an dem Trockenband sollte das Trockenband des ersten Impingement-Abschnittes während der Heißluft- oder Dampfbeaufschlagung in Bahnaufrichtung bevorzugt leicht konvex gekrümmt verlaufen.

**[0011]** Dabei ist es zur Vereinfachung der Konstruktion von Vorteil, wenn das Trockenband des ersten Impingement-Abschnittes während der Heißluft- oder Dampfbeaufschlagung mehrere Leitwalzen teilweise umschlingt.

**[0012]** Außerdem kann die Trockenleistung der Maschine erheblich gesteigert werden, wenn dem ersten Impingement-Abschnitt zumindest ein weiterer Impingement-Abschnitt folgt, wobei das Trockenband dieses Abschnittes während der Heißluft- oder Dampfbeaufschlagung vorzugsweise senkrecht verlaufen sollte. Der senkrechte Verlauf des Impingement-Abschnittes erlaubt eine sehr platzsparende Anordnung.

**[0013]** Zur Minimierung der Rollneigung sowie der Zweiseitigkeit der Faserstoffbahn sollten in den Impingement-Abschnitten beide Seiten der Faserstoffbahn mit Heißluft- oder Dampf beaufschlagt werden.

**[0014]** In Abhängigkeit von der Art, dem Flächengewicht und dem Trockengehalt der Faserstoffbahn kann es vorteilhaft sein, Maßnahmen zu treffen, die eine sichere Führung der Faserstoffbahn nach dem letzten Pressspalt am oberen Band der Pressenpartie sicherstellen.

**[0015]** Dabei kann die Haftung der Faserstoffbahn am oberen Band verstärkt werden, wenn dieses zumindest im Kontaktbereich mit der Faserstoffbahn eine glatte Oberfläche aufweist.

**[0016]** Glatte Oberflächen lassen sich insbesondere dann einfach herstellen, wenn das obere Band des letzten Pressspaltes impermeabel oder leicht permeabel ausgeführt ist.

**[0017]** Falls das obere Band des letzten Pressspaltes jedoch permeabel ist, so kann die Haftung der Faserstoffbahn am oberen Band durch Saugvorrichtungen verstärkt werden.

**[0018]** Dabei kann es von Vorteil sein, wenn der letzte Pressspalt der Pressenpartie von zwei gegeneinander gedrückten Presswalzen gebildet wird, wobei die obere besaugt ist.

**[0019]** Alternativ oder ergänzend kann es ebenso vorteilhaft sein, wenn das obere Band nach dem letzten Pressspalt an einer auf der, der Faserstoffbahn gegenüberliegenden Seite angeordneten Saugvorrichtung vorbeigeführt wird, welche vorzugsweise als Saugwalze oder Saugkasten ausgeführt ist.

**[0020]** Zur Begrenzung des Aufwandes für die Trockenpartie sollte die Faserstoffbahn nach den Impingement-Abschnitten zur Trocknung über beheizte Trockenzylinder geführt werden.

**[0021]** Nachfolgend soll die Erfindung an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der beigefügten Zeichnung zeigt:

Figur 1: einen schematischen Querschnitt durch den

Übergang zwischen Pressen- und Trockenpartie und  
 Figur 2: eine andere Gestaltung dieses Maschinenteils.

**[0022]** In beiden Fällen besitzt die Pressenpartie zur Entwässerung der Faserstoffbahn 1 zumindest einen, von zwei gegeneinander gedrückten Presswalzen 6,7 gebildeten Pressspalt, durch den die Faserstoffbahn 1 gemeinsam mit wenigstens einem wasseraufnehmenden Entwässerungsband 5 in Form eines Pressfilzes läuft.

**[0023]** Der einzige oder letzte Pressspalt ist hier verlängert ausgeführt, weshalb die untere Presswalze 7 von einer Schuhpresswalze gebildet wird und die obere Presswalze 6 zylindrisch ist.

**[0024]** Die Schuhpresswalze besitzt einen flexiblen Walzenmantel, der von einem Anpresselement mit konkaver Pressfläche zur zylindrischen Presswalze 6 gedrückt wird.

**[0025]** Während die untere Schuhpresswalze 7 von dem wasseraufnehmenden Entwässerungsband 5 umschlungen ist, kann ein oberes Band 2 unterschiedlich ausgebildet sein.

