



(11)

EP 2 108 737 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

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

(21) Anmeldenummer: **09157405.3**

(22) Anmeldetag: **06.04.2009**

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung einer Faserstoffbahn

Method and device for treating a web of fibrous material

Procédé et dispositif destinés au traitement d'une bande de matière fibreuse

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **07.04.2008 DE 102008001023**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.2009 Patentblatt 2009/42

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

(72) Erfinder:
• **Westerkamp, Arved H.
72581 Dettingen/Erms (DE)**
• **Bader, Benno, Dr.
2632 Greifenbach (AT)**
• **Hilbing, Robert, Dr.
89522 Heidenheim (DE)**
• **Hinz, Joachim
47918 Tönisvorst (DE)**

- **Koplin, Robert
90762 Fürth (DE)**
- **Naydowski, Christian
4806 Wikon (CH)**
- **Rheims, Jörg, Dr.
47803 Krefeld (DE)**
- **Schmachtel, Rainer, Dr.
89518 Heidenheim (DE)**
- **Staiger, Martin, Dr.
89198 Westerstetten (DE)**
- **Holstein, Benjamin
89518 Heidenheim (DE)**
- **Kespe, Michael
88677 Markdorf (DE)**
- **Rud, Heimo
3390 Melk (AT)**
- **Eyerer, Peter, Prof. Dr.
76228 Karlsruhe (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 370 185 WO-A-98/44195

EP 2 108 737 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 ein Verfahren zur Behandlung einer laufenden Faserstoffbahn, bei dem die Faserstoffbahn über eine Behandlungsstrecke zwischen einer ersten und einer zweiten mitlaufenden Anlagefläche geführt wird, wobei die Faserstoffbahn in einem ersten Behandlungsstreckenabschnitt zwischen den Anlageflächen geklemmt ist.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zur Behandlung einer laufenden Faserstoffbahn in einer Behandlungsstrecke zwischen einer ersten und einer zweiten mitlaufenden Anlagefläche.

[0002] In der Regel werden im Stand der Technik als mitlaufende Anlageflächen, wenn die Niplänge größer als die eines herkömmlichen Walzennips sein soll, zumindest einseitig umlaufende Bänder und hier vorzugsweise Metallbänder verwendet. Als nächstliegender Stand der Technik sei die WO 2003/064761 genannt, in der ein sogenannter Metallbandkalender beschrieben ist. Durch das glatte Metallband, das die Faserstoffbahn, insbesondere eine Papier- oder Kartonbahn, gegen eine ebenfalls sehr glatte Walze presst, wird die Faserstoffbahn geglättet und wegen der langen Behandlungstrecke und der geringen Belastung nur relativ wenig verdichtet. Das ist für den Papier- oder Kartonhersteller sehr vorteilhaft, weil er weniger Rohstoffmaterial für die gleiche Bahnlänge benötigt. Aber auch in einem Metallbandkalender wird zur Satinage, d. h. zur Erzeugung von Glanz und Glätte auf der Oberfläche der Faserstoffbahn, natürlich ein gewisser Druck auf die Faserstoffbahn ausgeübt, so dass die Bezeichnung "geringe Verdichtung" nur im Vergleich zu einem normalen herkömmlichen Walzenkalender Stand hält, wo in einem schmalen Nip, gebildet durch zwei elastische und/oder harte Walzen, unter hohem Druck und hoher Temperatur verdichtet wird. Es ist weiterhin aus dem Stand der Technik bekannt, dass eine Faserstoffbahn zwischen zwei über Umlenkwalzen geführte Bänder in einem Behandlungsstreckenabschnitt parallel verlaufender Bandabschnitte behandelt wird. Diese Anordnung findet sich beispielsweise in der WO 1998/044195, Fig. 4.

[0003] Die EP 0 370 185 A offenbart ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0004] Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, die Faserstoffbahn so zu behandeln bzw. eine Behandlungsvorrichtung zu entwickeln, die so wirkt, dass trotz Erzielung zumindest gleichbleibender, vorzugsweise aber deutlich höherer Glätte der Faserstoffbahn kein Volumenverlust im Vergleich zum Zustand vor dem Eintritt in die Behandlungsvorrichtung zu verzeichnen ist.

[0005] Bezüglich des Verfahrens wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass in einem zweiten Behandlungsstreckenabschnitt innerhalb der Behandlungsstrecke die Anlageflächen auf einen vorbestimmten Abstand, der größer ist als die Faserstoffbahndicke im ersten Behandlungsstreckenabschnitt, auseinandergefahren werden.

[0006] Auf diese Weise wird der Faserstoffbahn ein exakt definierter Raum zugeteilt, in dem sie sich ausdehnen kann. Es ist vorgesehen, dass in Laufrichtung der Faserstoff dieser definierte Abstand so lange beibehalten wird, dass die Faserstoffbahn ausreichend Gelegenheit und Zeit hat, eine Ausdehnung auf die "neuen Grenzen" vorzunehmen.

[0007] Es ist vorteilhaft, wenn die Anlageflächen in dem zweiten Behandlungsstreckenabschnitt mit dem vorbestimmten Abstand parallel verlaufen. Dadurch wird die Faserstoffbahn im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt bei ihrer Expansion nicht durch wechselnde Freiraumquerschnitte mit größerer und kleinerer Durchtrittshöhe beeinflusst.

[0008] Bevorzugt wird die erste Anlagefläche durch die Oberfläche eines Bandes gebildet. Mit einem Band hat man ein derart flexibles Bauteil zur Verfügung, dass eine Abstandsveränderung der Oberfläche des Bandes durch eine einfache Verformung bzw. Krümmung in der Laufrichtung erreichbar ist.

[0009] Dabei ist es besonders günstig, wenn die erste Anlagefläche zumindest im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt mittels Führungselementen zwangsgeführt wird. Eine Zwangsführung stellt sicher, dass der Expansionsbereich sich nicht verändert.

[0010] Es ist von Vorteil, wenn der vorbestimmte Abstand des zweiten Behandlungsstreckenabschnitts über die Führungselemente eingestellt wird. Auf diese Weise kann man sich einerseits unterschiedlichen Papierqualitäten anpassen und zweitens Querprofilschwankungen in der Dicke der Faserstoffbahn ausgleichen. Die Führungselemente können dazu beispielsweise in weiteren Führungen fixierbar angeordnet sein.

