(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 314 668 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.2003 Patentblatt 2003/22

(51) Int Cl.[7]: **B65H 23/04**

(21) Anmeldenummer: **02022737.7**

(22) Anmeldetag: **11.10.2002**

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

(30) Priorität: **25.10.2001 DE 10152162**

(71) Anmelder: **Hauni Maschinenbau Aktiengesellschaft**
21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Brinkmann, Bernhard**
  21039 Börnsen (DE)
- **Grothaus, Frank**
  22763 Hamburg (DE)
- **Paech, Martin**
  21395 Tespe (DE)

(74) Vertreter: **Meier, Frank**
Eisenführ, Speiser & Partner
Zippelhaus 5
20457 Hamburg (DE)

(54) Vorrichtung zum Transport von band- oder streifenförmigem Material

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Transport von band- oder streifenförmigem Material (1), insbesondere Hüllmaterial oder Belagpapier für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie, durch eine Bearbeitungseinrichtung (14), mit einem winklig zur Transportrichtung des Materials (1) bewegbaren Zugspannungsorgan (8, 10), über das das Material (1) geführt ist, um zur Erzeugung einer Zugspannung das Material (1) aus seiner Bewegungsbahn auszulenken, und mit einer Antriebseinrichtung (12) zur Bewegung des Zugspannungsorgans (8, 10), wobei das Besondere der Vorrichtung darin besteht, dass die Antriebseinrichtung (12) derart ausgebildet ist, dass sie auf das Zugspannungsorgan (8, 10) eine Kraft ausübt, die unabhängig von der Position des Zugspannungsorgans (8, 10) auf einen im wesentlichen konstanten Wert einstellbar ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Regelung der Zugspannung in einem zu transportierenden bandoder streifenförmigen Material (1), insbesondere Hüllmaterial oder Belagpapier für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie, bei welchem das Material (1) winklig zu seiner Transportrichtung beaufschlagt wird, um zur Erzeugung einer Zugspannung aus seiner Bewegungsbahn ausgelenkt zu werden, wobei das Besondere dieses Verfahren darin besteht, dass die für die Beaufschlagung des Materials (1) erzeugte Kraft unabhängig von dem Grad der Auslenkung auf einen konstanten Wert eingestellt bzw. geregelt wird.

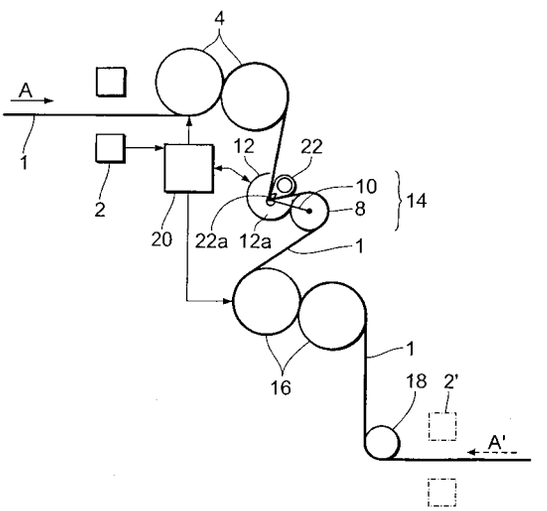

Fig. 1

EP 1 314 668 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Transport von band- oder streifenförmigem Material, insbesondere Hüllmaterial oder Belagpapier für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie, durch eine Bearbeitungseinrichtung, mit einem winklig zur Transportrichtung des Materials bewegbaren Zugspannungsorgan, über das das Material geführt ist, um zur Erzeugung einer Zugspannung das Material aus seiner Bewegungsbahn auszulenken, und mit einer Antriebseinrichtung zur Bewegung des Zugspannungsorgans sowie ein Verfahren zur Regelung der Zugspannung in einem zu transportierenden band- oder streifenförmigen Material, insbesondere Hüllmaterial oder Belagpapier für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere unter Verwendung der zuvor erwähnten Vorrichtung, bei welchem das Material winklig zu seiner Transportrichtung beaufschlagt wird, um zur Erzeugung einer Zugspannung aus seiner Bewegungsbahn ausgelenkt zu werden.

[0002] In der tabakverarbeitenden Industrie werden bekanntlich aus Belagstreifen bzw. Belagstreifenabschnitten, die üblicherweise aus mehr oder weniger steifem Papier, Korkfolie oder ähnlichen Materialien bestehen, beispielsweise Mundstückhülsen für stabförmige Rauchartikel hergestellt oder auch Mundstücke, wie Filter u.dgl., umhüllt und mit Zigaretten verbunden. Die Belagstreifen werden von einer Belagstreifenbobine abgezogen und anschließend über eine Kante eines Brechers umgelenkt, beleimt und in einzelne Abschnitte getrennt.

[0003] Die Bearbeitungseinrichtung, durch die das Material mit Hilfe der vorliegenden Vorrichtung transportiert wird, kann beispielsweise einen solchen Brecher aufweisen oder aus einem solchen Brecher bestehen. Zusätzlich oder alternativ kann das Material in der Bearbeitungseinrichtung anderweitig bearbeitet, beispielsweise perforiert und/oder bedruckt, werden.

[0004] Um aus einem solchen Belagstreifen bzw. aus einzelnen Belagstreifenabschnitten einen einwandfreien Wickel bzw. eine einwandfreie Umhüllung der stabförmigen Artikel zu gewährleisten, wird bekanntlich die Steifigkeit des Belagstreifens dadurch vermindert, dass der Belagstreifen vor seiner endgültigen Formgebung mit seiner

[0005] Innenfläche über eine relativ scharfe, messerartige Kante eines üblicherweise eine Bearbeitungseinrichtung bildenden Brechers gezogen wird, wodurch der Belagstreifen gleichzeitig vorgekrümmt wird. Eine solche Umlenkung um einen Brecher bewirkt stets eine sehr starke Beanspruchung des Belagstreifens, der dieser Beanspruchung in besonders kritischen Phasen, wie z.B. beim Beschleunigen während des Anfahrvorganges der Produktionsmaschine, oder an kritischen Stellen, wie z.B. an Klebstellen, nicht gewachsen ist.

[0006] Um im Material die erforderliche Zugspannung zu erzeugen, wird als Zugspannungsorgan gewöhnlich eine sogenannte Tänzerwalze verwendet, über die Material geführt wird. Die Tänzerwalze ist an einem Ende eines Auslegers drehbar gelagert, während der Ausleger mit seinem anderen Ende an der Vorrichtung schwenkbar angeordnet ist. Durch entsprechendes Verschwenken der Tänzerwalze wird das Material aus seiner Bewegungsbahn ausgelenkt, wodurch eine entsprechende Zugspannung im Material entsteht. Dabei ist der schwenkbare Ausleger gewöhnlich in seine maximale Schwenkstellung federnd vorgespannt. Tänzerwalzen der beschriebenen Art sind beispielsweise in der in der DE 40 08 475 A1 offenbarten Vorrichtung vorgesehen.

[0007] Bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art wird der Brechvorgang des Materials und abhängig davon auch die Zigarettenqualität am Brecher ganz entscheidend von der Auswahl und Anordnung sowie von der Steuerung der einzelnen Transportelemente beeinflusst, wobei die Belagpapierzuführung eine lagestabile Papierführung unabhängig von der Qualität der Belagpapierbobinen und eine konstante Papierspannung beim Brechen unabhängig von der Einstellung einen Bobinenbremse gewährleisten sollte.

[0008] Deshalb wird in der DE 199 28 867 A1 eine Transportvorrichtung für einen von einer Bobine abgezogenen Hüllmaterialstreifen der tabakverarbeitenden Industrie vorgeschlagen, welche eine erste und eine zweite Zugwalzeneinrichtung aufweist. Die erste Zugwalzeneinrichtung führt den von der Bobine abgezogenen Belagpapierstreifen in einen Schlaufenspeicher. Die zweite Zugwalzeneinrichtung zieht den Belagpapierstreifen aus dem Schlaufenspeicher über einen Brecher. Zwischen dem Brecher und dem Ausgang des Schlaufenspeichers ist ferner eine Umlenkwalze angeordnet, die durch einen regelbaren Unterdruck beaufschlagbar ist, wodurch die Zugspannung des dem Streifenbrecher zugeführten Streifens auf Konstanz geregelt wird. Demnach dient bei dieser bekannten Vorrichtung die durch einen regelbaren Unterdruck beaufschlagbare Umlenkwalze als Zugregelungseinrichtung.