**[0026]** Bei der Ausführung gemäß Figur 1 hat das Band 2 eine glatte Oberfläche, was die Haftung der Faserstoffbahn 1 an diesem Band 2 verstärkt, so dass die Faserstoffbahn 1 nach dem verlängerten Pressspalt allein von diesem Band 2 bis zur Übergabe an ein Trockenband 3 der folgenden Trockenpartie geführt werden kann. Die Übernahme wird dabei von einer, vom luftdurchlässigen Trockenband 3 umschlungenen, besaugten Leitwalze 9 unterstützt.

**[0027]** Da die Faserstoffbahn 1 in der Pressenpartie bis in den ersten Teil der Trockenpartie von wenigstens einem Band 2,3 oder einer Walze gestützt wird, ergibt sich auch bei sehr hohen Maschinengeschwindigkeiten eine sehr sichere Bahnführung bei verminderter Gefahr eines Bahnabrisses. Außerdem wird auch kein zusätzliches Transferband o. ä. benötigt.

**[0028]** Hierbei ist das Band 2 impermeabel oder nur geringfügig permeabel.

**[0029]** Sollte das Band 2 jedoch permeabel sein, so kann zur Verbesserung der Bahnführung die obere Presswalze 6 besaugt werden. Der Unterdruck dieser Presswalze 6 unterstützt zusätzlich die Haftung der Faserstoffbahn 1 an dem Band 2 unmittelbar nach dem verlängerten Pressspalt.

**[0030]** Durch die verbesserte Haftung der Faserstoffbahn 1 am oberen Band 2 kann das untere Entwässerungsband 5 nach dem verlängerte Pressspalt sofort von der Faserstoffbahn 1 weggeführt werden, was die Rückbefeuchtung von diesem Entwässerungsband 5 ausgehend verhindert.

**[0031]** Das luftdurchlässige Trockenband 3 der Trockenpartie führt die Faserstoffbahn 1 nach der Übernahme durch einen ersten Impingement-Abschnitt, in dem die Faserstoffbahn 1 zur intensiven Trocknung von ei-

nem Blaskasten 11 mit Heißluft oder Dampf beaufschlagt wird.

**[0032]** Während dieser Beaufschlagung liegt die Faserstoffbahn 1 sehr stabil auf dem unter ihr etwa waagrecht laufenden Trockenband 3. Das Trockenband 3 umschlingt im Bereich der Beaufschlagung teilweise mehrere Leitwalzen 10, wobei sich in Bahnaufrichtung 14 ein leicht konvex zur Faserstoffbahn 1 gekrümmter Lauf ergibt.

**[0033]** Nach diesem waagerechten Impingement-Abschnitt übergibt das Trockenband 3 die Faserstoffbahn 1 an ein unter der Faserstoffbahn 1 verlaufendes Trockenband 4 eines folgenden Impingement-Abschnittes.

**[0034]** Während in dem ersten Impingement-Abschnitt die Oberseite der Faserstoffbahn 1 mit Heißluft oder Dampf beaufschlagt wird, ist es im zweiten die Unterseite der Faserstoffbahn 1. Dadurch ergibt sich eine intensive Trocknung bei minimierter Zweiseitigkeit der Faserstoffbahn 1 und damit auch geringer Rollneigung.

**[0035]** Auch im zweiten Impingement-Abschnitt stützt das Trockenband 4 die Faserstoffbahn 1 während der Beaufschlagung durch hier zwei Blaskästen 11 ab. Das Trockenband 4 läuft dabei von einer großen, oberen Saugleitwalze 12 senkrecht zu einer großen, unteren Saugleitwalze 12 und anschließend wieder senkrecht zur oberen Saugleitwalze 12 nach oben.

**[0036]** Zwischen den Saugleitwalzen 12 findet die Beaufschlagung der Faserstoffbahn 1 statt, wobei auch hier das Trockenband 4 über mehrere Leitwalzen 10 geführt wird und sich ein zur Faserstoffbahn 1 gekrümmter Verlauf ergibt.

**[0037]** Im Ergebnis kommt es bei dieser Gestaltung der Impingement-Abschnitte zu einer optimalen Raumnutzung.

**[0038]** Nach diesem zweiten Impingement-Abschnitt führt das Trockenband 4 die Faserstoffbahn 1 abwechseln über beheizte Trockenzylinder 13 und Leitwalzen einer folgenden Trockengruppe.

**[0039]** Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführung ist das obere Band 2 permeabel, so dass die obere Presswalze 6 auch besaugt werden kann. Es sind allerdings auch normale, zylindrische Presswalzen 6 einsetzbar.

