



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
17.05.95 Patentblatt 95/20

⑤① Int. Cl.⁶ : **F26B 3/30, F26B 13/20**

②① Anmeldenummer : **92105274.2**

②② Anmeldetag : **27.03.92**

⑤④ **Trockenpartie.**

③⑩ Priorität : **04.04.91 DE 4110875**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
07.10.92 Patentblatt 92/41

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
17.05.95 Patentblatt 95/20

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE ES FR GB IT LI SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 346 081
EP-A- 0 452 867

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
WO-A-88/09845
WO-A-89/04890
DE-A- 4 029 487
US-A- 3 650 043
US-A- 4 837 946

⑦③ Patentinhaber : **J.M. Voith GmbH**
St. Pöltener Strasse 43
D-89522 Heidenheim (DE)

⑦② Erfinder : **Beisswanger, Rudolf**
Holunderweg 11
W-7924 Steinheim (DE)

⑦④ Vertreter : **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing.**
Friedenstrasse 10
D-89522 Heidenheim (DE)

EP 0 507 218 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 eine Beschichtungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Eine derartige Beschichtungseinrichtung ist aus CA-A-2 026 098 bekanntgeworden.

Einzelelemente einer solchen Beschichtungseinrichtung sind bekannt. So zeigt und beschreibt EP 0 236 819 eine Umlenkeinrichtung zum berührungslosen Umlenken einer Bahn; diese Einrichtung weist eine starre, kastenförmige, balkenförmige Luftblaseeinrichtung mit Luftblaselementen auf. DE 39 10 898 A1 zeigt eine Beschichtungseinrichtung, die einer Trockenpartie nachgeschaltet ist, mit einem Schweb- und Infrarotstrahlungstrockner.

Allen diesen vorbekannten Einrichtungen haftet der Nachteil an, daß die hiermit behandelten Papierbahnen zu Welligkeit und Faltenbildung neigen; die Wellen verlaufen dabei in Querrichtung der Bahn.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Beschichtungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derart zu gestalten, daß die Bahnwelligkeit in Querrichtung erheblich verringert und die Faltenbildung ausgeschlossen wird.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Um den Bahnverlauf besser zu fixieren, kann vor der Umlenkeinrichtung eine balkenförmige kastenartige Blaseinrichtung vorgesehen werden, die gegen die Bahnbobenaußenseite gerichtete Luftstrahlen auf die Bahn bläst.

Vorzugsweise kann diese balkenförmige Einrichtung gebogen ausgeführt sein, wobei zusätzlich auch noch eine stärkere Blaswirkung an der Bahnmitte als an den Bahnrändern erzeugt wird, so daß die Bahn eine stärkere Durchbiegung in der Mitte erhält als in den Rändern und dadurch eine Breitstreckwirkung erzeugt wird.

Ferner ist es auch angebracht, daß die Trocknung weitgehend durchgeführt wird wobei sich Infrarotstrahlungstrockner und Schwebetrockner abwechseln, wobei eine optimale, maximale Trocknung in kürzester Distanz erreicht werden kann.

Es ist zwar aus EP 0291832 eine abwechselnde Anordnung von Schweb- und Infrarottrocknern bekannt, jedoch nicht zu dem erfindungsgemäßen Zweck der Bahnglättung durch ondulierende Bahnführung. Die Schwebetrockner haben dabei daher auch bewußt eine Ausbildung derart, daß die Bahn nicht onduliert, sondern gerade in sehr genauem Abstand zu den Infrarottrocknern geführt ist, um deren Heizleistung optimal auszunutzen. Es ist nach jedem Infrarottrockner zur Abfuhr des Wasserdampfes, der sich unter jedem Infrarottrockner bildet, ein Schwebetrockner angeordnet. Die Trockner sind dabei nur einer Bahnseite zugeordnet.

Durch die Erfindung wird durch die Längsondulation (Wellen in Längsrichtung der Bahn) während

der anfänglichen Trocknung - also vor der mit Trockenzylindern ausgebildeten Nachtrockengruppe - eine Verformungssteifigkeit in Querrichtung der Bahn erzeugt, so daß dadurch die Welligkeit in Querrichtung der Bahn verringert und Faltenbildung vermieden wird.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert, wobei

Figuren 1, 2 und 5 Prinzipskizzen von drei Gesamtanordnungen,

Figuren 3 und 4 Prinzipskizzen von zwei berührungslosen, auf Luft basierten Bahnnumlenkeinrichtungen zeigen.