[0009] Auch wenn sich die zuvor beschriebenen bekannten Vorrichtungen in der Praxis gut bewährt haben, schlägt die vorliegende Erfindung vor, bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art die Antriebseinrichtung derart auszubilden, dass sie auf das Zugspannungsorgan eine Kraft ausübt, die unabhängig von der Position des Zugspannungsorgans auf einen im wesentlichen konstanten Wert einstellbar ist.

[0010] Die Erfindung erlaubt somit eine Regelung der Zugspannung im Material auf einen gewünschten konstanten Wert und kann im übrigen in allen Bereichen einer Maschine Anwendung finden, wo band- oder streifenförmiges Material transportiert und verarbeitet wird. Dabei wird durch Bewegung des Zugspannungsorgans das Material aus seiner Flucht gebracht und um das eine Ende des Zugspannungsorgans umgelenkt.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführung, die eine Zugregelungseinrichtung zur Regelung der Zugspan-

nung im Material aufweist, steuert die Zugregelungseinrichtung die Antriebseinrichtung derart, dass die auf das Zugspannungsorgan ausgeübte Kraft und die Position des Zugspannungsorgans unabhängig voneinander jeweils auf einen vorgegebenen Wert geregelt werden.

[0012] Üblicherweise weist die Zugregelungseinrichtung eine Einrichtung zur Erkennung von Unstetigkeiten, wie z.B. Klebestellen, im Material auf, so dass bei einer solchen Ausführung die Zugregelungseinrichtung die von der Antriebseinrichtung auf das Zugspannungsorgan ausgeübte Kraft gegenüber dem für den normalen Betrieb eingestellten Wert reduziert, wenn die Erkennungseinrichtung eine Unstetigkeit im Material feststellt. Dies trägt dem bereits zuvor festgestellten Umstand Rechnung, dass das Material an Unstetigkeitsstellen wie z.B. Klebstellen, geschwächt ist und deshalb insbesondere eine Umlenkung um einen Brecher eine sehr starke Beanspruchung des Materials an solchen kritischen Stellen zur Folge hat.

[0013] Vorzugsweise deaktiviert die Zugregelungseinrichtung die Regelung der Position des Zugspannungsorgans bei Regelung der von der Antriebseinrichtung auf das Zugspannungsorgan ausgeübten Kraft auf einen reduzierten Wert.

[0014] Üblicherweise ist mindestens ein Zugwalzenpaar zum Transport des Materials vorgesehen, so dass dann zweckmäßigerweise die Zugregelungseinrichtung die Geschwindigkeit des Zugwalzenpaares auf einen von der Position des Zugspannungsorgans abhängigen Wert regelt. Sofern mindestens zwei Zugwalzenpaare vorgesehen sind, was gewöhnlich der Fall ist, regelt die Zugregelungseinrichtung die Transportgeschwindigkeitsdifferenz der Zugwalzenpaare auf einen von der Position des Zugspannungsorgans abhängigen Wert. Denn bei einer solchen Anordnung entsteht eine Zugspannung im Material bereits dadurch, dass das in Transportrichtung betrachtet hinter dem ersten Zugwalzenpaar gelegene zweite Zugwalzenpaar ein wenig schneller läuft, als das erste Zugwalzenpaar, wodurch das Material zwischen diesen beiden Zugwalzenpaaren gespannt wird.

[0015] In Abhängigkeit vom Betriebszustand der Regelung der Position des Zugspannungsorgans ist ein bestimmter Sollwert vorgebbar.

[0016] Im Stillstand der Vorrichtung oder sogar der gesamten Maschine, in der die Vorrichtung einen Teil bildet, sollte das Zugspannungsorgan in eine Ruhestellung bewegbar sein, in der das Material unter keiner oder zumindest keiner wesentlichen Zugspannung steht. Auf diese Weise wird das Material im Stillstand entlastet.

[0017] Dabei kann die Zugregelungseinrichtung derart ausgebildet sein, dass das Zugspannungsorgan in der Ruhestellung verbleibt, solange sich die Vorrichtung im Stillstand befindet. Sofern die Antriebseinrichtung oder sogar die gesamte Vorrichtung elektrisch betrieben wird, sollte zweckmäßigerweise die Antriebseinrichtung derart ausgebildet sein, dass sie im stromlosen Zustand das Zugspannungsorgan in die Ruhestellung bewegt und/oder in der Ruhestellung verbleibt.

[0018] Die Bewegung des Zugspannungsorgans in die Ruhestellung hat den Vorteil, dass insbesondere bei Wechsel des Materials das neue Material in die Vorrichtung einfach eingefädelt werden kann.

[0019] Eine gegenwärtig besonders bevorzugte Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass die Antriebseinrichtung einen momentengesteuerten und auf ein im wesentlichen konstantes Drehmoment einstellbaren Drehantrieb aufweist. Diese Ausführung erlaubt auf konstruktiv besonders einfache Weise eine Regelung der Zugspannung im Material auf einen gewünschten konstanten Wert, und zwar unabhängig von der Position des Zugspannungsorgans, was beispielsweise bei Verwendung einer Feder nicht der Fall wäre, da die Federkraft proportional zum Federweg und somit entsprechend veränderlich ist. Zweckmäßigerweise weist der Drehantrieb einen momentgesteuerten Drehmotor auf.

[0020] Eine weitere gegenwärtig besonders bevorzugte Ausführung, bei welcher das Zugspannungsorgan verschwenkbar ist, über das das Material geführt ist, zeichnet sich dadurch aus, dass das Zugspannungsorgan vom Drehantrieb verschwenkbar ist. Durch Verschwenken des Zugspannungsorgans wird das Material aus seiner Flucht gebracht und dadurch um das eine Ende des Zugspannungsorgans umgelenkt. Je nach Schwenkstellung des Zugspannungsorgans wird dabei das Material schwächer oder stärker ausgelenkt.

[0021] Zweckmäßigerweise sollte die Drehachse des momentgesteuerten Drehmotors mit der Schwenkachse des Zugspannungsorgans im wesentlichen fluchten, wodurch das Zugspannungsorgan direkt vom momentgesteuerten Drehmotor verschwenkt wird.

[0022] Eine weitere gegenwärtig besonders bevorzugte Ausführung, bei welcher das Zugspannungsorgan eine drehbare Tänzerwalze und einen schwenkbaren Ausleger aufweist, dessen eines Ende schwenkbar gelagert ist und dessen freies anderes Ende die Tänzerwalze trägt, zeichnet sich dadurch aus, dass der momentgesteuerte Drehantrieb auf den Ausleger ein Drehmoment ausübt, wodurch die Auslenkungskraft des Zugspannungsorgans bzw. des Auslegers auf besonders einfache Weise auf einen konstanten Wert geregelt werden kann.

[0023] Zweckmäßigerweise ist der Ausleger mit seinem einen Ende an der Ausgangswelle des Drehmotors befestigt und erstreckt sich winklig, vorzugsweise rechtwinklig, zur Drehachse der Ausgangswelle des Drehmotors.

[0024] Sofern die Bearbeitungseinrichtung einen Brecher aufweist, der mit einer Brecherkante für den berührenden Eingriff mit dem darüber zu ziehenden Material versehen ist, kann der Brecher, in Transportrichtung des Materials betrachtet, wahlweise vor oder hinter dem Zugspannungsorgan angeordnet sein. Bei Anordnung des Brechers vor dem Zugspannungsorgan kann die für den Brechungsprozess bestimmende Zugkraft hinter

dem Brecher mit Hilfe der Zugregelungseinrichtung direkt gesteuert werden. Bei Anordnung des Brechers hinter dem Zugspannungsorgan kann eine Abnahme des Antriebsmomentes eines das Material transportierenden Zugwalzenpaares als Indiz für einen stumpfen Brecher dienen.

[0025] Vorzugsweise ist der Eingriff des Brechers in Abhängigkeit von der Position des Zugspannungsorgans steuerbar, da zweckmäßigerweise durch Regelung der Position des Zugspannungsorgans gleichzeitig auch die Wirkung des Brechers beeinflusst werden kann. Mit Hilfe der Erfindung lassen sich somit definierte geometrische Verhältnisse an der Brecherkante erzielen. Denn unterschiedliche Materialsorten bedingen unterschiedliche Umlenkwinkel an der Brecherkante.

[0026] Das Zugspannungsorgan sollte in eine Ruhestellung bewegbar sein, in der das Material sich außer Eingriff vom Brecher befindet und somit nicht auf der Brecherkante aufliegt. Auf diese Weise wird in der Ruhestellung nicht nur das Material entlastet, sondern kann auch in die Vorrichtung einfach eingefädelt werden.