**[0040]** Nach dem verlängerten Pressspalt läuft die Faserstoffbahn 1, beidseitig vom unteren Entwässerungsband 5 und dem oberen Band 2 geführt, gemeinsam bis zu einer Saugvorrichtung 8 in Form einer, vom oberen Band 2 umschlungenen, besaugten Leitwalze. Die Sandwichführung zwischen beiden Bändern 2,5 stabilisiert den Bahnlauf erheblich.

**[0041]** Die Besaugung durch diese Leitwalze verstärkt die Haftung der Faserstoffbahn 1 am oberen Band 2, so dass hier das untere Entwässerungsband 5 von der Faserstoffbahn 1 weggeführt werden kann. Anschließend übergibt das obere Band 2 die Faserstoffbahn 1 an das Trockenband 3 des folgenden Impingement-Abschnittes.

**[0042]** Während in Figur 1 die Übergabe der Faserstoffbahn 1 an das Trockenband 3 nach der Umschlin-

gung einer Leitwalze des Bandes 2 erfolgt, geschieht dies bei der in Figur 2 dargestellten Anordnung bereits vor der Umschlingung der Leitwalze.

#### Patentansprüche

1. Maschine zur Herstellung und/oder Veredlung einer Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn (1) mit einer Pressenpartie zur Entwässerung und einer folgenden Trockenpartie zur Trocknung der Faserstoffbahn (1), wobei das erste Trocknungselement der Trockenpartie von einem Impingement-Abschnitt gebildet wird, in dem die Faserstoffbahn (1) mit Heißluft oder Dampf beaufschlagt wird, während sich die Faserstoffbahn (1) auf einem unter ihr laufenden Trockenband (3) abstützt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstoffbahn (1) von einem oberen Band (2) des letzten Pressspaltes der Pressenpartie zum Trockenband (3) des folgenden, ersten Impingement-Abschnittes übergeben wird und der erste Impingement-Abschnitt etwa waagrecht verläuft, wobei in dem ersten Impingement-Abschnitt die Oberseite der Faserstoffbahnen (1) mit Heißluft oder Dampf beaufschlagt wird.
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trockenband (3) des ersten Impingement-Abschnittes während der Heißluft- oder Dampfbeaufschlagung in Bahnlaufrichtung (14) leicht konvex gekrümmt verläuft.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trockenband (3) des ersten Impingement-Abschnittes während der Heißluft- oder Dampfbeaufschlagung mehrere Leitwalzen (10) teilweise umschlingt.
4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem ersten Impingement-Abschnitt zumindest ein weiterer Impingement-Abschnitt folgt, wobei das Trockenband (4) dieses Abschnittes während der Heißluft- oder Dampfbeaufschlagung vorzugsweise senkrecht verläuft.
5. Maschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Seiten der Faserstoffbahn (1) mit Heißluft- oder Dampf beaufschlagt werden.
6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Band (2) des letzten Pressspaltes zumindest im Kontaktbereich mit der Faserstoffbahn (1) eine glatte Oberfläche aufweist.
7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Band (2) des letzten Pressspaltes impermeabel oder leicht permeabel ausgeführt ist.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Band (2) des letzten Pressspaltes permeabel ausgeführt ist.
9. Maschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der letzte Pressspalt der Pressenpartie von zwei gegeneinander gedrückten Presswalzen (6,7) gebildet wird, wobei die obere besaugt ist.
10. Maschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Band (2) nach dem letzten Pressspalt an einer auf der, der Faserstoffbahn (1) gegenüberliegenden Seite angeordneten Saugvorrichtung (8) vorbeigeführt wird, welche vorzugsweise als Saugwalze oder Saugkasten ausgeführt ist.
11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserstoffbahn (1) nach den Impingement-Abschnitten zur Trocknung über beheizte Trockenzylinder (13) geführt wird.

#### Claims

1. Machine for producing and/or finishing a paper, board, tissue or other fibrous web (1), having a press section for dewatering and a following drying section for drying the fibrous web (1), the first drying element of the drying section being formed by an impingement section, in which the fibrous web (1) has hot air or steam applied to it while the fibrous web (1) is supported on a drying fabric (3) running under it, **characterized in that** the fibrous web (1) is transferred from an upper belt (2) of the last press nip of the press section to the drying fabric (3) of the following, first impingement section, and the first impingement section runs approximately horizontally, the upper side of the fibrous web (1) having hot air or steam applied to it in the first impingement section.
2. Machine according to Claim 1, **characterized in that** the drying fabric (3) of the first impingement section runs in a slightly convexly curved manner in the web running direction (14) during the application of the hot air or steam.
3. Machine according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the drying fabric (3) of the first impingement section

wraps partially around a plurality of guide rolls (10) during the application of the hot air or steam.

4. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one further impingement section follows the first impingement section, the drying fabric (4) of this section preferably running vertically during the application of the hot air or steam. 5
5. Machine according to Claim 4, **characterized in that** hot air or steam is applied to both sides of the fibrous web (1). 10
6. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the upper belt (2) of the last press nip has a smooth surface, at least in the area of contact with the fibrous web (1). 15
7. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the upper belt (2) of the last press nip is designed to be impermeable or slightly permeable. 20
8. Machine according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the upper belt (2) of the last press nip is designed to be permeable. 25
9. Machine according to Claim 8, **characterized in that** the last press nip of the press section is formed by two press rolls (6, 7) pressed against each other, the upper being evacuated. 30
10. Machine according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the upper belt (2) after the last press nip is led past a suction apparatus (8) which is arranged on the side opposite the fibrous web (1) and which is preferably designed as a suction roll or suction box. 35
11. Machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** after the impingement sections, the fibrous web (1) is led over heated drying cylinders (13) to be dried. 40

## Revendications

1. Machine pour la fabrication et/ou le traitement d'une bande de papier, de carton, d'essuie-tout ou d'une autre bande de matière fibreuse (1) avec une section de presses pour l'essorage et une section de séchage qui suit pour le séchage de la bande de matière fibreuse (1), dans laquelle le premier élément de sé-

chage de la section de séchage est formé par une partie d'impact, dans laquelle la bande de matière fibreuse (1) est soumise à de l'air chaud ou de la vapeur, tandis que la bande de matière fibreuse (1) est supportée sur une bande de séchage (3) circulant en dessous d'elle, **caractérisée en ce que** la bande de matière fibreuse (1) est transférée d'une bande supérieure (2) de la dernière fente de presse de la section de presses à la bande de séchage (3) de la première partie d'impact qui suit et la première partie d'impact s'étend environ horizontalement, dans laquelle le côté supérieur de la bande de matière fibreuse (1) est soumis à de l'air chaud ou à de la vapeur dans la première partie d'impact.

2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la bande de séchage (3) de la première partie d'impact s'étend avec une courbure légèrement convexe dans la direction de défilement (14) de la bande pendant l'exposition à l'air chaud ou à la vapeur.
3. Machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la bande de séchage (3) de la première partie d'impact embrasse partiellement plusieurs rouleaux de guidage (10) pendant l'exposition à l'air chaud ou à la vapeur.
4. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au moins** une autre partie d'impact suit la première partie d'impact, dans laquelle la bande de séchage (3) de cette partie s'étend de préférence verticalement pendant l'exposition à l'air chaud ou à la vapeur.
5. Machine selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les deux côtés de la bande de matière fibreuse (1) sont soumis à de l'air chaud ou à de la vapeur.
6. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bande supérieure (2) de la dernière fente de presse présente une surface lisse au moins dans la zone de contact avec la bande de matière fibreuse (1).
7. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bande supérieure (2) de la dernière fente de presse est imperméable ou légèrement perméable.
8. Machine selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la bande supérieure (2) de la dernière fente de presse est perméable.
9. Machine selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la dernière fente de presse de la section de presses est formée par deux rouleaux de pressage (6, 7) pressés l'un contre l'autre, dans laquelle le rouleau supérieur est aspiré.

10. Machine selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** la bande supérieure (2) est conduite, après la dernière fente de presse, le long d'un dispositif d'aspiration (8) disposé sur le côté opposé à la bande de matière fibreuse (1) et qui se présente de préférence sous la forme d'un rouleau aspirant ou d'un caisson aspirant.

5

11. Machine selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bande de matière fibreuse (1) est conduite sur des rouleaux de séchage chauffés (13) pour le séchage après les parties d'impact.