In Fig. 1 wird die Bahn B durch eine Beschichtungseinrichtung geführt, die z.B. zwei Preßwalzen 12 und 13 aufweist, denen jeder eine Auftragseinrichtung für Beschichtungsmasse (Streichmasse) 51 bzw. 52 zugeordnet ist. Die Richtung der Vertikalen ist hier mit V angedeutet und erstreckt sich im wesentlichen parallel zu den langen Rändern des Zeichnungsblattes. In einem Winkel zwischen 25° und 45° wird die Bahn nach der Streicheinrichtung nach unten geführt und gelangt zunächst zu einer auf Luftdruck basierenden Bahnstabilisierungseinrichtung 6 sowie einer ebenfalls auf Luft basierenden Bahnnumlenkeinrichtung 2, die bogenförmig nebeneinander angeordnete Blasdüsen 21 aufweist. Durch den Bahnzug und den Luftdruck der Blasluft der Bahnnumlenkeinrichtung 2 wird die Bahn in einem Bogen berührungslos weitergeführt und gelangt zunächst zu einer Schwebetrocknungseinrichtung 3, die ebenfalls Blaseinrichtungen 23 zeigt. Auf der anderen Seite befindet sich ebenfalls eine ähnliche Schwebetrocknungseinrichtung 3'. Die Blaseinrichtungen 23 der beiden Schwebetrocknungseinrichtungen sind gegeneinander versetzt angeordnet, so daß die Bahn wie bekannt einen sinusförmigen Verlauf einnimmt. Die Temperatur der Blasluft liegt zwischen 150° und 300°, kann in diesem Fall aber auch Raumtemperatur haben. In diesem Fall ist dies natürlich keine Schwebetrocknungseinrichtung sondern einfach eine Schwebetrocknungseinrichtung. Vorzugsweise wird jedoch auch hier schon mit erheblich erwärmter Luft gearbeitet, so daß die Bahn auch schon getrocknet wird.

Die Blaseinrichtungen haben seitliche Schlitze zum Austritt der Luft, die neben den Druckflächen 31 für das Luftpolster verlaufen. Zwischen den Blaseinrichtungen wird Luft wieder abgeführt (siehe US 4,833,794).

Durch die wellenförmige Führung der Bahn in diesem Bereich soll verhindert werden, daß die durch Querschrumpfung der nach der Streicheinrichtung relativ feuchten Bahn erzeugten Wellen sich vergrößern bzw. zu Falten umformen. Auch durch die Einwirkung des Bahnstabilisators 6 und der berührungslosen Bahnnumlenkeinrichtung 2 soll diese auf Ausdehnung der Bahn beruhende Welligkeit in Querrich-

tung stark vermindert werden. Anschließend an die Schwebetrockner 3, 3' ist eine Infrarottrockeneinheit 4' vorgesehen, an die sich wiederum Schwebetrockner 3'', 3''' mit in Bahnverlaufrichtung gegeneinander versetzt angeordneten Blaseinrichtungen anschließen. Diese Blaseinrichtung sind im wesentlichen als Kasten bzw. balkenförmig ausgebildet. Diese Trocknereinrichtungen sind aber bekannt, z.B. aus US 4,833,794. Die berührungslose Bahnnumlenkeinrichtung 2 ist bekannt aus EP 0236819 A1.

Die Welligkeit der Bahn in den Schwebetrocknern 3, 3' bzw. 3'' bzw. die Sinuswelle soll eine Länge zwischen 20 und 60 cm vorzugsweise zwischen 20 und 40 cm haben.

In Fig. 2 ist angedeutet, daß abwechselnd Schwebetrockeneinheiten 3 und Infraroteinheiten 4 angeordnet sind, wobei die abschließende Infraroteinheit mit I₂ und die letzte Schwebetrockeneinheit mit S₂ bezeichnet sind. Anschließend wird die Bahn an einer Breitstreckwalze 16 umgelenkt und zu dem ersten Trockenzylinder 15 geführt, an welchen sich weitere Trockenzylinder in bekannter Weise anschließen. Der Winkel, mit dem die Bahn nach der Umlenkung aufwärts geführt ist, beträgt zur Vertikalen V vorzugsweise zwischen 40 und 65°.