[0011] Um ein Spiel zwischen dem Band und dem Führungselement auszuschließen, ist es vorteilhaft, wenn ein Band über die gesamte Breite verteilt Greifelemente aufweist, die mit den Führungselementen kurzzeitig einen formschlüssigen Verbund eingehen. Die Präzision, mit der der Abstand zwischen den Anlageflächen eingestellt werden muss, erfordert, dass jegliche Vibration des Bandes ausgeschlossen werden kann. Die Abstandsgenauigkeit darf über die Breite maximal um $\pm 3 \mu\text{m}$ schwanken, um die Faserstoffbahn im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt auf eine akzeptable Gleichmäßigkeit bezüglich der Dicke "aufzublasen". Selbst bei einer später erfolgenden Satinage sollte die abstandsgenauigkeit nicht wesentlich schlechter sein. Dadurch, dass in wesentlichen Bereichen ein Formschluss zwischen dem Band und dem Führungselement vorhanden ist, ist auch diese geforderte Genauigkeit bei der Behandlung gesichert.

[0012] Es ist von Vorteil, wenn Expansionshilfsmittel eingesetzt werden, die dafür sorgen, dass die Faserstoffbahn im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt expandiert. In einem Großteil der Behandlungsfälle ist die Faserstoffbahn im ersten Behandlungsstreckenabschnitt in Dickenrichtung nicht so elastisch vorgespannt, dass sie sich im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt von

selbst auf den definierten Anlageflächenabstand ausdehnt. Deshalb ist ein Expansionshilfsmittel vorgesehen, das hier unterstützend tätig wird.

[0013] Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn als Expansionshilfsmittel ein Unterdruck oberhalb bzw. unterhalb der Faserstoffbahn und/oder eine einen Überdruck innerhalb der Faserstoffbahn auslösende Chemikalie eingesetzt wird. Ein Unterdruck oberhalb und unterhalb der Faserstoffbahn kann beispielsweise dadurch erzielt werden, wenn die Anlageflächen, deren Abstand auf ein definiertes Maß im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt vergrößert wird, vollkommen gasundurchlässig sind. Der Druck oberhalb und unterhalb der Faserstoffbahn wird durch die Vergrößerung des Raums zwischen den begrenzenden Anlageflächen geringer als im inneren der Faserstoffbahn, so dass sich die Faserstoffbahn in Dickenrichtung ausdehnt. Dies wird ggf. in sehr vorteilhafter Weise durch ein Ausdampfung der Faserstoffbahn unterstützt, weil durch die Erzeugung des Unterdrucks auch die Siedetemperatur des Wassers in den Fasern sinkt. Es ist aber auch auf andere Art möglich, die Faserstoffbahn in ihrer Expansion aus dem Inneren heraus zu unterstützen. Dazu werden beispielsweise bei der Erzeugung der Faserstoffbahn chemische Zusatzstoffe als Expansionshilfsmittel in das Fasernetz beigemischt, die auf eine auf die Faserstoffbahn von Außen einwirkende beispielsweise thermische Energie Gase bilden und somit den Innendruck der Poren erhöhen. Es sind auch andere Möglichkeiten des Energieeintrages denkbar, wie Ultraschall oder Mikrowellen. In diesem Zusammenhang ist im Stand der Technik, besonders in einem anderen Fachbereich, nämlich dem der Folienherstellung der Begriff "Microspheres", also Mikrokapseln bekannt, die solche chemischen Stoffe enthalten. Durch die Freisetzung der genannten Gase kann mit bis zu 5%-igen Volumenvergrößerungen gerechnet werden, allein durch die Vergrößerung des Porenvolumens.

[0014] Einen weiteren Vorteil bringt es, wenn Stabilisierungsmittel eingesetzt werden, die dafür sorgen, dass die Faserstoffbahn nach dem zweiten Behandlungsstreckenabschnitt nicht wieder in ihre Ausgangsdicke, die im ersten Behandlungsstreckenabschnitt vorhanden ist, kollabiert. Wegen der Elastizität einer Faserstoffbahn ergäbe sich ansonsten die Gefahr, dass die Bahn beim Austritt aus der Behandlung "zurückfedert" und ihre Dicke wieder einnimmt, die sie beim Einlauf in den zweiten Behandlungsstreckenabschnitt bereits gehabt hat. Und da die Bahn im ersten Behandlungsstreckenabschnitt zur Glättesteigerung in der Regel verdichtet wird, hätte die Faserstoffbahn während der Gesamtbehandlung an Dicke verloren.

[0015] Deshalb ist es unterstützend sinnvoll, dass als Stabilisierungsmittel Chemikalien eingesetzt werden, die die Viskosität der Faserstoffbahn und/oder ihren Gasgehalt erhöhen. Durch solche Verfahren wird die Faserstoffbahn zäher und die Rückfederung wird weitestgehend verhindert.

[0016] Bezüglich der Vorrichtung zur Behandlung ei-

ner laufenden Faserstoffbahn wird die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, dass ein erster und ein zweiter Behandlungsstreckenabschnitt vorgesehen ist und im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt Führungselemente zumindest für eine Anlagefläche vorhanden sind, die den Abstand der Anlageflächen auf einen vorbestimmten Wert verändern, der größer ist als die Faserbahndicke im ersten Behandlungsstreckenabschnitt.

[0017] Hier gelten die gleichen Vorteile, die bereits zum Verfahren gesagt wurden. Wenn der Anlageflächenabstand über Führungselemente auf einen vorbestimmten Wert vergrößert wird, so ist sichergestellt, dass die Faserstoffbahn einen für eine definierte Expansion eingestellten Wert einnehmen kann.

[0018] Vorzugsweise wird für zumindest eine Anlagefläche die Oberfläche eines Bandes verwendet. Dieses ist mit seiner Oberfläche durch die hohe Flexibilität und Formbarkeit besonders leicht der Abstandsveränderung anzupassen. Die zweite Anlagefläche kann alternativ durch eine drehende Walzenoberfläche oder ein zweites Band gebildet werden.

[0019] Es ist von Vorteil, wenn wenigstens ein Band ein Metallband ist. Ein Metallband ist besonders glatt schleifbar und erzielt deshalb eine besonders große Wirkung in der Glättebildung der Faserstoffbahn.

[0020] Bevorzugt ist wenigstens ein Band für Gas permeabel. Dadurch wird hier bei der Expansion durch den entstehenden Unterdruck Luft aus der Umgebung in die Papierbahn gezogen. Es entstehen Poren in der Faserstoffbahn oder Poren werden vergrößert. Nach einer eventuellen Viskositätssteigerung und dem Austritt aus der Behandlungsvorrichtung enthält die Papierbahn einen höheren Gasanteil bei höherer Dicke und somit die gewünschte Volumenvergrößerung.