[0027] Bei drehbarer Lagerung des Brechers kann die Drehstellung des Brechers in Abhängigkeit von der Schwenkstellung des Zugspannungselementes gesteuert werden. Zweckmäßigerweise sollte die Drehachse des Brechers mit der Schwenkachse des Zugspannungsorgans im wesentlichen fluchten. Bei einer Weiterbildung dieser Ausführung kann die Drehachse des Brechers im wesentlichen mit der Brecherkante fluchten. Vorzugsweise ist der Brecher auf dem Zugspannungsorgan drehfest befestigt und bildet somit eine konstruktive Einheit mit dem Zugspannungsorgan. Bei einer Weiterbildung dieser Ausführung ist der Brecher auf dem Ausleger, vorzugsweise auf dessen einem Ende, drehfest befestigt.

[0028] Zwar ist es bereits aus der DE 24 21 394 A1 bekannt, den Brecher um eine Schwenkachse drehbar anzuordnen; jedoch fluchtet die Schwenkachse nicht mit der Brecherkante und bildet der Brecher auch keine konstruktive Einheit mit der Tänzerwalze, die in der Vorrichtung gemäß der DE 24 21 394 A1 ebenfalls enthalten ist.

[0029] Alternativ kann der Brecher vom beweglichen Zugspannungsorgan getrennt und in Bezug auf die Vorrichtung stationär angeordnet sein. Bei einer Weiterbildung ist bei dieser alternativen Ausführung der Brecher mit seiner Brecherkante im Abstand von der Bewegungsbahn des Materials angeordnet, wenn sich das Material außer Eingriff vom Brecher befindet.

[0030] Schließlich sollte zweckmäßigerweise ein Positionsgeber zur Erkennung der Schwenkstellung des Zugspannungsorgans und eine Kalibrierungseinrichtung vorgesehen sein, die bei Aktivierung der Vorrichtung zur Kalibrierung des Positionsgebers das Zugspannungsorgan in eine Ruhestellung und außerdem in eine vollständig ausgelenkte Schwenkstellung verschwenkt. Hierzu kann für die Ruhestellung und die vollständig ausgelenkte Schwenkstellung jeweils ein Endanschlag angeordnet sein.

[0031] Schließlich schlägt die vorliegende Erfindung gemäß einem weiteren Aspekt vor, bei einem Verfahren der eingangs genannten Art die für die Beaufschlagung des Materials erzeugte Kraft unabhängig von dem Grad der Auslenkung auf einen konstanten Wert einzustellen bzw. zu regeln.

[0032] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische zweidimensionale Darstellung einer ersten Ausführung einer Transportstrecke für band- oder streifenförmiges Material mit einer schwenkbaren Tänzerwalze-Brecher-Einheit in ihrer Arbeitsstellung;

Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende schematische dreidimensionale Darstellung der ersten Ausführung;

Fig. 3 eine schematische dreidimensionale Darstellung der ersten Ausführung gemäß Fig. 2 mit der Tänzerwalze-Brecher-Einheit in ihrer Ruhestellung;

Fig. 4 eine schematische dreidimensionale Darstellung einer zweiten Ausführung einer Transportstrecke für band- oder streifenförmiges Material, welches sich von der ersten Ausführung gemäß den Figuren 1 bis 3 dadurch unterscheidet, dass der Brecher stationär angeordnet ist, wobei sich die Tänzerwalze in ihrer Arbeitsstellung befindet;

Fig. 5 eine schematische dreidimensionale Darstellung der zweiten Ausführung gemäß Fig. 4 mit der Tänzerwalze in ihrer Ruhestellung; und

Fig. 6 eine schematische dreidimensionale Darstellung einer dritten Ausführung einer Transportstrecke für band- oder streifenförmiges Material ohne Brecher mit einer Tänzerwalze in ihrer Arbeitsstellung.

[0033] Die in den Figuren dargestellten Transportstrecken können beispielsweise in einer Zigarettenfilteransetzmaschine wie z.B. der von der Anmelderin unter der Bezeichnung "MAX" angebotenen Maschine enthalten und dabei für einen Hüllmaterialstreifen in Form eines Belagpapierstreifens zum Verbinden von Zigaretten und Filtern vorgesehen sein, sind jedoch auf eine solche Anwendung nicht ausschließlich beschränkt.

[0034] Wie in Fig. 1 gezeigt ist, weist die erste Ausführung einer Transportstrecke für einen Materialstreifen 1 eine Sensoreinrichtung 2 auf, die Unstetigkeiten, wie beispielsweise Klebstellen, erkennt. Der Sensorein-

richtung 2 nachgeschaltet ist ein erstes Zugwalzenpaar 4, das den Materialstreifen 1 von einer nicht dargestellten Bobine in Richtung des Pfeils A abzieht. Hinter dem ersten Zugwalzenpaar 4 durchläuft der Materialstreifen 1 eine Bearbeitungsstation 14, deren Aufbau nachfolgend noch näher beschrieben wird. Nach Austritt aus der Bearbeitungsstation 14 durchläuft der Materialstreifen 1 ein zweites Zugwalzenpaar 16 und wird abschließend um eine Umlenkwalze 18 umgelenkt, um dann einer weiteren, hier nicht dargestellten, Bearbeitung zugeführt zu werden.

[0035] In Fig. 2 ist die Anordnung von Fig. 1 noch einmal in dreidimensionaler Ansicht dargestellt, wobei die Sensoreinrichtung 2 und die Umlenkwalze 18 aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen sind.

[0036] Wie die Figuren 1 und 2 erkennen lassen, weist die Bearbeitungsstation im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Tänzerwalze 8 auf, um die der Materialstreifen 1 umgelenkt wird. Die Tänzerwalze 8 ist um ihre Mittelachse drehbar an einem Schenkel 10a eines L-förmigen Doppelhebels 10 gelagert. Der Doppelhebel 10 ist wiederum an der Ausgangswelle 12a eines drehmomentengesteuerten Motors 12 befestigt. Die Drehachse der Ausgangswelle 12a läuft parallel in einem Abstand zur Drehachse der Tänzerwalze 8. Demnach dient zumindest der Schenkel 10a des Doppelhebels 10 als Ausleger, an dessen freiem Ende die Tänzerwalze 8 gelagert ist.

[0037] Beim drehmomentengesteuerten Motor 12 kann es sich vorzugsweise um einen Elektromotor handeln.

[0038] Am Doppelhebel 10 ist ein Brecher 22 drehfest so befestigt, dass die Brecherkante 22a mit der Drehachse der Ausgangswelle 12a des Motors 12 fluchtet. Somit bildet bei der ersten Ausführung der Brecher 22 eine konstruktive Einheit mit der Tänzerwalze 8.

[0039] Während in Fig. 2 die Einheit aus Tänzerwalze 8 und Brecher 22 durch entsprechendes Verschwenken des Doppelhebels 10 mit Hilfe des Motors 12 in ihrer voll ausgelenkten Arbeitsstellung gezeigt ist, nehmen in der Darstellung von Fig. 3 die Tänzerwalze 8 und der Brecher 22 ihre Ruhestellung ein. Wie Fig. 3 ferner erkennen lässt, sind die Tänzerwalze 8 und der Brecher 22 so zueinander angeordnet, dass in der Ruhestellung der Materialstreifen 1 berührungslos zwischen der Tänzerwalze 8 und dem Brecher 22 hindurchgeführt wird. Demgegenüber wird der Materialstreifen 1 in der Arbeitsstellung gemäß Fig. 2 an der Brecherkante 22a geknickt und um die Tänzerwalze 8 geführt, so dass sich der Brecher 22 mit seiner Brecherkante 22a und die Tänzerwalze 8 jeweils in berührendem Eingriff mit dem Materialstreifen 1 befinden.

[0040] Wie ein Vergleich der Figuren 2 und 3 erkennen lässt, ist im dargestellten Ausführungsbeispiel die Anordnung so getroffen, dass der Drehwinkel zum Verschwenken des Doppelhebels 10 zwischen der Ruhestellung gemäß Fig. 3 und der voll ausgelenkten Arbeitsstellung gemäß Fig. 2 180 ° beträgt.

[0041] Während in der Ruhestellung gemäß Fig. 3 der Materialstreifen 1 geradlinig vom ersten Zugwalzenpaar 4 zum zweiten Zugwalzenpaar 16 läuft, wird durch Verschwenken des Doppelhebels 10 aus der Ruhelage in eine Arbeitsstellung die Tänzerwalze 8 in Eingriff mit dem Materialstreifen 1 zwischen den beiden Zugwalzenpaaren 4 und 16 gebracht. Dies hat zur Folge, dass bei weiterem Verschwenken des Doppelhebels 10 der Materialstreifen 1 aus seiner direkten geradlinigen Bewegungsbahn zwischen den beiden Zugwalzenpaaren 4 und 16 ausgelenkt und dabei nicht nur um die Tänzerwalze 8 umgelenkt wird, sondern dabei auch in Berührung mit der Brecherkante 22a des Brechers 22 gelangt (vgl. Fig. 2).