Die erste Blaseinrichtung 23 der bogenäußeren Schwebeeinrichtung bläst dabei von radial außen gegen die konvexe Seite der Bahn B, so daß die Bahn - bzw. deren Verlauf - auch am Ende des Bogens gut fixiert wird.

In Fig.3 ist dargestellt, daß die berührungslose Bahnnumlenkeinrichtung 2 gebogen ausgeführt ist, so daß die Bahn in der Mitte des Umlenkbogens weiter ausgelenkt wird als zum Rand der Bahn hin. Ferner sind die Blasdrücke in der Mitte stärker gewählt als zum Rand hin, so daß die Bahn die in übertriebener Darstellung strichpunktiert angegebene Form annimmt. Dadurch wird zusätzlich der Effekt verbessert, die Wellenbildung der Bahn quer zum Bahnverlauf zu verringern und die Faltenbildung auszuschließen. Die Krümmung ist hier natürlich noch etwas übertrieben dargestellt.

Man kann auch entweder die eine oder die andere Maßnahme anwenden. Die Differenz der Blasdrücke zwischen der Mitte und dem Rand sollte etwa 20 % und die Krümmung der Bahnnumlenkeinrichtung zwischen dem 5- und dem 10-fachen der Bahnbreite betragen.

Die Umlenkeinrichtung 2'' mit Blasdüsen nach Fig. 4 weist radial außen am Bahnbogen auch Blaseinrichtungen 21' auf; wird in diesem Fall mit Heißluft gearbeitet, kann schon hier die Bahntrocknung beginnen, und zwar auf beiden Seiten.

Die vorstehend geschilderte Wirkung wird durch ein Breitstrecken der Bahn in diesem Fall erreicht, und ein weiterer Zweck dieser Anordnung ist es, die Bahn auch noch stärker zu stabilisieren.

In Fig. 5 ist die Gesamtanordnung in der Praxis

skizziert, wobei die bevorzugte Anordnung wegen des Abtransports der Feuchtigkeit so gewählt ist, daß der letzte Heizzrockner 68 vor der ersten Trockenwalze 15 der anschließenden Trockenwalzengruppe ein Schwebetrockner ist.

Die Schwebetrockner sind mit 66 bis 68 und 66' bis 68', die Infrarottrockner mit 69 und 70, Lagerstütze für die Beschichtungswalzen 12 und 13 mit 61 bzw. 62 und der Maschinenboden mit 63 beziffert. Die berührungslose Umlenkeinrichtung 2 ist mittels Lagern 64 auf dem Maschinenfundament gelagert.

Patentansprüche

1. Beschichtungseinrichtung (12,13) für Papier oder Karton mit einer nachgeschalteten, starren, balkenförmigen, kastenartigen Bahnnumlenkeinrichtung (2) mit, ein Druckgasführungspolster für die Bahn erzeugenden Blaselementen (21) zur berührungslosen Umlenkung der Bahnlaufrichtung um einen Winkel zwischen 50° und 120°, so daß sich die Bahn mit ihrer Entfernungszunahme von der Umlenkeinrichtung (2) auch von der Beschichtungseinrichtung (12,13) entfernt und einer sich an die Umlenkeinrichtung (2) anschließenden Heizeinrichtung (3,3') oder einer balkenförmigen, kastenförmigen Luftblaseinrichtungen aufweisenden Schwebeeinrichtung (3,3') an der Bahnober- und -unterseite, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung oder die Schwebeeinrichtung einen in Bahnlaufrichtung ondulierenden Bahnverlauf (Wellentäler und -berge in Querrichtung verlaufend) erzeugt und sich anschließend weitere Trockner (4,3'') in Form von Infrarottrocknern (4,4') und Schwebetrocknern (3,3') mindestens zweimal einander abwechseln.
2. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bogenförmig gestützten Bahnseite gegenüber mindestens eine balkenförmige, kastenartige Luftblaseinrichtung mit gegen den Bahnbogen außenseitig gerichteten Luftstrahlen oder Luftschleier in Bahnlaufrichtung im wesentlichen vor dem ersten Blaselement (21) angeordnet ist.
3. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der letzte Trockner vor nachfolgenden Trockenzylindern (15) ein Schwebetrockner ist und zumindest die ersten, vorzugsweise alle Schwebetrockner (3, 3', 3'', 3'''; 66, 67, 68) für ondulierende Bahnführung ausgebildet sind.
4. Beschichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß

die in Bahnaufrichtung vor der Umlenkeinrichtung (2) angeordnete balkenförmige Luftleiteinrichtung (6) durch die Gasstrahlen in Bahnaufrichtung eine Welle in der Bahn am Beginn der Umlenkeinrichtungen (2) hervorruft.

5. Beschichtungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die balkenförmige Luftleiteinrichtung (6) von der Bahnmitte zu den Bahnrändern hin eine allmählich abnehmende Blasdruckintensität der Luftstrahlen aufweist und/oder nach einem analogen Verlauf über die Bahnbreite gekrümmt ausgebildet ist.

6. Beschichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die der Umlenkeinrichtung (2) nachgeschaltete auf der Bogeninnenseite der Bahn befindliche Schwebeleiteinrichtung (3) mit der erstgenannten - zumindest was die eine Bahnseite betrifft - eine konstruktive Einheit bildet oder dieser konstruktiv so zugeordnet ist, daß die erste Luftblaseinrichtung (23) mit der anderen, auf der Bogenaußenseite angeordnete Schwebeeinrichtung einen Wellenbogen entgegengesetzter Krümmung wie sie der Bogen hat, unmittelbar anschließend an diesen erzeugt.

7. Beschichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahnführung zunächst nach der Beschichtungseinrichtung von oben nach unten und nach der Umlenkeinrichtung (2) von unten nach oben erfolgt.

8. Beschichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß anschließend an die Trockner eine Breitstreckwalze (16) und anschließend der erste (15) von einer Reihe von Trockenzyklindern vorgesehen ist, daß die Bahnspannungen im Bereich zwischen der Beschichtungseinrichtung (12, 13) und der Breitstreckwalze (16) stark herabgesetzt ist und erst nach dem Trockenzyklinder (15) wieder stark zunimmt.

9. Beschichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Heinzeinrichtungen von der Bahn in ansteigender Linie durchlaufen werden.

Claims

1. A coating device (12, 13) for paper or cardboard, followed by a rigid beamshaped boxlike diverting mechanism (2) comprising blower elements (21), which produce a compressed gas guiding cushion

for the length of material for contact-free diversion of the route at an angle between 50° and 120°, so that the length of material also distances itself, during an increase of distance from the diverting device (2), from the coating device (12, 13), and a heating device (3, 3') adjacent the diverting device (2) or a beamshaped boxlike suspension mechanism (3, 3') with beamshaped boxlike air blowing devices, at the top and bottom side of the length of material, **characterized in that** that the heating device or the suspension mechanism generates a route of a length of material which undulates in the movement direction of a length of material (transversely extending wave troughs and wave peaks), and that therebehind additional driers (4, 3'') in the form of infrared driers (4, 4') and suspension driers (3, 3') alternate with each other at least twice.

2. A coating device according to claim 1, **characterized in that** the arclike supported side of a length of material is arranged opposite at least one beamshaped boxlike air blower element with air jets or air screens directed externally towards the length of material in the movement direction of a length of material and essentially ahead of the first blower element (21).

3. A coating device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the last drier ahead of following drier cylinders (15) is a suspension drier, and at least the first, or preferably all suspension driers (3, 3', 3'', 3'''; 66, 67; 68) are designed for undulating guiding of a length of material.

4. A coating device according to claim 1 to 3, **characterized in that** the beamshaped air ducting device (6) arranged in front of the diverting mechanism (2), as seen in the movement direction of a length of material, causes by way of the gas jets in the movement direction of the length of material a wave in the length of material at the beginning of the diverting mechanisms (2).