[0021] Es ist von Vorteil, wenn das Band über die gesamte Breite verteilt Greifelemente aufweist, die mit den Führungselementen kurzzeitig einen formschlüssigen Verbund eingehen können. Die Greifelemente, die sich auf der nicht der Faserstoffbahn zugewandten Seite befinden, verschaffen dem Band auf diese Weise einen präzisen, schwingungsfreien und ggf. einstellbaren Laufweg.

[0022] Bevorzugt ist, wenn die Führungselemente eine Magnetführung aufweisen. Das Metallband kann dabei beispielsweise an einer magnetischen Rolle oder einem anderen magnetischen Führungselement aufliegen, wobei im letzten Fall zur Vermeidung des mechanischen Verschleißens ein umlaufendes Auflageband zwischen dem Band und dem magnetischen Führungselement angeordnet sein sollte.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. In dieser zeigt

Figur 1 eine schematische, teilweise geschnittene und nicht maßstabsgerechte Darstellung einer erfindungsgemäßen Bahnbehandlungsvorrichtung mit einer Walze und einem Band

Figur 2 eine schematische, teilweise geschnittene und nicht maßstabsgerechte Darstellung einer erfindungsgemäßen Bahnbehandlungsvorrichtung mit zwei Bändern,

Figur 3 einen nicht maßstabsgerechten Ausschnitt aus der erfindungsgemäßen Bahnbehandlungsvorrichtung und

Figur 4 eine nicht maßstabsgerechte Führungsvariante innerhalb der erfindungsgemäßen Bahnbehandlungsvorrichtung.

[0024] Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Behandlungsvorrichtung 1 einer Faserstoffbahn 2. Mit der Kennziffer 21 und 22 seien die vor- und nachgeschalteten Faserbahnherstellprozesse angedeutet und nicht näher dargestellt. Dies könnten beispielsweise Faserstoffzusammensetzungsprozesse, Trockenpartien, Wickelstationen etc. sein. Die Faserstoffbahn 2, vorzugsweise mit einem Trockengehalt zwischen 20% und 70%, wird in einer Behandlungsstrecke 3, die sich aus einem ersten und einem zweiten Behandlungsstreckenabschnitt 3.1, 3.2 zusammensetzt, behandelt. In erster Linie ist man bestrebt, die Faserstoffbahn zu glätten oder mit Glanz zu versehen. Auf der anderen Seite soll erfindungsgemäß dabei kein Volumen verloren gehen. Glättprozesse finden in der Regel unter Druck zwischen zwei glatten Anlageflächen statt. Diese sind auch in der erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtung vorhanden. Die erste Anlagefläche trägt die Bezeichnung 4.1 und die zweite Anlagefläche ist mit 4.2 gekennzeichnet. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 wird die zweite Fläche 4.2 durch die Oberfläche einer Walze 6 gebildet, die vorzugsweise von innen oder außen in nicht dargestellter, aber allgemein bekannter Art beheizt ist. In Fig. 2 ist die zweite Oberfläche 4.2 durch die eines Bandes 7.2 gebildet, das, um besonders glatt ausführbar zu sein, beispielsweise aus einem Stahlband gebildet wird. Es sind aber auch Bänder aus Kunststoff vorstellbar. Als erste Anlagefläche 4.1 wird in beiden Beispielen ebenfalls die Oberfläche eines umlaufenden Band 7.1 eingesetzt. In dem ersten Behandlungsstreckenabschnitt 3.1 wird die Faserstoffbahn 2 zwischen einem Umgangsabschnitt des Bandes 7.1 und gemäß Fig. 1 einem Umfangsabschnitt der Walze 6 bzw. gemäß Fig. 2 einem Umfangsabschnitt eines zweiten Bandes 7.2 geklemmt. In diesem Abschnitt, in dem die Faserstoffbahn 2 einen Druck erfährt, wird sie vorzugsweise unter Wärmezufuhr verdichtet und geglättet. In dem zweiten Behandlungsstreckenabschnitt 3.2 werden die Anlageflächen 4.1 und 4.2 auf einen vorbestimmten Abstand 5 (siehe hier Fig. 1) auseinandergeführt, der größer ist als die Dicke der Faserstoffbahn im ersten Behandlungsstreckenabschnitt. Durch den entstehenden Unterdruck ober- und unterhalb der Faserstoffbahn bei Übertritt vom ersten in den zweiten Behandlungsstreckenabschnitt, wird diese zwangsweise expandiert. Dies ist das Ergebnis, das sich der Papiermacher wünscht, denn bei hoher Verdichtung ist der Aufwand an Rohmaterial größer. Auf der anderen Seite bleibt die Fa-

serstoffbahn auch im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt 3.2 an den glatten Anlageflächen 4.1, 4.2 liegen und es tritt kein Verlust an der erzielten Glättesteigerung mehr ein. Im Betrieb sollte der Abstand der Anlageflächen 4.1 und 4.2 im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt je nach Faserstoffsorte, also beispielsweise Papier oder Karton, zwischen 3 und 100 µm größer sein als die Bahndicke im ersten Behandlungsstreckenabschnitt 3.1. Ein angestrebter Zuwachs wäre beispielsweise über 10%.

[0025] Um eine solche Genauigkeit zu gewährleisten wird zumindest das Band 7.1 mit Hilfe eines Führungselementes 8 genau auf den gewünschten Abstand 5 im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt 3.2 geleitet. Auf die Führung wird später noch einmal in Zusammenhang mit der Beschreibung der Figuren 3 und 4 näher eingegangen.

[0026] Es ist vorgesehen, einen bestimmten Abstand 5 im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt 3.2 über eine Wegstrecke beizubehalten. Dies ist dadurch realisierbar, dass die Anlageflächen vollkommen parallel geführt werden. So wird der Faserstoffbahn eine gewisse Expansionszeit bis zum Austritt aus der Bahnbehandlungsvorrichtung 1 zugestanden.

