



(11)

EP 1 792 858 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.03.2012 Patentblatt 2012/10

(51) Int Cl.:
B65H 18/00 ^(2006.01) **B65H 23/025** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06124196.4**

(22) Anmeldetag: **16.11.2006**

(54) **Rollenwickleinrichtung**

Roll winding device

Dispositif d'enroulement d'une bande

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI IT

(30) Priorität: **03.12.2005 DE 102005057827**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.2007 Patentblatt 2007/23

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

(72) Erfinder:
• **Stitz, Hermann Albert**
51515, Kürten (DE)

- **Koronai, Andreas**
73266, Bissingen (DE)
- **Nelles, Josef**
52224, Stolberg (DE)
- **Römer, Frank**
58454, Witten (DE)
- **Webers, Uwe**
47239, Duisburg (DE)
- **Klupp, Alexander**
41812, Erkelenz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 431 275 EP-A1- 0 066 527
DE-U1- 29 509 516 GB-A- 2 144 106
US-A- 2 570 061

EP 1 792 858 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rollenwickleinrichtung mit einer Längsschneideeinrichtung zum Unterteilen einer Bahn in mehrere Teilbahnen, einem Wickelabschnitt zum Aufwickeln der Teilbahnen zu Teilbahnrollen und einer Spreizeinrichtung zwischen der Längsschneideeinrichtung und dem Wickelabschnitt, die in Laufrichtung der Bahn eine erste Breitstreckeinrichtung und eine zweite Breitstreckeinrichtung aufweist.

[0002] Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Papierbahn als Beispiel für die Bahn beschrieben. Sie ist jedoch auch bei anderen Bahnen in entsprechender Weise anwendbar.

[0003] Papierbahnen werden mit einer Breite von derzeit knapp über 10 m produziert. Eine derartige Breite ist für einen späteren Verwender, beispielsweise eine Druckerei, praktisch nicht handhabbar. Dementsprechend muß die Papierbahn in mehrere Teilbahnen unterteilt werden. Die Breite derartiger Teilbahnen kann sehr unterschiedlich sein. Sehr breite Teilbahnen können durchaus eine Breite von 4,8 m aufweisen. Bei schmalen Teilbahnen kann die Breite auch kleiner als 0,2 m sein.

[0004] Wenn die Teilbahnrollen beim Wickeln nebeneinander liegen, dann dürfen sich die Teilbahnrollen stirnseitig nicht berühren. Eine derartige Berührung kann zu einer Beschädigung der Stirnseiten führen. Auch besteht die Gefahr, daß sich benachbarte Teilbahnrollen ineinander verhaken und dann nach dem Beenden des Wickelvorgangs nur schwer zu trennen sind.

[0005] Es ist daher bekannt, zwischen der Längsschneideeinrichtung und dem Wickelabschnitt eine Spreizeinrichtung vorzusehen. Diese Spreizeinrichtung führt benachbarte Teilbahnen quer zu ihrer Laufrichtung etwas auseinander. Gewünscht ist ein Abstand zwischen den Teilbahnrollen, der gerade so groß ist, daß die Teilbahnrollen sich weder durch Dickenprofilunterschiede (konische Rollen) noch durch aufkommende Vibrationschwingungen berühren.

[0006] Eine Rollenwickleinrichtung der eingangs genannten Art ist aus DE 295 09 516 U1 bekannt. Die Teilbahnrollen liegen hier auf zwei Tragwalzen. Der Wickelabschnitt ist also als Doppeltragwalzenwickler ausgebildet. Die beiden Breitstreckwalzen weisen jeweils einen Bogen auf, der im rechten Winkel zur einlaufenden Bahn gerichtet ist. Die Bogenrichtung der zweiten Breitstreckwalze ist im rechten Winkel zur auslaufenden Bahn gerichtet. Eine derartige Spreizeinrichtung wird auch als "double spreader" bezeichnet.

[0007] Eine andere Spreizeinrichtung ist unter dem Namen "Pos Z-spreader" bekannt. Auch diese Spreizeinrichtung weist zwei Breitstreckwalzen auf. Allerdings sind die Bogenrichtungen parallel zur ein- bzw. auslaufenden Bahn gerichtet und zwar in die Richtung, aus der die Bahn kommt, also zur zulaufenden Bahn hin. Die Breitstreckwalzen sind dabei gebogene Rohre, die sich nicht drehen.

[0008] Im allgemeinen haben sich derartige Spreizein-

richtungen zwar bewährt. Probleme treten aber dann auf, wenn man eine breite Bahn in eine Vielzahl von sehr schmalen Bahnen unterteilen möchte. Wenn man beispielsweise eine Bahn mit einer Breite von 7000 mm in 35 Teilbahnen mit einer Breite von jeweils 200 mm unterteilen möchte, dann ergeben sich teilweise erhebliche Probleme.