5. A coating device according to claim 4, **characterized in that** the beamshaped air ducting device (6) has a blow-pressure intensity of the air jets which gradually reduces from the centre of the length of material towards the edges of the latter and/or is curved after an analog course over the width of the length of material.

6. A coating device according to one of claims 2 to 5, **characterized in that** the suspension guiding mechanism (3), which is behind the diverting mechanism (2) and positioned on the inside of the arc of the length of material, forms with the first mentioned, at least with respect to the one side

of the length of material, a structural unit, or that it is structurally associated therewith in such a manner that the first air blowing mechanism (23) together with the other suspension device, which is arranged on the outside of the arc, produces immediately adjacent thereto a wavy arc of opposite curvature from the arc.

7. A coating device according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the length of material is initially guided after the coating device from top to bottom, and after the diverting mechanism (2) from bottom to top.
8. A coating device according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** behind the drier is provided a width stretching roller (16) followed by the first (15) of a series of drying cylinders, that the material tensions in the area between the coating device (12, 13) and the width stretching roller (16) are severely reduced and increase severely only after the drying cylinder (15).
9. A coating device according to one of claims 1 to 8, **characterized in that** the heating devices are passed through by the length of material in an inclining line.

Revendications

1. Dispositif d'enduction (12, 13) pour papier ou carton, comprenant un dispositif de renvoi de nappe (2) du type en caisson, en forme de poutre et rigide, monté en aval et comportant des éléments de soufflage (21) produisant un coussin de guidage de nappe par gaz comprimé et servant à dévier la direction de déplacement de la nappe, sans contact, d'un angle compris entre 50° et 120°, d'une façon telle que, lorsque la distance séparant la nappe du dispositif de renvoi (2) croît, la distance la séparant du dispositif d'enduction (12, 13) croît aussi, et, sur la face supérieure de nappe et sur la face inférieure de nappe, un dispositif de chauffage (3, 3') disposé à la suite du dispositif de renvoi (2) ou un dispositif à sustentation (3, 3') comportant des moyens de soufflage d'air du type en caisson, en forme de poutre, caractérisé en ce que le dispositif de chauffage ou le dispositif de sustentation produit un profil de nappe ondulant suivant la direction de déplacement de la nappe (creux et crêtes d'onde s'étendant suivant la direction transversale) et en ce qu'alternent ensuite, au moins deux fois entre eux, d'autres sécheurs (4, 3'') se présentant sous forme de sécheurs infrarouge (4, 4') et de sécheurs à sustentation (3, 3').

2. Dispositif d'enduction selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en regard de la face de nappe soutenue en forme d'arc et essentiellement en amont du premier élément de soufflage (21) suivant la direction de déplacement de la nappe, il est disposé un dispositif de soufflage d'air du type en caisson, en forme de poutre, comportant des jets d'air ou des rideaux d'air dirigés de l'extérieur sur l'arc de la nappe.
3. Dispositif d'enduction selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dernier sécheur précédent les cylindres suivants de séchage (15) est un sécheur à sustentation et en ce qu'au moins le premier de tous les sécheurs à sustentation (3, 3', 3'', 3'''; 66, 67, 68) et de préférence tous ces sécheurs sont réalisés pour permettre un guidage ondulant de nappe.
4. Dispositif d'enduction selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de soufflage d'air (6) en forme de poutre qui est disposé en amont du dispositif de renvoi (2) dans la direction de déplacement de la nappe fait naître, au début du dispositif de renvoi (2) et au moyen des jets gazeux, une ondulation dans la nappe suivant la direction de déplacement de la nappe.
5. Dispositif d'enduction selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif de soufflage d'air (6) en forme de poutre présente une intensité de pression de soufflage des jets d'air croissant progressivement du milieu de nappe vers les bords de nappe et/ou a une forme courbe sur l'étendue de la largeur de la nappe suivant un profil analogue.
6. Dispositif d'enduction selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le dispositif de guidage à sustentation (3) qui est disposé en aval du dispositif de renvoi (2) et du côté intérieur de l'arc de la nappe forme avec le premier dispositif mentionné - au moins en ce qui concerne une face de la nappe - une unité structurelle ou lui est associé structurellement d'une façon telle qu'avec l'autre dispositif à sustentation disposé sur le côté extérieur de l'arc, les premiers moyens de soufflage d'air (23) produisent un arc d'onde qui a une courbure opposée à celle de l'arc et qui est situé directement à la suite de ce dernier.
7. Dispositif d'enduction selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le guidage de la nappe a lieu d'abord de haut en bas à la suite du dispositif d'enduction, puis de bas en haut à la suite du dispositif de renvoi (2).
8. Dispositif d'enduction selon l'une des revendica-