[0042] Gesteuert wird der drehmomentengesteuerte Motor 12 von einer Regelungseinrichtung 20, die nur in Fig. 1 schematisch dargestellt, jedoch in den Figuren 2 und 3 aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen ist. Dabei wird der Motor 12 mit einem konstanten Drehmoment beaufschlagt, wodurch der Doppelhebel 10 und somit die an dessen einem Schenkel 10a getragene Tänzerwalze 8 in eine bestimmte Schwenkstellung verschwenkt wird. Das Drehmoment bestimmt die Zugspannung im Materialstreifen 1. Je größer das Drehmoment ist, mit dem der Motor 12 den Doppelhebel 10 verschwenkt und somit die Tänzerwalze 8 den Materialstreifen 1 auslenkt, um so stärker wird der Materialstreifen 1 mit Zugspannung beaufschlagt.

[0043] Die Regelungseinrichtung 20 steuert den Motor 12 derart, dass das vom Motor 12 erzeugte Drehmoment auf einen vorgegebenen Wert geregelt wird, wobei die Regelung des Drehmomentes unabhängig von der Schwenkstellung des Doppelhebels 10 stattfindet.

[0044] Außerdem ist die Regelungseinrichtung 20 auch noch mit den Zugwalzenpaaren 4 und 16 verknüpft. Gewöhnlich ist nämlich die Fördergeschwindigkeit des zweiten Zugwalzenpaares 16 ein wenig höher als die des ersten Zugwalzenpaares 4, wodurch bereits im Materialstreifen 1 eine Zugspannung entsteht. Diese Geschwindigkeitsdifferenz regelt die Regelungseinrichtung 20 in Abhängigkeit von der Schwenkstellung des Doppelhebels 10 und somit der Stellung der Tänzerwalze 8.

[0045] Die Regelungseinrichtung 20 steuert nicht nur das Drehmoment des Motors 12, sondern erhält auch Informationen über die Drehstellung der Ausgangswelle 12a des Motors 12 und somit die Schwenkstellung des Doppelhebels 10. Hierzu ist ein nicht dargestellter Positionsgeber vorgesehen, der diese Informationen an die Regelungseinrichtung 20 weiterleitet. Gewöhnlich ist der Positionsgeber im Motor 12 integriert. Zum Kalibrieren dieses Postionsgebers beim Starten der Vorrichtung wird der Motor 12 so von der Regelungseinrichtung 20 gesteuert, dass er den Doppelhebel 10 zunächst in die Ruhestellung gemäß Fig. 3 und dann in die voll ausgelenkte Arbeitsstellung gemäß Fig. 2 verschwenkt. Hierzu können zwei entsprechende Endanschläge vorgesehen sein, die in den Figuren nicht dar-

gestellt sind.

[0046] Bei Stillstand der Vorrichtung steuert die Regelungseinrichtung 20 den Motor 12 so, dass der Doppelhebel 10 in seine Ruhestellung gemäß Fig. 3 geschwenkt wird. Außerdem ist die dargestellte Anordnung derart getroffen, dass im stromlosen Zustand der Vorrichtung der Doppelhebel 10 in seiner Ruhestellung verbleibt. In der Ruhestellung kann dann der Materialstreifen 1, beispielsweise nach einem Wechsel der Papiersorte, einfach eingefädelt werden.

[0047] Wenn im laufenden Betrieb die Sensoreinrichtung 2 eine Unstetigkeit, wie beispielsweise eine Klebstelle, im Materialstreifen 1 feststellt, steuert die Regelungseinrichtung 20 den Motor 12 derart, dass das Drehmoment des Motors 12 reduziert wird. Dadurch wird der Druck der Tänzerwalze 8 auf den Materialstreifen 1 und somit die dadurch im Materialstreifen 1 beaufschlagte Zugspannung verringert. Dies ist wichtig, da die Klebstelle naturgemäß eine Schwachstelle bildet, an der der Materialstreifen 1 leicht reißen kann. Dabei ist auch noch das Gewicht der Tänzerwalze 8 zu berücksichtigen. Bei Papier soll die Zugspannung z.B. normalerweise etwa 7 N, bei einer Klebstelle dagegen nur etwa 0,5 N betragen. Unter der Annahme, dass das Gewicht der Tänzerwalze bei etwa 2 N liegt, ist eine Gesamtkraft von etwa 9 N im Normalbetrieb und von etwa 2,5 N bei einer Klebestelle aufzubringen, was mit Hilfe des drehmomentengesteuerten Motors 12 problemlos möglich ist. Bei einer anderen Ausgestaltung bzw. anderen Gewichtsverteilung ist es aber auch denkbar, daß das aufzubringende Drehmoment bei einer Klebestelle das Vorzeichnen wechselt. Während der Reduzierung des Drehmomentes des Motors 12 und daraus resultierender Reduzierung der Zugspannung im Materialstreifen 1 kann die Lageregelung für den Doppelhebel 10 und somit für die Tänzerwalze 8 auch ausgeschaltet werden, und zwar solange, bis die Unstetigkeit, wie z. B. eine Klebstelle, das zweite Zugwalzenpaar 16 passiert hat.

[0048] Wie insbesondere Fig. 2 erkennen lässt, ist am anderen Schenkel 10b des Doppelhebels 10 noch ein Kontergewicht 24 angebracht, das hauptsächlich dafür vorgesehen ist, bei Abschalten des Motors 12 den Doppelhebel 10 durch Schwerkraft in seine Ruhestellung gemäß Fig. 3 zu verschwenken. Durch entsprechende Dimensionierung des Kontergewichtes 24 lassen sich je nach Anwendungsfall aber auch die Drehmomentenverhältnisse während des Betriebes entsprechend beeinflussen, beispielsweise um in der zuvor beschriebenen Weise eine Gegenkraft vorbestimmter Größe erzeugen zu können.

[0049] Der Brecher 22 kann, in seiner Arbeitsstellung in Transportrichtung des Materialstreifens 1 betrachtet, wahlweise vor oder hinter der Tänzerwalze 8 angeordnet sein. In der in Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführung liegt der Brecher 22, in Transportrichtung A des Materialstreifens 1 betrachtet, vor der Tänzerwalze 8. Kehrt man die Transportrichtung um, so dass der Materialstreifen 1 in Richtung des Pfeils A' läuft, und verlegt man die Sensoreinrichtung 2 an das andere Ende des dargestellten Transportweges, wie in Fig. 1 durch gestrichelte Linien und das Bezugszeichen 2' angedeutet ist, ergibt sich eine modifizierte Ausführung, bei der der Brecher 22, in Transportrichtung A' betrachtet, nunmehr hinter der Tänzerwalze 8 liegt.

[0050] Durch Anordnung der Tänzerwalze 8, in Transportrichtung A des Materialstreifens gemäß Fig. 1 betrachtet, hinter dem Brecher 22 kann die für den Brechungsprozess bestimmende Zugkraft durch die Tänzerwalze 8 hinter dem Brecher 22 direkt gesteuert werden.

[0051] Bei Anordnung der Tänzerwalze 8, in Transportrichtung gemäß gestricheltem Pfeil A' in Fig. 1 betrachtet, vor dem Brecher 22 kann eine Abnahme des Antriebsmomentes des dahinterliegenden Zugwalzenpaares, hier des ersten Zugwalzenpaares 4, als Indiz für eine stumpf gewordene Brecherkante 22a des Brechers 22 dienen.

[0052] Schließlich kann als Markenparameter der Sollwert der Position der Tänzerwalze 8 und somit der Papierwinkel über dem Brecher 22 vorgegeben werden.

[0053] In den Figuren 4 und 5 ist eine gegenwärtig besonders bevorzugte zweite Ausführung dargestellt, die sich von der zuvor anhand der Figuren 1 bis 3 beschriebenen ersten Ausführung dadurch unterscheidet, dass - anstelle einer drehbaren Lagerung durch Anordnung am Doppelhebel - der Brecher 22' vom Doppelhebel 10' körperlich getrennt stationär angeordnet ist. Demnach wird bei dieser zweiten Ausführung der Brecher 22' nicht zusammen mit der Tänzerwalze 8 bewegt, sondern steht fest und wird die Tänzerwalze 8 vom Motor 12 nur allein entsprechend verschwenkt. Dabei besitzt die Brecherkante 22a' des Brechers 22' eine feste Ausrichtung.