10

15

20

25

30

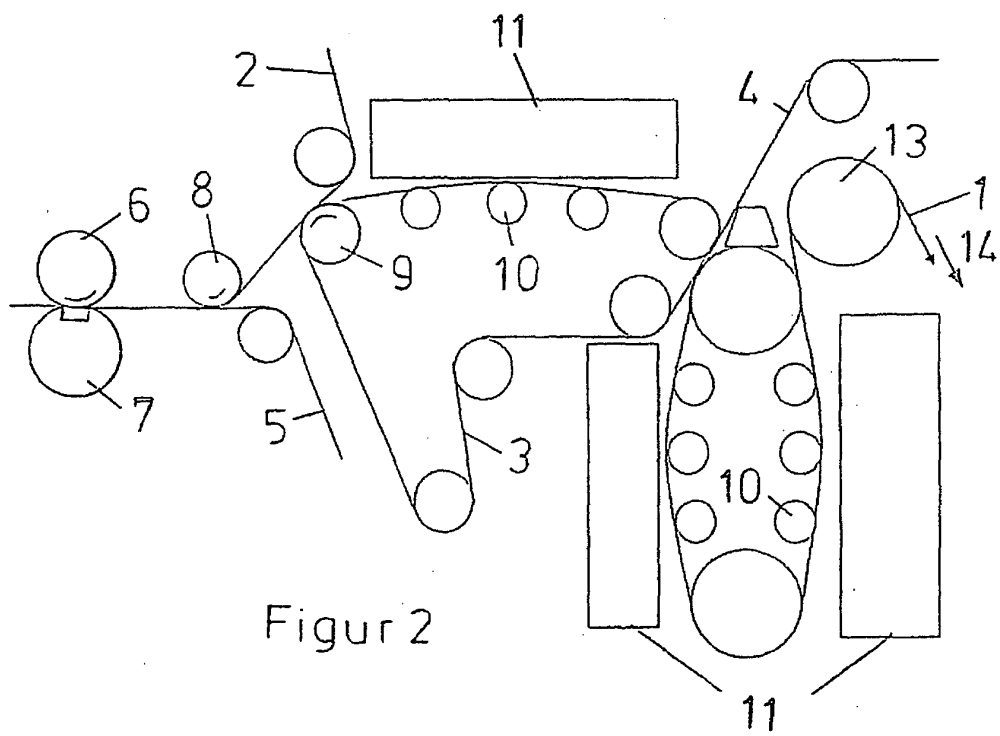
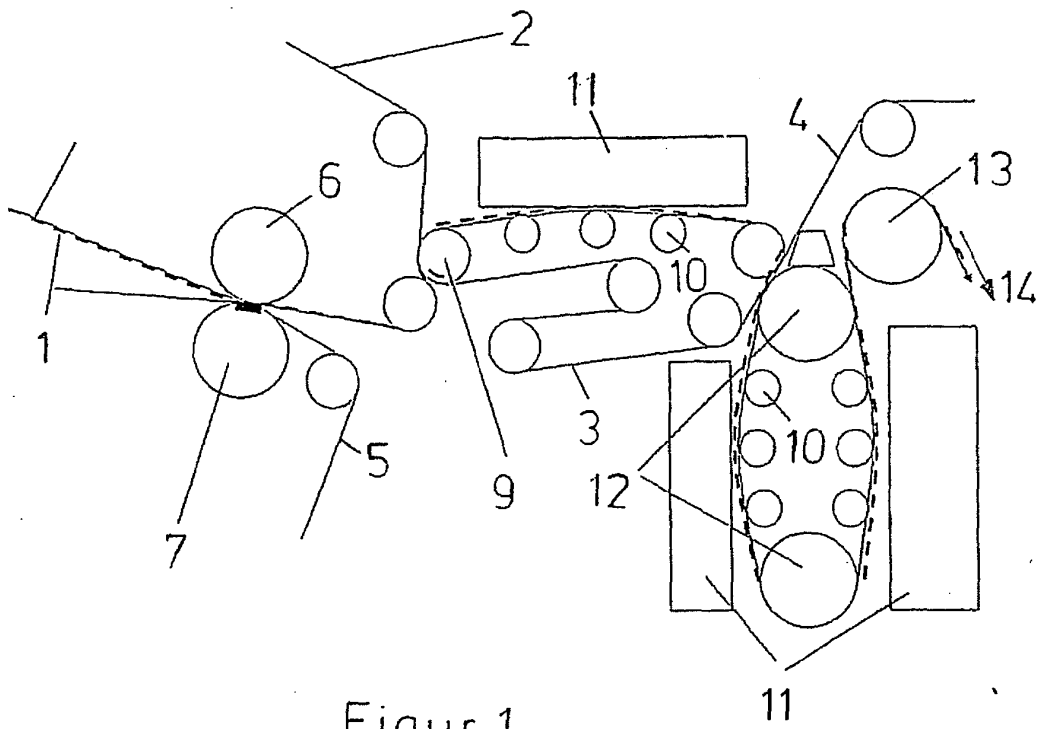
35

40

45

50

55



**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 9713031 A [0005]