tions 1 à 7, caractérisé en ce qu'à la suite des sécheurs, il est prévu un rouleau d'étalement en largeur (16) et, à la suite du premier cylindre de séchage (15), une série de cylindres de séchage et en ce que la contrainte de la nappe dans la zone située entre le dispositif d'enduction (12, 13) et le rouleau d'étalement en largeur (16) est fortement réduite et ne réaugmente fortement qu'à la sortie du cylindre de séchage (15).

5

10

9. Dispositif d'enduction selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les dispositifs de chauffage sont traversés par la nappe suivant une ligne qui s'élève.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

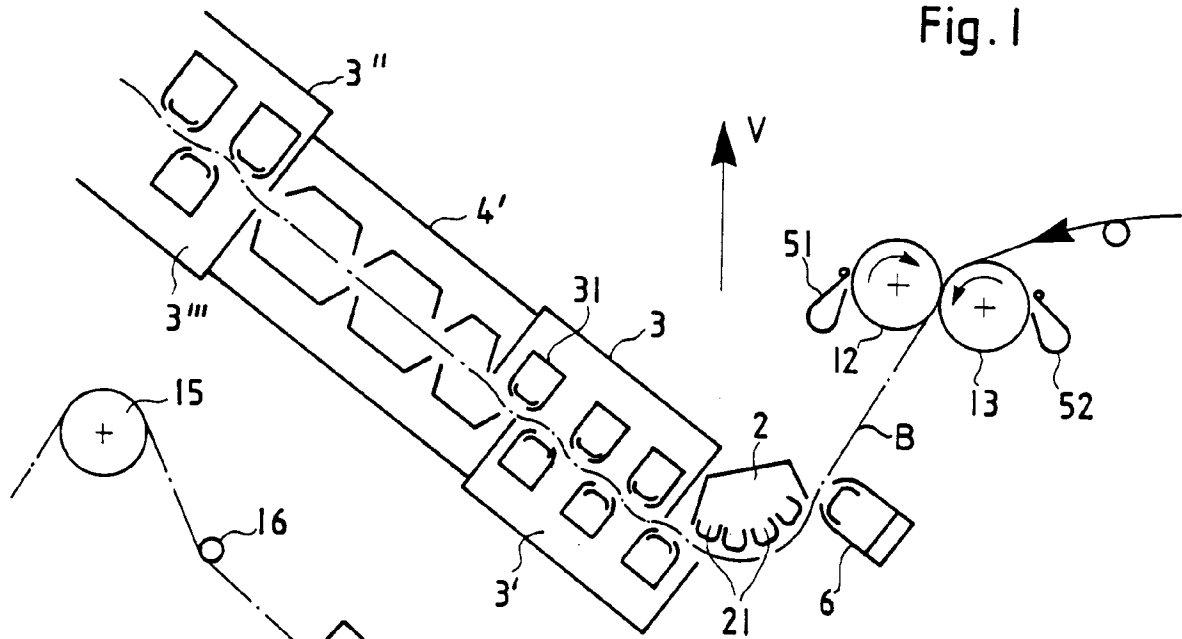


Fig. 2

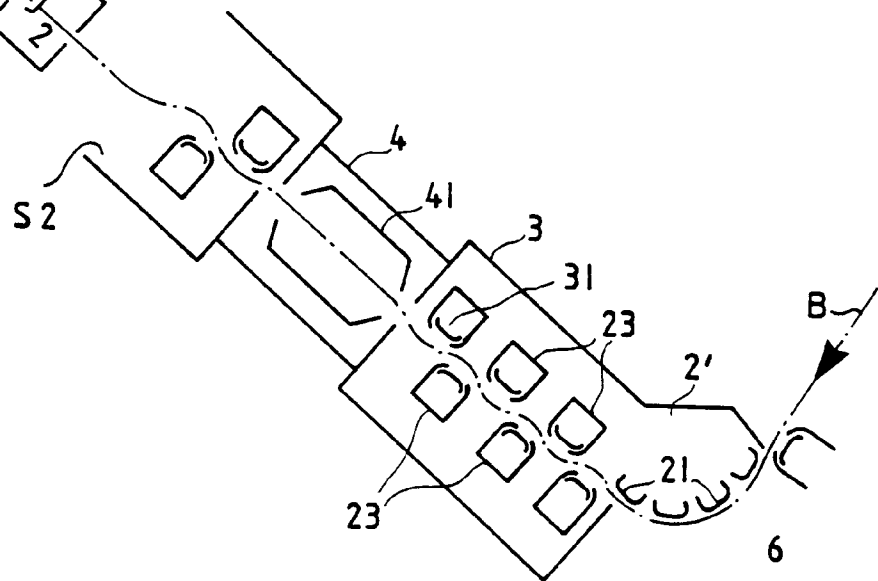


Fig. 3

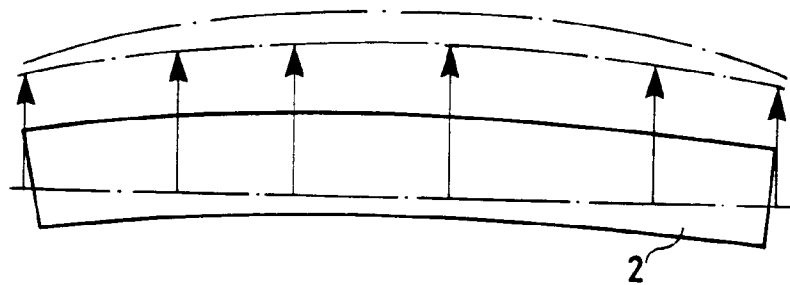


Fig. 4

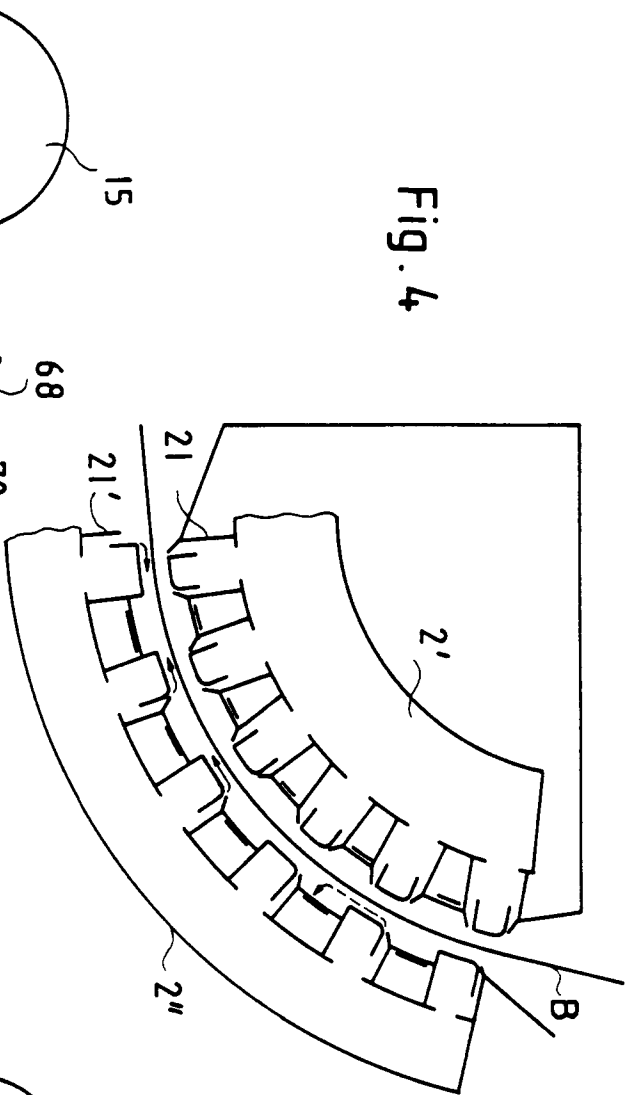


Fig. 5