[0054] In der in Fig. 4 gezeigten Arbeitsstellung der Tänzerwalze 8 wird - in gleicher Weise wie bei der ersten Ausführung gemäß Fig. 2 - der Materialstreifen 1 über die Brecherkante 22a' des stationären Brechers 22' gezogen und dort umgelenkt. In der in Fig. 5 gezeigten Ruhestellung der Tänzerwalze 8 läuft dagegen der Materialstreifen 1 frei vom Brecher 22', d. h. in einem Abstand von diesem. Demnach ist auch bei der zweiten Ausführung die Anordnung so getroffen, dass der stationäre Brecher 22' in einem Abstand von der die beiden Zugwalzenpaare 4 und 16 direkt verbindenden Linie, die die Bahn des Materialstreifens 1 in der Ruhestellung der Tänzerwalze 8 bildet, sitzt und in ihrer Ruhestellung die Tänzerwalze 8 ebenfalls in einem Abstand vom Materialstreifen 1 liegt. Somit läuft in der Ruhestellung der Tänzerwalze 8 der Materialstreifen 1 berührungslos zwischen der Tänzerwalze 8 und dem Brecher 22', wie Fig. 5 erkennen lässt.

[0055] Hinsichtlich der übrigen Konstruktionsmerkmale und der Regelung der zweiten Ausführung wird auf die Beschreibung der ersten Ausführung verwiesen.

[0056] Ferner sei an dieser Stelle erwähnt, dass in der Bearbeitungsstation 14 der Materialstreifen 1 wahlwei-

se auch noch in anderer Weise bearbeitet, beispielsweise bedruckt und/oder perforiert, werden kann.

[0057] Schließlich ist es auch denkbar, eine Ausführung zu realisieren, in der ein Brecher nicht vorgesehen ist. Eine solche dritte Ausführung ist in Fig. 6 gezeigt.

[0058] Somit unterscheidet sich die dritte Ausführung gemäß Fig. 6 von den Ausführungen gemäß den Figuren 1 bis 5 insbesondere dadurch, dass der Brecher fehlt und anstelle des Doppelhebels ein einfacher radialer Ausleger 10" vorgesehen ist. Dabei ist die Tänzerwalze 8 am freien Ende dieses Auslegers 10" drehbar gelagert, während der Ausleger 10" mit seinem anderen Ende radial an der Ausgangswelle 12a des drehmomentengesteuerten Motors 12 befestigt ist. Bei der in Fig. 6 dargestellten dritten Ausführung ist - anstelle des Brechers - eine freilaufende Umlenkwalze 6 vorgesehen, die am Ausleger 10" derart gelagert ist, dass deren Drehachse mit der Drehachse der Ausgangswelle 12a des Motors 12 fluchtet.

[0059] Die in Fig. 6 gezeigte Bearbeitungsstation 14 ist für eine anderweitige Bearbeitung des Materialstreifens 1 vorgesehen, in der der Materialstreifen 1 beispielsweise perforiert und/oder bedruckt werden kann.

[0060] Die in Fig. 1 gezeigte Umlenkwalze 18 kann bei der dritten Ausführung ebenfalls vorgesehen sein, ist jedoch in Fig. 6 nicht dargestellt.

[0061] Ebenfalls nicht dargestellt sind in Fig. 6 die Sensoreinrichtung 2 und die Regelungseinrichtung 20 von Fig. 1. Gleichwohl sind die Sensoreinrichtung und die Regelungseinrichtung in gleicher Weise Bestandteil der dritten Ausführung, wie sie es auch bei der ersten und zweiten Ausführung sind. Deshalb wird hinsichtlich der Steuerung des Motors 12 und der Verschwenkung der Tänzerwalze 8 auf die zuvor im Zusammenhang mit der ersten Ausführung getroffene Beschreibung verwiesen.

[0062] Die Anordnung aus freilaufender Umlenkwalze 6 und Tänzerwalze 8 ist dabei so getroffen, dass in der (nicht dargestellten) Ruhestellung des Auslegers 10" der Materialstreifen 1 berührungslos zwischen der freilaufenden Umlenkwalze 6 und der Tänzerwalze 8 hindurch geführt wird. In Fig. 4 ist der Ausleger 10" und somit die Tänzerwalze 8 in Arbeitsstellung gezeigt, in der die Tänzerwalze 8 den Materialstreifen 1 aus seiner direkten Bewegungsbahn zwischen den beiden Zugwalzenpaaren 8 und 16 auslenkt, wodurch der Materialstreifen 1 auch in Anlage an die freilaufende Umlenkwalze 6 gelangt und dort entsprechend umgelenkt wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transport von band- oder streifenförmigem Material (1), insbesondere Hüllmaterial oder Belagpapier für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie, durch eine Bearbeitungseinrichtung (14), mit einem winklig zur Transportrichtung des Materials (1) bewegbaren Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10"), über das das Material (1) geführt ist, um zur Erzeugung einer Zugspannung das Material (1) aus seiner Bewegungsbahn auszulenken, und mit einer Antriebseinrichtung (12) zur Bewegung des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10'; 8, 10"),
dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (12) derart ausgebildet ist, dass sie auf das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") eine Kraft ausübt, die unabhängig von der Position des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10'; 8, 10") auf einen im wesentlichen konstanten Wert einstellbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einer Zugregelungseinrichtung (2, 20) zur Regelung der Zugspannung im Material (1),
dadurch gekennzeichnet, dass die Zugregelungseinrichtung (2, 20) die Antriebseinrichtung (12) derart steuert, dass die auf das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") ausgeübte Kraft und die Position des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10'; 8,10") unabhängig voneinander jeweils auf einen vorgegebenen Wert geregelt werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
bei welcher die Zugregelungseinrichtung eine Einrichtung (2) zur Erkennung von Unstetigkeiten, wie z.B. Klebstellen, im Material (1) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zugregelungseinrichtung die von der Antriebseinrichtung (12) auf das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") ausgeübte Kraft reduziert, wenn die Erkennungseinrichtung (2) eine Unstetigkeit im Material (1) feststellt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass bei Regelung der von der Antriebseinrichtung (12) auf das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") ausgeübten Kraft auf einen reduzierten Wert die Zugregelungseinrichtung (2, 20) die Regelung der Position des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10'; 8, 10") deaktiviert.

5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 4,
mit mindestens einem Zugwalzenpaar (4; 16) zum Transport des Materials (1),
dadurch gekennzeichnet, dass die Zugregelungseinrichtung (2, 20) die Geschwindigkeit des Zugwalzenpaares (4; 16) auf einen von der Position des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10'; 8, 10") abhängigen Wert regelt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
mit mindestens zwei Zugwalzenpaaren (4, 16),
dadurch gekennzeichnet, dass die Zugregelungseinrichtung (2, 20) die Transportgeschwindig-

keitsdifferenz der Zugwalzenpaare (4, 16) auf einen von der Position des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10'; 8, 10") abhängigen Wert regelt.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Regelung der Position des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10'; 8, 10") ein bestimmter Sollwert vorgebbar ist.

8. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass im Stillstand der Vorrichtung das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") in eine Ruhestellung bewegbar ist, in der das Material (1) unter keiner oder zumindest keiner wesentlichen Zugspannung steht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zugregelungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") in der Ruhestellung verbleibt, solange sich die Vorrichtung im Stillstand befindet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9,
bei welcher die Antriebseinrichtung elektrisch betrieben wird,
dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie im stromlosen Zustand das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") in die Ruhestellung bewegt und/oder in der Ruhestellung hält.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung einen momentengesteuerten und auf ein im wesentlichen konstantes Drehmoment einstellbaren Drehantrieb (12) aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass der Drehantrieb einen Drehmotor (12) aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12,
bei welcher das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") verschwenkbar gelagert ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") vom Drehantrieb (12) verschwenkbar ist.

14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse des Drehmotors (12) mit der Schwenkachse des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10'; 8, 10") im wesentlichen fluchtet.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 14,
bei welcher das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") eine drehbare Tänzerwalze (8) und einen schwenkbaren Ausleger (10; 10'; 10") aufweist, dessen eines Ende schwenkbar gelagert ist und dessen freies anderes Ende (10a) die Tänzerwalze (8) trägt,
dadurch gekennzeichnet, dass der Drehantrieb (12) auf den Ausleger (10; 10'; 10") ein Drehmoment ausübt.

16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 14 und 15,
dadurch gekennzeichnet, dass der Ausleger (10; 10'; 10") mit seinem einen Ende an der Ausgangswelle (12a) des Drehmotors (12) befestigt ist und sich winklig, vorzugsweise rechtwinklig, zur Drehachse der Ausgangswelle des Drehmotors (12) erstreckt.

17. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 16,
bei welcher die Bearbeitungseinrichtung (14) einen Brecher (22; 22') aufweist, der mit einer Brecherkante (22a; 22a') für den berührenden Eingriff mit dem darüber zu ziehenden Material (1) versehen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der Brecher (22; 22'), in Transportrichtung (A oder A') des Materials (1) betrachtet, vor dem oder hinter dem Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10') angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass der Eingriff des Brechers (22; 22') in Abhängigkeit von der Position des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10') steuerbar ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 8 sowie nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet, dass das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10') in eine Ruhestellung bewegbar ist, in der sich das Material (1) außer Eingriff vom Brecher (22; 22') befindet.

20. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 19,
bei welcher der Brecher (22) drehbar gelagert ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drehstellung des Brechers (22) in Abhängigkeit von der Schwenkstellung des Zugspannungsorgans (8, 10) steuerbar ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse des Brechers (22) mit der Schwenkachse des Zugspannungsorgans (8, 10) im wesentlichen fluchtet.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse des Brechers (22) im wesentlichen mit der Brecherkante (22a) fluchtet.

23. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 20 bis 22,
dadurch gekennzeichnet, dass der Brecher (22) auf dem Zugspannungsorgan (8, 10) drehfest befestigt ist.

24. Vorrichtung nach den Ansprüchen 15 und 23,
dadurch gekennzeichnet, dass der Brecher (22) auf dem Ausleger (10), vorzugsweise auf dessen einem Ende, drehfest befestigt ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, dass der Brecher (22') vom beweglichen Zugspannungsorgan (8, 10') getrennt und in Bezug auf die Vorrichtung stationär angeordnet ist.

26. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 25,
gekennzeichnet durch einen Positionsgeber zur Erkennung der Schwenkstellung des Zugspannungsorgans (8, 10; 8, 10'; 8, 10") und eine Kalibrierungseinrichtung (20) aufweist, die bei Aktivierung der Vorrichtung zur Kalibrierung des Positionsgebers das Zugspannungsorgan (8, 10; 8, 10'; 8, 10") in eine Ruhestellung und in eine vollständig ausgelenkte Schwenkstellung verschwenkt.

27. Verfahren zur Regelung der Zugspannung in einem zu transportierenden band- oder streifenförmigen Material (1), insbesondere Hüllmaterial oder Belagpapier für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere unter Verwendung der Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem das Material (1) winklig zu seiner Transportrichtung beaufschlagt wird, um zur Erzeugung einer Zugspannung aus seiner Bewegungsbahn ausgelenkt zu werden,
dadurch gekennzeichnet, dass die für die Beaufschlagung des Materials (1) erzeugte Kraft unabhängig von dem Grad der Auslenkung auf einen konstanten Wert eingestellt bzw. geregelt wird.