[0009] Auch wenn der Grund für diese Probleme noch nicht abschließend geklärt ist, geht man im Augenblick davon aus, daß eine breite Bahn, die noch nicht geschnitten ist, quer zu ihrer Laufrichtung unterschiedliche eingeschlossene Spannungen aufweist. Diese können vielfältige Ursachen haben, beispielsweise ungleichmäßige Profile hinsichtlich Bahndicke, Grammatur, Feuchte und Elastizität sowie bei einer Papierbahn varüerende Faserorientierungen. Wird nun eine derartige Bahn in Teilbahnen unterteilt, homogenisieren sich diese Spannungen innerhalb einer Teilbahn. Dies wiederum führt dazu, daß sich Bereiche mit höherer Spannung kürzen und Bereiche mit geringerer Spannung aufgrund des Bahnzugs längen. Die Teilbahn läuft nach dem Längsschnitt also auf einem Bogen. Bei losen Rändern bedeutet dies, daß eine äußere Teilbahn nach innen läuft. Aber auch bei benachbarten Teilbahnen aus dem mittleren Papierbereich kommt es zu Überlappungen bzw. zu starkem Auseinanderdriften, obwohl hier das Papier als wesentlich homogener angesehen werden kann als in den beiden Randbereichen. Zurückzuführen ist das im wesentlichen auf eine unterschiedliche Faserorientierung in den Teilbahnen. Im Regelfall kommt es also bei der Schmalrollenproduktion zu einer Überlappung oder einem Auseinanderlaufen benachbarter Teilbahnen und dies bereits beim Auflaufen auf die erste Breitstreckeinrichtung.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auch bei inhomogenen Bahnen eine zuverlässige Trennung der Teilbahnen zu erreichen.

[0011] Diese Aufgabe wird bei einer Rollenwickleinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die erste Breitstreckeinrichtung eine Bogenrichtung aufweist, die senkrecht auf einer Winkelhalbierenden zwischen Einlaufwinkel und Auslaufwinkel der Bahn an der ersten Breitstreckeinrichtung steht, wobei die Bogenrichtung zur von der ersten Breitstreckeinrichtung ablaufenden Bahn gerichtet ist.

[0012] Der Begriff "Bahn" wird hier aus Gründen der Übersicht verwendet. An der ersten Breitstreckeinrichtung liegt in Wirklichkeit nicht mehr die Bahn vor. Diese ist durch die Längsschneideeinrichtung vielmehr in Teilbahnen unterteilt. Um die Winkel definieren zu können, bezieht sich der Begriff "Bahn" auf eine Teilbahn in der Mitte der Breitstreckeinrichtung. Mit der Bogenorientierung der ersten Breitstreckeinrichtung, die zur ablaufenden Bahn hin gerichtet ist, läßt sich nun ein Aufspreizen der Teilbahnen mit sehr geringem Auslenkungswinkel erreichen und frühzeitig Querspannung infolge geometrischer Umlenkung in die Teilbahnen einleiten. Die erste Breitstreckeinrichtung lenkt die Teilbahn über ihre Bogenform in etwa so um, daß die auslaufende Bahn senk-

recht zum Bogen der Breitstreckeinrichtung abläuft. In Abhängigkeit von der Entfernung zum Wickelabschnitt, insbesondere zum Beginn des Wickelabschnitts, ist es möglich, mit einer sehr geringen Bogenform und damit einem geringen Ablaufwinkel eine große Auslenkung der Teilbahnen in Querrichtung zu erreichen.

[0013] Breitstreckeinrichtungen, die keine Querspannung in die Teilbahnen einleiten, lassen den Ausgleich der freiwerdenden papierinternen Spannungen ohne Gegenwehr zu. Die Inhomogenität des Papiers bringt die Einzelbahnen auf unterschiedliche Weise aus der gewünschten Bahnaufrichtung und bewirkt, daß der ideale Bahnlauf nicht realisiert werden kann. Nur durch Einleitung einer Querspannung kann dieser "natürlichen Entlastung" der Teilbahnen erfolgreich begegnet werden. Das Niveau der eingeleiteten Querspannung muß dazu höher sein als das Niveau der Entlastungsspannung in den einzelnen Bahnen. Durch die Auswahl geeigneter Umschlingungswinkel und einer geeigneten Walzenoberflächenstruktur wird sichergestellt, daß die Einzelbahnen einer vorbestimmten Bahnlaufgeometrie folgen. Die Einleitung der Querspannung nach dem Längsschneiden muß möglichst früh, also nahe der Schneidpartie, erfolgen. Damit wird verhindert, daß die Teilbahnen den idealen Bahnlauf überhaupt verlassen.