[0027] Vorzugsweise werden dem Prozess Hilfsmittel zugefügt, die die gewünschte Expansion der Faserstoffbahn 2 im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt 3.2 beschleunigen und/oder stabilisieren. Symbolisch ist die Zugabestation 19 dargestellt, über die der Faserstoffbahn 2 ein Stoff zugeführt wird, der die gewünschten Eigenschaften hat. Dies kann beispielsweise bereits einfach Wasser sein. Denn in die Faserstoffbahn eingedrucktes, warmes Wasser siedet unter den Unterdruckverhältnissen im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt 3.2 und quillt die Faserstoffbahn auf. In der Regel handelt es sich aber um chemische Zusätze, die durchaus auch sehr weit vorher im Herstellprozess, also beispielsweise in der Stoffaufbereitung der Faserstoffbahn beigemischt werden. Man kennt in diesem Zusammenhang insbesondere bei der Herstellung von Kunststofffolien die Beimischung von sogenannten Microspheres, in denen sich ein sich beispielsweise bei Temperaturerhöhung ausdehnendes Gas befindet. Dazu kann in nicht dargestellter, aber bekannter Weise an jeder geeigneten Stelle das Band 7.1, 7.2 beispielsweise induktiv erwärmt werden. Nach der Abkühlung bleiben die Poren in der Faserstoffbahn 2 erhalten. Mit Vorteil werden auch Gas bildende Stoffe in die Faserstoffbahn eingeleitet, die die Faserstoffbahn 2 expandieren. Diese Expansion kann beispielsweise bei Veränderung der Umgebungsbedingungen eingeleitet werden. Hier sind Temperatur-, Druck- oder pH-Wert-Änderungen, oder der Einfluss von Magnetfeldern oder elektrischen Feldern denkbar. Auch die Zugabe einer Säure in Gegenwart von CaCO_3 erfüllt einen ähnlichen Zweck. Oder - als letztes Beispiel - es werden der Faserstoffbahn Chemikalien zugesetzt, welche bei ihrer thermischen Zersetzung Stickstoff, Sauerstoff oder Kohlendioxid freisetzen.

[0028] Alternativ kann wenigstens ein Band 7.1, 7.2 auch für Gase permeabel oder semipermeabel ausgebildet sein. Durch die Vergrößerung des Abstandes 5 wird ein Unterdruck erzeugt. Dieser bewirkt dann, dass Luft durch das Band in den Raum zwischen den Anlageflächen 4.1 und 4.2 gesogen wird. Diese dringt in die Faserstoffbahn 2 ein und lässt in Inneren Poren entstehen, was wiederum zu der gewünschten Volumenvergrößerung führt. Die Adhäsionskräfte der Faserstoffbahn 2 an den Anlageflächen 4.1 und 4.2 können hier einen positiven Effekt bewirken.

[0029] Andere Hilfsmittel, durchaus wieder in der Form von zugeführten Chemikalien 19, sorgen für eine Steigerung der Viskosität der Faserstoffbahn und dienen somit als Stabilisierungsmittel. Diese können den viskoelastischen Effekt der Bahn, nach der Expansion wieder in einen dünneren Zustand zurückzukehren, deutlich vermindern. Beispielfhaft seien hier Polymere wie Polyvinylalkohol verbunden mit einem Crosslinker wie Borsäure (H_3BO_3) genannt.

[0030] Fig. 3 und Fig. 4 verdeutlichen zwei Möglichkeiten, wenigstens ein Band exakt in den und in dem vergrößerten Abstand zu führen. In Fig. 3 ist das Band 7.2 auf seiner nicht der Faserstoffbahn 2 zugewandten Seite mit einer Verzahnung 14 versehen. Die Verzahnung wird durch abgewinkelte Zähne gebildet, die in Streifen über den ganzen Umfang des Bands 7.2 angeordnet sind. In Leitmitteln 12 für das Band 7.2 sind in den Bereichen, wo das Band 7.2 eine Verzahnung aufweist, entsprechende Nuten 13 vorgesehen, damit Leitmittel und Verzahnung 14 sich nicht gegenseitig beschädigen können.

[0031] Die Führungselemente 8 sind zu Greifelementen 9 ausgebildet worden. Diese Greifelemente 9 können Führungsrollen sein, die eine der Verzahnung 14 komplementäre Verzahnung 15 auf der Umfangsfläche besitzen. Greifen die Verzahnungen 14, 15 ineinander, so ist das Band 7.1 präzise geführt. Über die Breite und die Laufrichtung der Faserstoffbahn 2 sind in der Regel mehrere Greifelemente 9 vorgesehen, deren Aufhängung verstellbar angeordnet ist. Eine derartige Einstellvorrichtung 10 ist exemplarisch durch ein justierbares Teleskoprohr dargestellt. Selbstverständlich können die Abstandseinstellungen des Bandes 7.1 mit seiner ersten Anlagefläche 4.1 von der zweiten Anlagefläche 4.2 auch motorisch erfolgen und dann aufgrund von Abstandsmessungen bzw. Dickenmessungen an der Faserstoffbahn 2 geregelt erfolgen.

[0032] In Fig. 4 ist ein anderes Prinzip der Bandführung gewählt worden. Für dieses Beispiel ist das Band 7.2 geführt. Man macht sich in diesem Fall zunutze, dass das Band 7.2 als Metallband magnetisierbar ist. Elektromagnete 16 bilden eine Art Führungsschiene für das Band 7.2, auf das sie eine magnetische Kraft ausüben. Um eine direkte mechanische Reibung des Bandes 7.2 an dem Elektromagneten 16 zu vermeiden, ist ein umlaufendes Gleitband 17, das zwischen der Faserstoffbahn 2 und dem Elektromagneten 16 über Gleitband-

Umlenkungs-Elemente 18 umläuft. Das Gleitband 17, das vorzugsweise aus Kunststoff besteht, hat außen eine hohen Reibwert, um von der Faserstoffbahn 2 mitgenommen zu werden, und innen einen sehr niedrigen Reibwert, um Verschleiß an dem Elektromagneten 16 so gut wie möglich auszuschließen. Dieses Gleitband 17 ist aber notfalls auch einfach austauschbar.

[0033] Zusätzlich erhält das Gleitband 17 einen konstanten Abstand zwischen Band 7.2 und Elektromagnet 16. Durch wechselnde Magnetfeldpolungen, entweder durch Wechselstrombeaufschlagung oder durch wechselnde mit Gleichstrom beaufschlagte Plus- und Minuspole können in dem Metallband 7.2 Wirbelströme induziert und so für einen Wärmeeintrag gesorgt werden.

[0034] Von den dargestellten Ausführungsformen kann in vielfacher Hinsicht abgewichen werden, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen. Insbesondere können konstruktiv ganz andere Führungselemente für die Realisierung des Abstandes 5 im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt 3..2 vorgesehen werden als in den Ausführungsbeispielen vorgeschlagen. Die Anlageflächen müssen nicht gezwungenermaßen durch eine Walze oder ein Band gebildet sein. Es können sich auch mehrere Behandlungsstreckenabschnitte aneinander reihen.