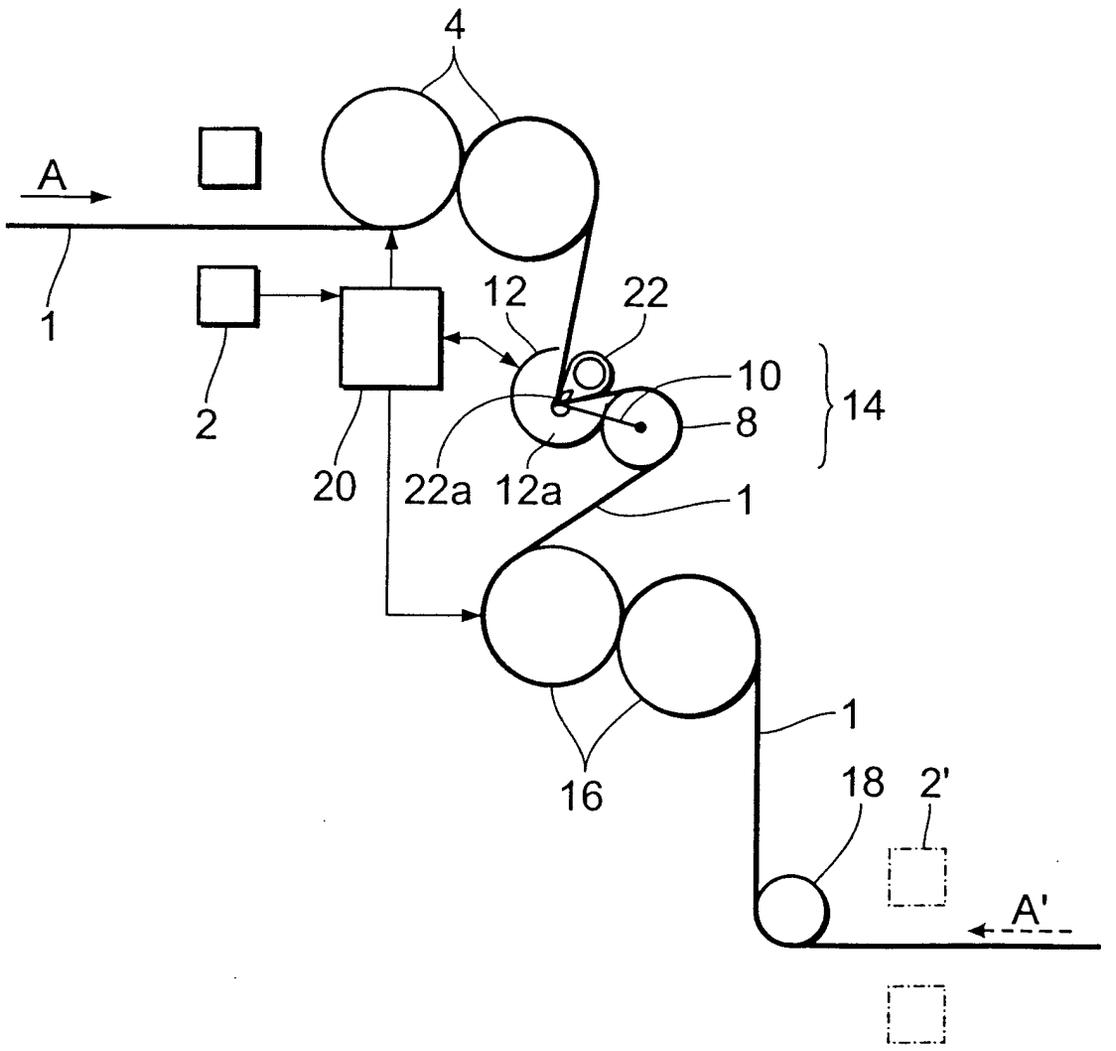

Fig. 1

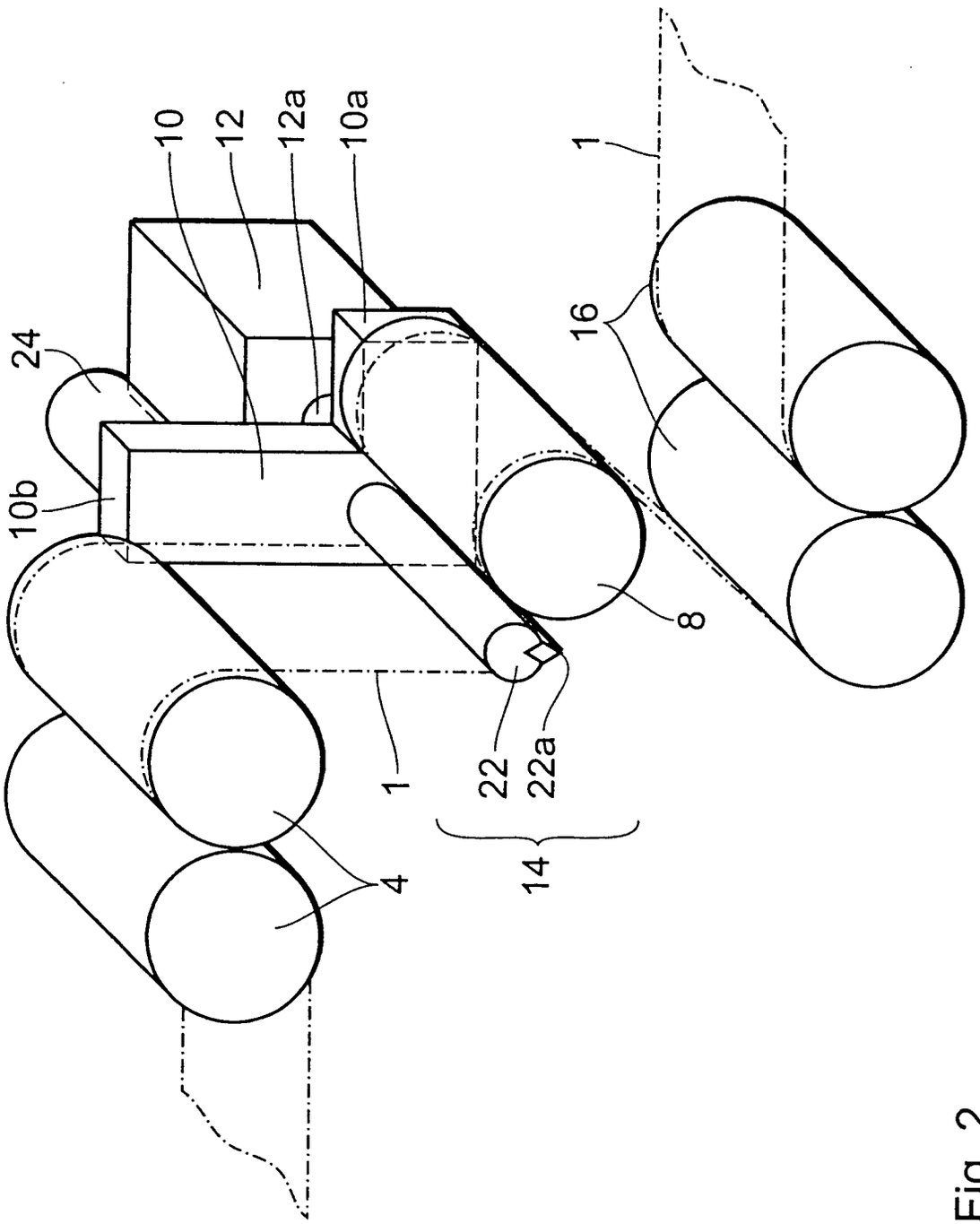

Fig. 2

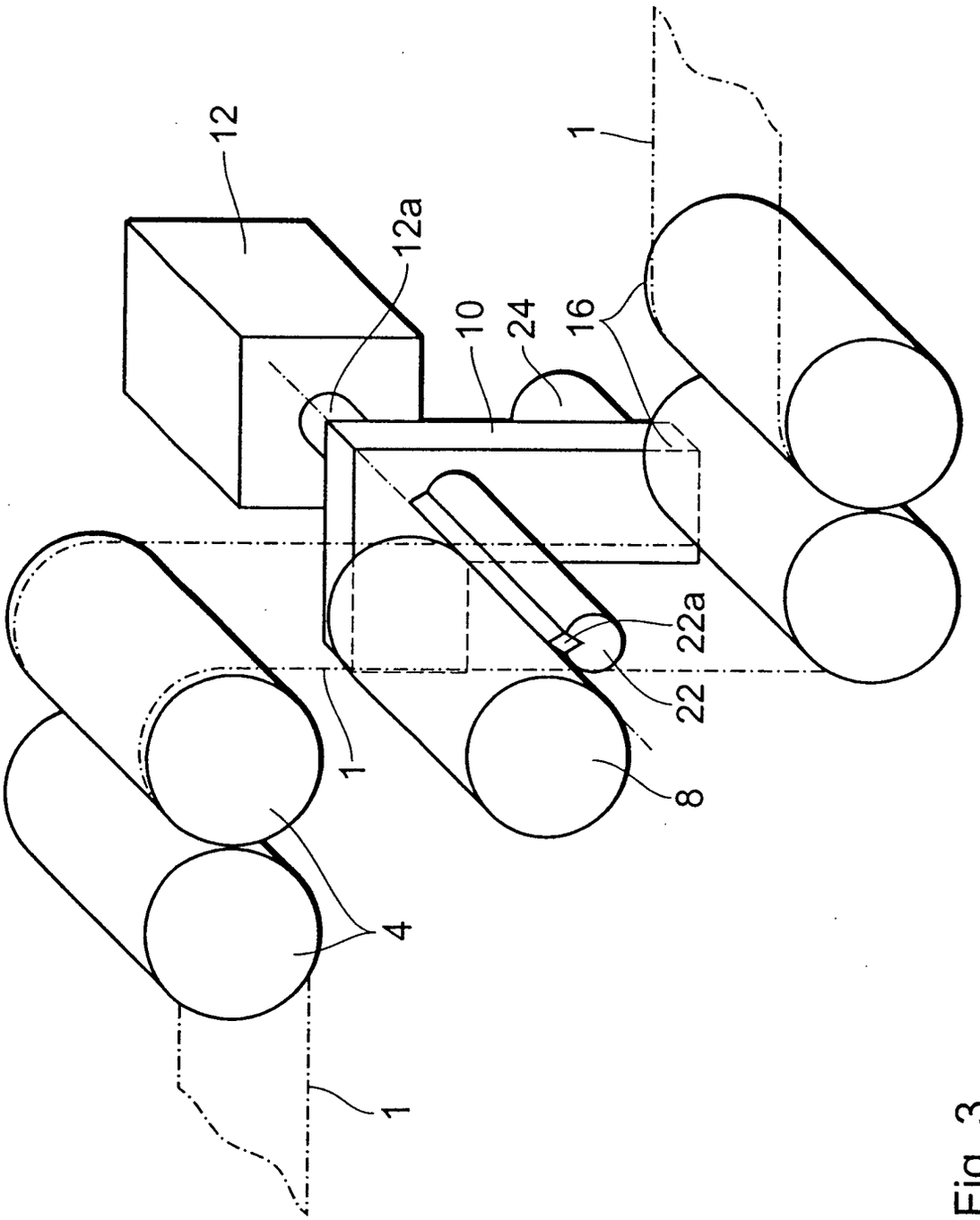

Fig. 3