Bezugszeichenliste

[0035]

- | | |
|-----|---|
| 1 | Bahnbehandlungsvorrichtung |
| 2 | Faserstoffbahn |
| 3 | Behandlungsstrecke |
| 3.1 | erster Behandlungsstreckenabschnitt |
| 3.2 | zweiter Behandlungsstreckenabschnitt |
| 4.1 | erste Anlagefläche |
| 4.2 | zweite Anlagefläche |
| 5 | Abstand der Anlageflächen im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt |
| 6 | Walze |
| 7.1 | erstes Band |
| 7.2 | zweites Band |
| 8 | Führungselement |
| 9 | Greifelement |
| 10 | Einstellvorrichtung |
| 11 | Heizvorrichtung |
| 12 | Leitmittel |
| 13 | Nut |
| 14 | Verzahnung |
| 15 | komplementäre Verzahnung |
| 16 | Elektromagnet |
| 17 | Gleitband |
| 18 | Gleitband-Umlenkungs-Elemente |
| 19 | Zugabestation, Chemikalienzufuhr |
| 21 | vorgeschalteter Faserbahnherstellprozess |
| 22 | nachgeschalteter Faserbahnherstellprozess |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung einer laufenden Faserstoffbahn (2), bei dem die Faserstoffbahn (2) über eine Behandlungsstrecke (3) zwischen einer ersten und einer zweiten mitlaufenden Anlagefläche (4.1, 4.2) geführt wird, wobei die Faserstoffbahn (2) in einem ersten Behandlungsstreckenabschnitt (3.1) zwischen den Anlageflächen (4.1, 4.2) geklemmt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zweiten Behandlungsstreckenabschnitt (3.2) innerhalb der Behandlungsstrecke (3) die Anlageflächen (4.1, 4.2) auf einen vorbestimmten Abstand (5), der größer ist als die Faserbahndicke im ersten Behandlungsstreckenabschnitt (3.1), auseinandergefahren werden. 5
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlageflächen (4.1, 4.2) in dem zweiten Behandlungsstreckenabschnitt (3.2) mit dem vorbestimmten Abstand (5) parallel verlaufen. 10
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Anlagefläche (4.1) durch die Oberfläche eines Bandes (7.1) gebildet wird. 15
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Anlagefläche (4.1) zumindest im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt (3.2) mittels Führungselementen (8) zwangsgeführt wird. 20
5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorbestimmte Abstand (5) des zweiten Behandlungsstreckenabschnitts (3.2) über die Führungselemente (8) eingestellt wird. 25
6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Band (7.1, 7.2) über die gesamte Breite verteilt Greifelemente (9) aufweist, die mit den Führungselementen (8) kurzzeitig einen formschlüssigen Verbund eingehen. 30
7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Expansionshilfsmittel eingesetzt werden, die dafür sorgen, dass die Faserstoffbahn (2) im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt (3.2) expandiert. 35
8. Verfahren gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Expansionshilfsmittel ein Unterdruck oberhalb bzw. unterhalb der Faserstoffbahn (2) und/oder einen Überdruck innerhalb der Faserstoffbahn (2) auslösende Chemikalie eingesetzt wird. 40
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch ge-** 45

kennzeichnet, dass Stabilisierungsmittel eingesetzt werden, die dafür sorgen, dass die Faserstoffbahn (2) nach dem zweiten Behandlungsstreckenabschnitt (3.2) nicht wieder in ihre Ausgangsdicke, die im ersten Behandlungsstreckenabschnitt (3.1) vorhanden ist, kollabiert.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Stabilisierungsmittel Chemikalien eingesetzt werden, die die Viskosität der Faserstoffbahn (2) und/oder ihren Gasgehalt erhöhen. 50
11. Vorrichtung zur Behandlung einer laufenden Faserstoffbahn (2) in einer Behandlungsstrecke (3) zwischen einer ersten und einer zweiten mitlaufenden Anlagefläche (4.1, 4.2), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster und ein zweiter Behandlungsstreckenabschnitt (3.1, 3.2) vorgesehen ist und im zweiten Behandlungsstreckenabschnitt (3.2) Führungselemente (8) zumindest für eine Anlagefläche (4.1, 4.2) vorhanden sind, die den Abstand (5) der Anlageflächen (4.1, 4.2) auf einen vorbestimmten Wert verändern, der größer ist als die Faserbahndicke im ersten Behandlungsstreckenabschnitt (3.1). 55
12. Vorrichtung gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Anlagefläche (4.1) durch die Oberfläche eines umlaufenden Bandes (7.1) und die zweite Anlagefläche (4.2) durch eine Walzenoberfläche gebildet wird.
13. Vorrichtung gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Anlageflächen (4.1, 4.2) durch Oberflächen von Bändern (7.1, 7.2) gebildet werden.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Band (7.1, 7.2) ein Metallband ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Band (7.1, 7.2) für Gas permeabel ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Band (7.1, 7.2) über die gesamte Breite verteilt Greifelemente (9) aufweist, die mit den Führungselementen (8) kurzzeitig einen formschlüssigen Verbund eingehen können.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungselemente (8) eine Magnetführung (16) aufweisen.

Claims

1. Method for treating a moving fibrous material web

- (2), in which the fibrous material web (2) is led over a treatment stage (3) between a first and a second concomitantly moving contact surface (4.1, 4.2), the fibrous material web (2) in a first treatment stage section (3.1) being clamped between the contact surfaces (4.1, 4.2),
characterized in that
 in a second treatment stage section (3.2) within the treatment stage (3), the contact surfaces (4.1, 4.2) are moved apart to a predetermined spacing (5) which is greater than the fibrous material web thickness in the first treatment stage section (3.1).
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the contact surfaces (4.1, 4.2) in the second treatment stage section (3.2) run in parallel at the predetermined spacing (5).
 3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the first contact surface (4.1) is formed by the surface of a belt (7.1).
 4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that**, at least in the second treatment stage section (3.2), the first contact surface (4.1) is positively guided by means of guide elements (8).
 5. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the predetermined spacing (5) of the second treatment stage section (3.2) is adjusted via the guide elements (8).
 6. Method according to one of Claims 3 to 5, **characterized in that** one belt (7.1, 7.2) has gripping elements (9) distributed over the entire width which, for a short time, enter into a form-fitting association with the guide elements (8).
 7. Method according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** expansion aids are employed which ensure that the fibrous material web (2) expands in the second treatment stage section (3.2).
 8. Method according to Claim 7, **characterized in that** the expansion aids employed are a vacuum above or below the fibrous material web (2) and/or chemicals triggering a positive pressure within the fibrous material web (2).
 9. Method according to Claim 7 or 8, **characterized in that** stabilisation means are employed which ensure that the fibrous material web (2) after the second treatment stage section (3.2) does not collapse again to its initial thickness which is present in the first treatment stage section (3.1).
 10. Method according to Claim 9, **characterized in that** the stabilisation means employed are chemicals
- which increase the viscosity of the fibrous material web (2) and/or its gas content.
11. Device for treating a moving fibrous material web (2) in a treatment stage (3) between a first and a second concomitantly moving contact surface (4.1, 4.2), **characterized in that** a first and a second treatment stage section (3.1, 3.2) are provided and, in the second treatment stage section (3.2) there are guide elements (8), at least for one contact surface (4.1, 4.2), which change the spacing (5) of the contact surfaces (4.1, 4.2) to a predetermined value which is greater than the fibrous material web thickness in the first treatment stage section (3.1).
 12. Device according to Claim 11, **characterized in that** the first contact surface (4.1) is formed by the surface of a circulating belt (7.1), and the second contact surface (4.2) is formed by a roll surface.
 13. Device according to Claim 11, **characterized in that** both contact surfaces (4.1, 4.2) are formed by surfaces of belts (7.1, 7.2).
 14. Device according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** at least one belt (7.1, 7.2) is a metal belt.
 15. Device according to one of Claims 11 to 14, **characterized in that** at least one belt (7.1, 7.2) is permeable to gas.
 16. Device according to one of Claims 11 to 15, **characterized in that** one belt (7.1, 7.2) has gripping elements (9) distributed over the entire width which, for a short time, are able to enter into a form-fitting association with the guide elements (8).
 17. Device according to one of Claims 11 to 15, **characterized in that** the guide elements (8) have a magnetic guide (16).

Revendications

1. Procédé pour le traitement d'une bande de matière fibreuse en mouvement (2), dans lequel on conduit la bande de matière fibreuse (2) sur une section de traitement (3) entre une première et une deuxième faces d'appui (4.1, 4.2) qui l'accompagnent, dans lequel on serre la bande de matière fibreuse (2) entre les faces d'appui (4.1, 4.2) dans une première partie (3.1) de la section de traitement, **caractérisé en ce que**, dans une deuxième partie (3.2) de la section de traitement, on écarte les faces d'appui (4.1, 4.2) l'une de l'autre à l'intérieur de la section de traitement (3) à une distance prédéterminée (5), qui est plus grande que l'épaisseur de la bande de matière fi-

breuse dans la première partie (3.1) de la section de traitement.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les faces d'appui (4.1, 4.2) sont parallèles, à la distance prédéterminée (5), dans la deuxième partie (3.2) de la section de traitement. 5
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première face d'appui (4.1) est formée par la surface d'une bande (7.1). 10
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la première face d'appui (4.1) est guidée de façon forcée au moyen d'éléments de guidage (8) au moins dans la deuxième partie (3.2) de la section de traitement. 15
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'on règle la distance prédéterminée (5) de la deuxième partie (3.2) de la section de traitement au moyen des éléments de guidage (8). 20
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce qu'une** bande (7.1, 7.2) présente des éléments de prise (9) répartis sur toute la largeur, qui forment brièvement un assemblage par emboîtement avec les éléments de guidage (8). 25
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'on utilise des accessoires d'expansion, qui assurent que la bande de matière fibreuse (2) se dilate dans la deuxième partie (3.2) de la section de traitement. 30
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme accessoires d'expansion une dépression au-dessus ou en dessous de la bande de matière fibreuse (2) et/ou un produit chimique produisant une surpression à l'intérieur de la bande de matière fibreuse (2). 35
9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'on utilise des moyens de stabilisation, qui assurent que la bande de matière fibreuse (2) ne revienne pas, après la deuxième partie (3.2) de la section de traitement, à son épaisseur initiale qui existait dans la première partie (3.1) de la section de traitement. 40
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'on utilise comme moyens de stabilisation des produits chimiques qui augmentent la viscosité de la bande de matière fibreuse (2) et/ou sa teneur en gaz. 45
11. Dispositif pour le traitement d'une bande de matière

fibreuse en mouvement (2) dans une section de traitement (3) entre une première et une deuxième faces d'appui (4.1, 4.2) qui l'accompagnent, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une première et une deuxième parties (3.1, 3.2) de la section de traitement et il se trouve dans la deuxième partie (3.2) de la section de traitement des éléments de guidage (8) pour au moins une face d'appui (4.1, 4.2), qui font varier la distance (5) des faces d'appui (4.1, 4.2) à une valeur prédéterminée, qui est plus grande que l'épaisseur de la bande de matière fibreuse dans la première partie (3.1) de la section de traitement.

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la première face d'appui (4.1) est formée par la surface d'une bande sans fin (7.1) et la deuxième face d'appui (4.2) est formée par une surface de rouleau. 50
13. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les deux faces d'appui (4.1, 4.2) sont formées par des surfaces de bandes (7.1, 7.2).
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce qu'au** moins une bande (7.1, 7.2) est une bande métallique.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce qu'au** moins une bande (7.1, 7.2) est perméable au gaz.
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce qu'une** bande (7.1, 7.2) présente des éléments de prise (9) répartis sur toute la largeur, qui forment brièvement un assemblage par emboîtement avec les éléments de guidage (8).
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage (8) présentent un guidage magnétique (16).