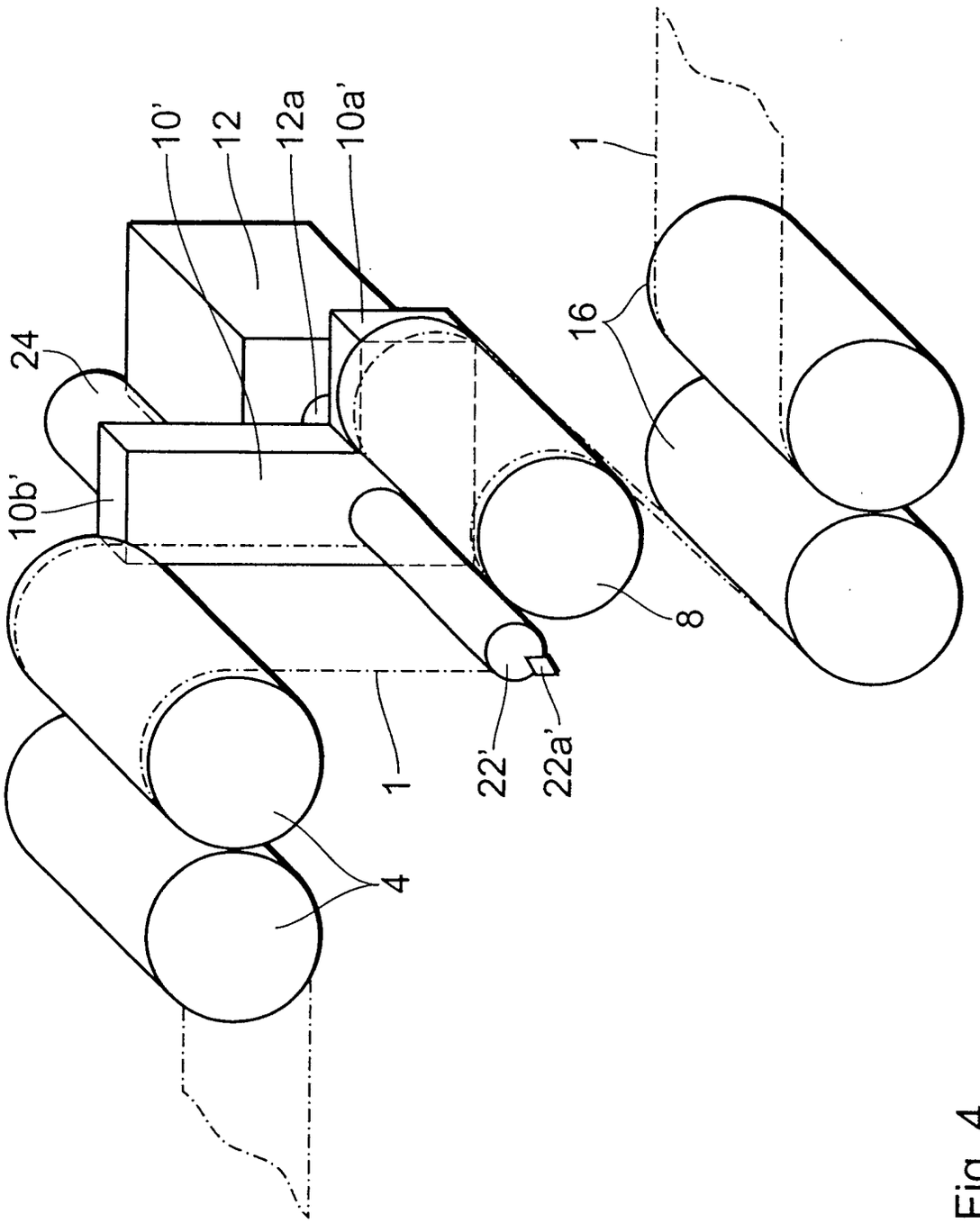

Fig. 4

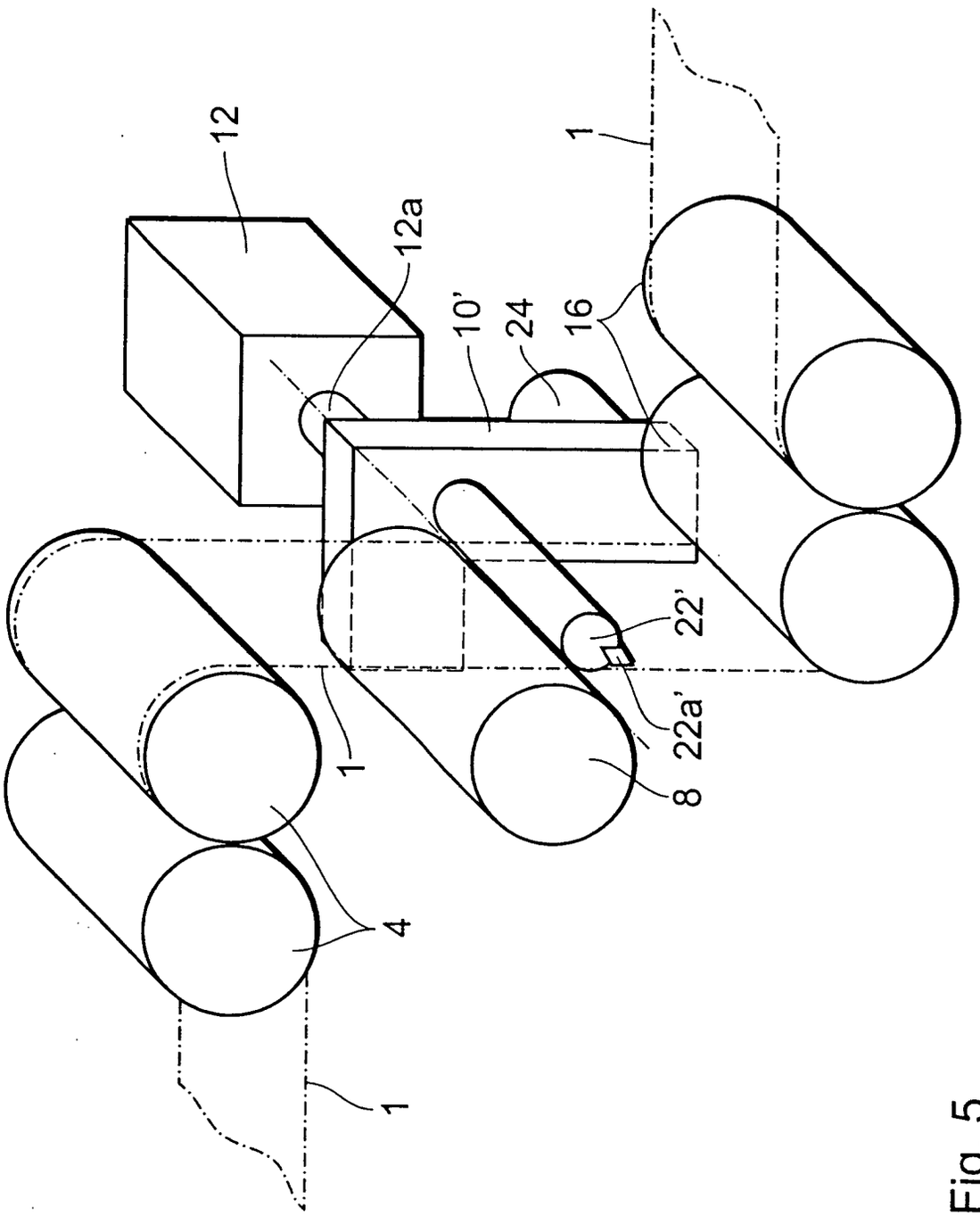

Fig. 5

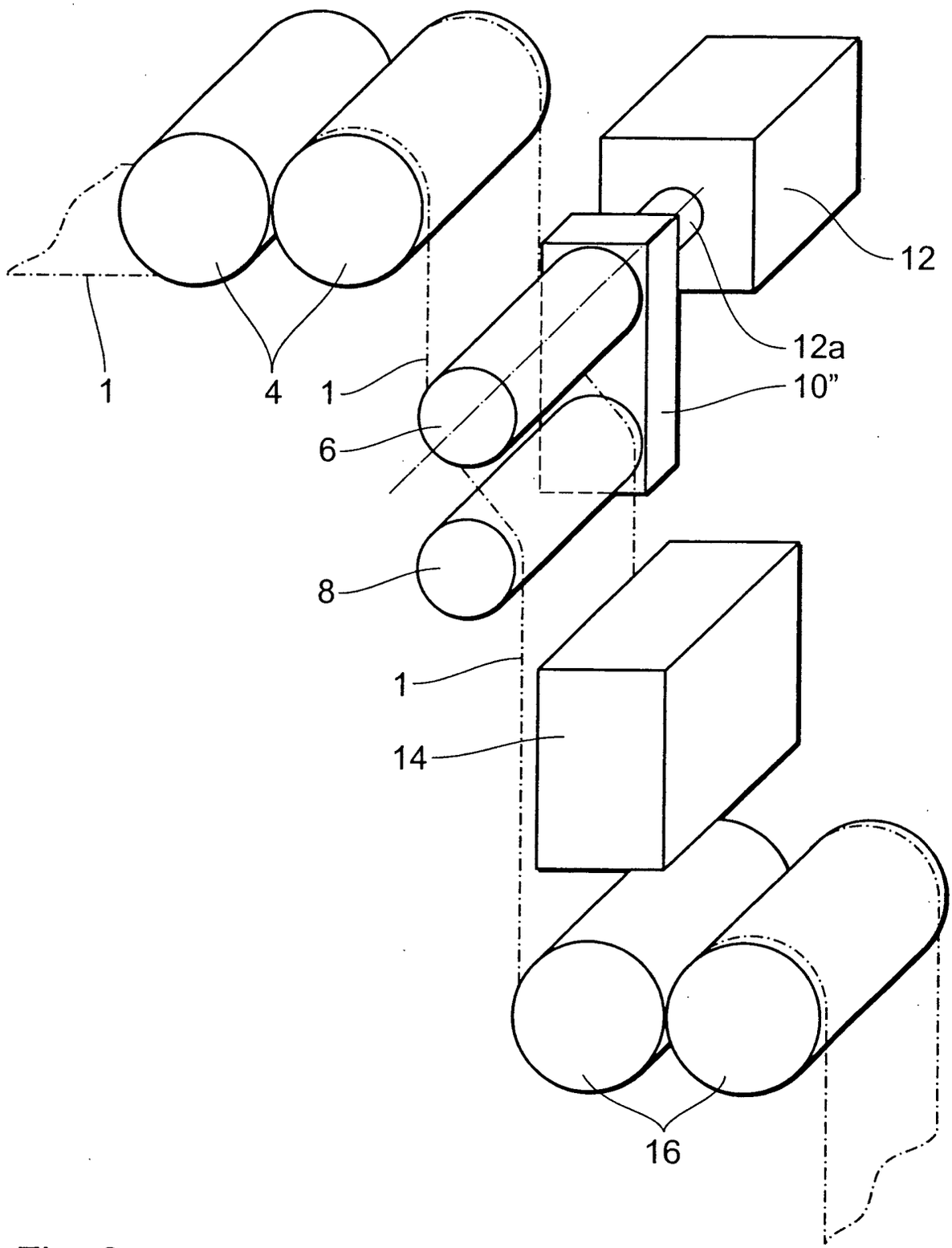

Fig. 6