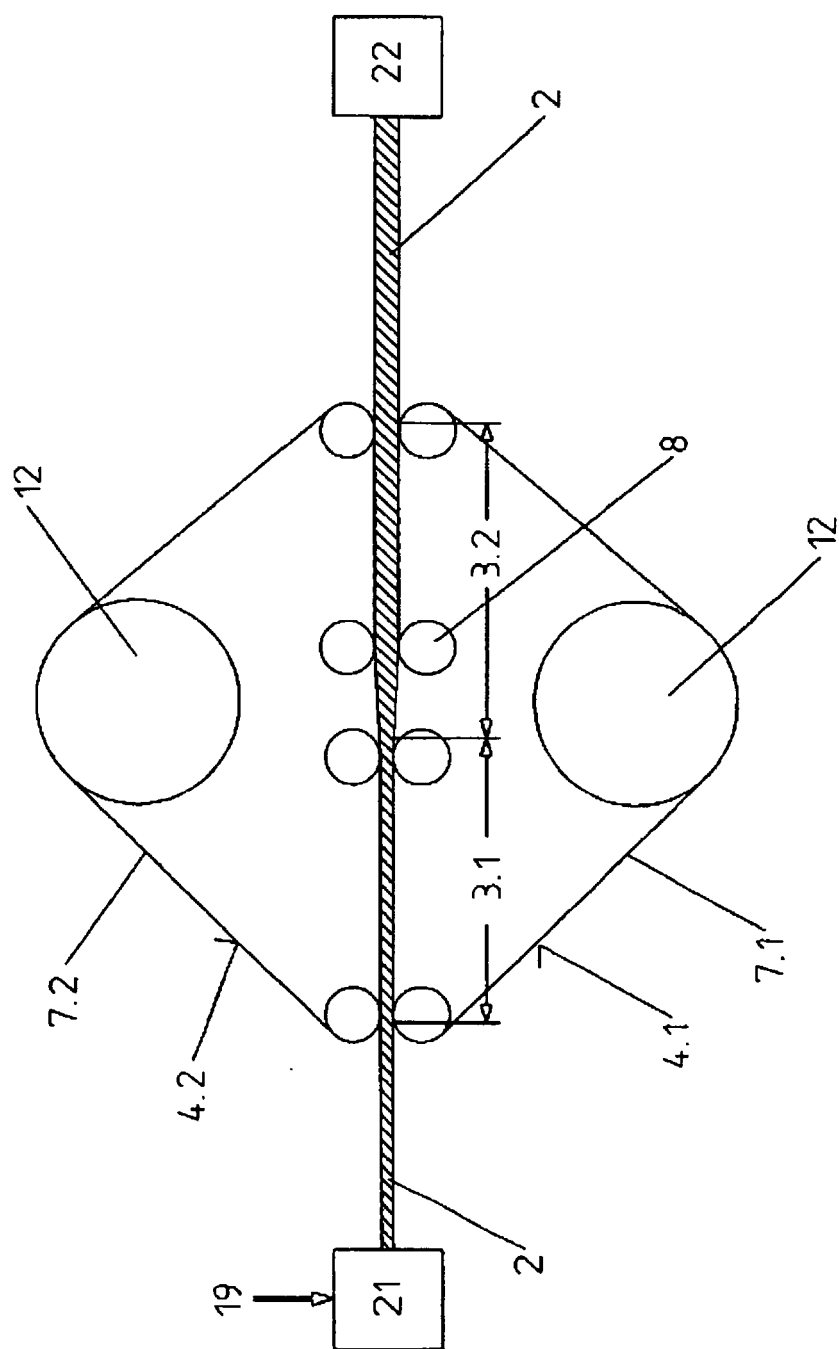


Fig. 2

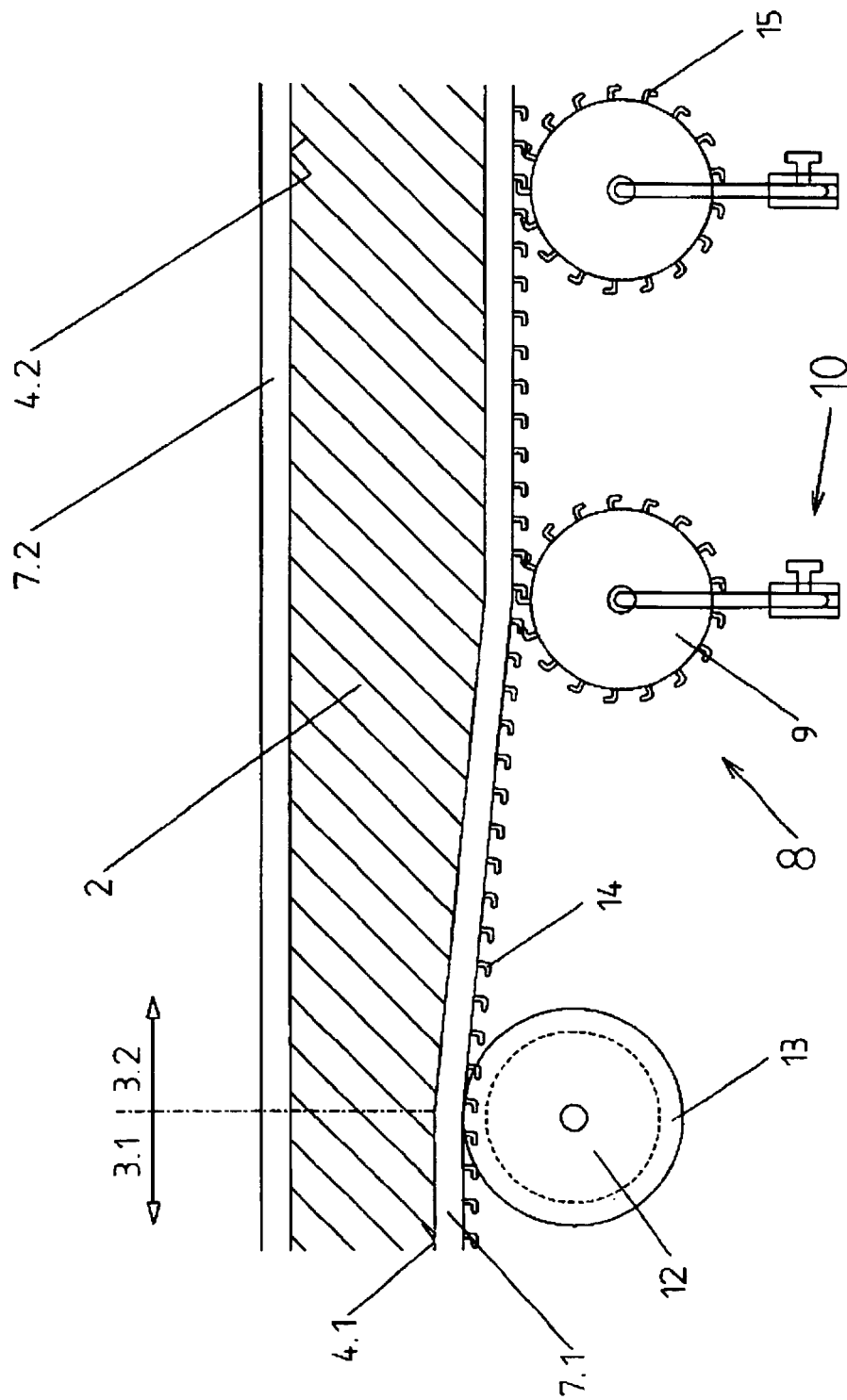


Fig. 3

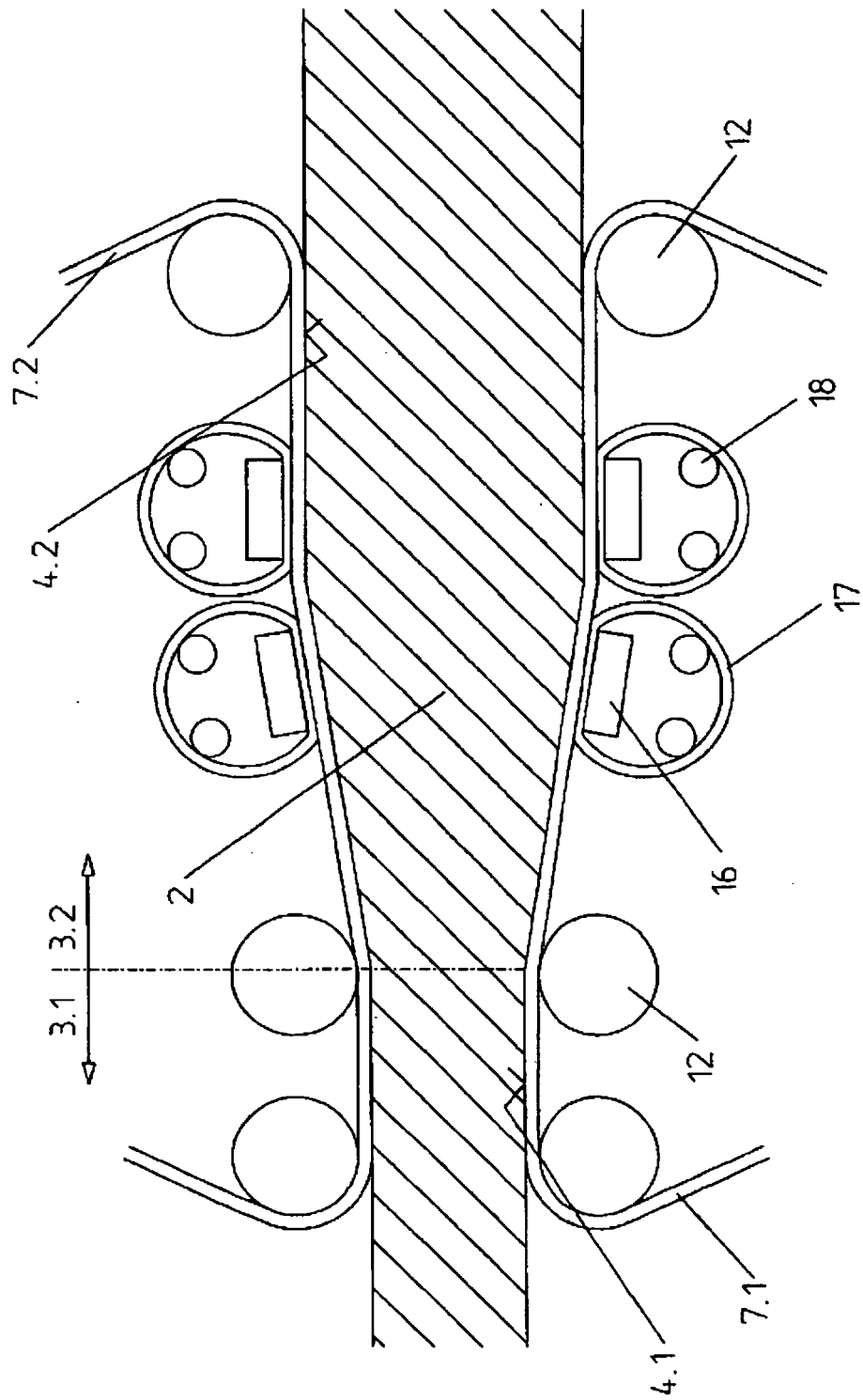


Fig. 4

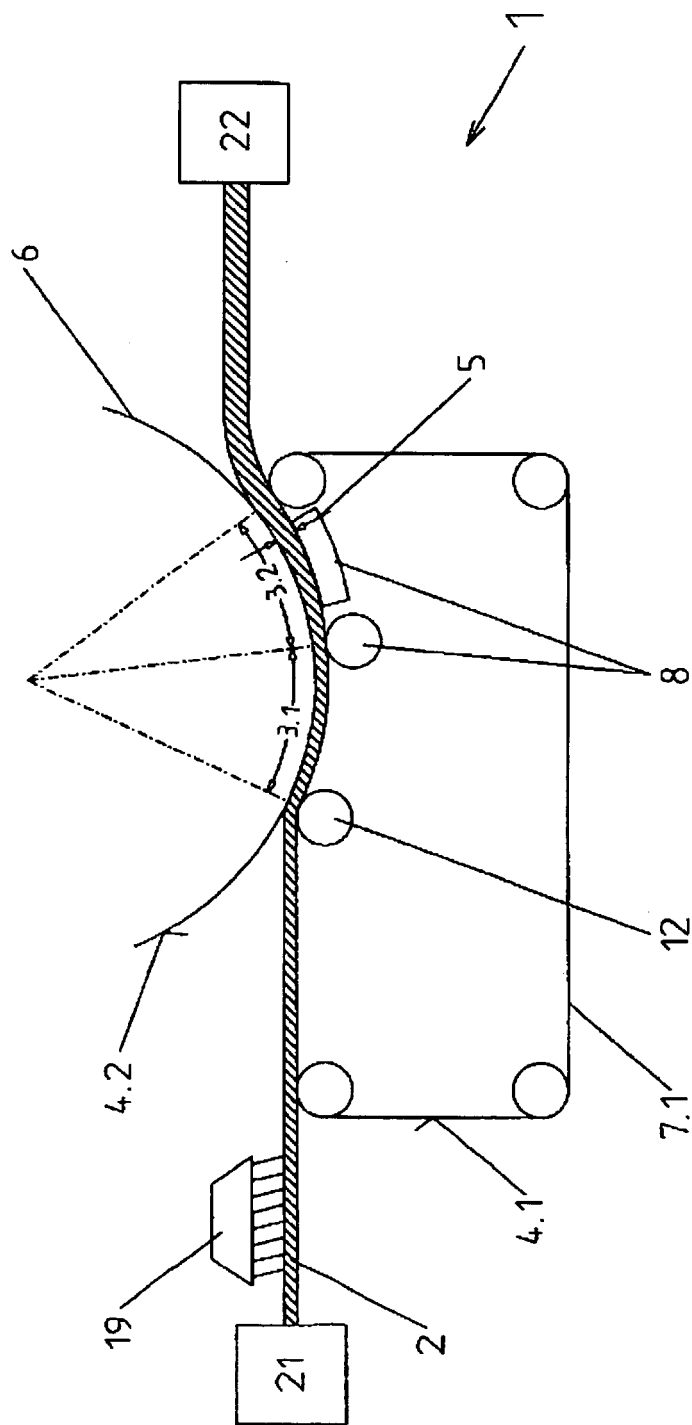


Fig. 1

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 2003064761 A [0002]
- WO 1998044195 A [0002]
- EP 0370185 A [0003]