[0014] Die erste Breitstreckeinrichtung befindet sich in Warenlaufrichtung unmittelbar hinter der Längsschneideeinrichtung. Die Bogenhöhe ist ausgelegt auf die Maximalanforderung an erforderlicher "Bahnverbreiterung" (Spreizung) entsprechend der Maximalanzahl an Teilrollen multipliziert mit dem gewünschten Abstand zwischen den Teilrollen. (Bahnverbreiterung = Anzahl Teilrollen x Abstand.) Die erste Breitstreckeinrichtung sorgt somit für die gesamte erforderliche Spreizung der Teilbahnen, während die zweite Breitstreckeinrichtung Einfluß auf die einzelnen Teilbahnen ausübt und darüber hinaus eine bahnabstützende und bahnberuhigende Funktion erfüllt.

[0015] Auch ist von Vorteil, wenn die zweite Breitstreckeinrichtung eine Mehrzahl von vertikal beweglichen Einzelsegmenten aufweist, deren Bogenrichtung nach denselben Kriterien orientiert ist wie die erste Breitstreckeinrichtung. Die zweite Breitstreckeinrichtung weist eine Vielzahl von Einzelsegmenten auf. Sie ist also als "Röllchenleiste" ausgebildet, die die Teilbahnen im weiteren Verlauf abstützt und beruhigt und individuellen Einfluß auf die Teilbahnen hinsichtlich der Spreizung zuläßt. Über die Einzelsegmente lassen sich zumindest in einem gewissen Rahmen Spannungsänderungen in den Verlauf der Teilbahnen eintragen. Die Spannungsänderungen werden durch Bewegung der Einzelsegmente in die Bahn hinein bzw. aus der Bahn heraus erzeugt. Die Breitstreckeinrichtung ist dabei senkrecht zur Bogengrundeinstellung orientiert. Die Bogengrundeinstellung (Bogenrichtung) der zweiten Breitstreckeinrichtung ist ebenso wie die der ersten Breitstreckeinrichtung senkrecht zur Winkelhalbierenden von ein- und auslaufender Bahn in Bahnaufrichtung orientiert. Die Bogenhöhe soll

vorzugsweise an beiden Breitstreckeinrichtungen gleich sein, damit keine zusätzliche Querspannung an der zweiten Breitstreckeinrichtung eingeleitet wird. Über diese Spannungsänderungen wird der Bahnlauf beeinflusbar.

[0016] Vorzugsweise weist die zweite Breitstreckeinrichtung eine Oberfläche auf, die rauher ist als die Oberfläche der ersten Breitstreckeinrichtung. Bei der ersten Breitstreckeinrichtung kann damit ein Querausgleich der Teilbahnen beim Übergang von Parallellauf in Schräglauf stattfinden. Dieser Schräglauf wird dann an der zweiten Breitstreckeinrichtung stabilisiert. Die zweite Breitstreckeinrichtung dient also nicht oder nicht in erster Linie dazu, die Teilbahnen wieder parallel zueinander auszurichten.

[0017] Auch ist von Vorteil, wenn die Oberfläche der zweiten Breitstreckeinrichtung zum Material der Bahn einen Reibungskoeffizienten im Bereich von 0,5 bis 0,8 aufweist. Damit erhält man eine ausreichende Beeinflussungsmöglichkeit der Teilbahnen durch die zweite Breitstreckeinrichtung hinsichtlich Spannungsänderungen infolge vertikaler Verschiebung der Einzelsegmente sowie eine Stabilisierung der Schräglage der Teilbahnen, die an der ersten Breitstreckeinrichtung eingeleitet wurde.

[0018] Vorzugsweise weisen die erste Breitstreckeinrichtung und die zweite Breitstreckeinrichtung die gleiche Bogenhöhe auf. Damit trägt man dazu bei, daß die Teilbahnen am Rand und die Teilbahnen in der Mitte den gleichen Weg zurücklegen müssen. Damit verhindert man Spannungsunterschiede in Längsrichtung innerhalb einzelner Teilbahnen, was, ähnlich wie die Eigenentlastung der Teilbahnen beim Schnitt, zu seitlicher Bahnauslenkung führen kann.

[0019] Auch ist von Vorteil, wenn ein Umschlingungswinkel an der ersten Breitstreckeinrichtung größer ist als ein Umschlingungswinkel an der zweiten Breitstreckeinrichtung. Der Umschlingungswinkel an der ersten Breitstreckeinrichtung soll eine geometrische Umlenkung über die Bogenform sicherstellen. Dies ist bei der zweiten Breitstreckeinrichtung nicht mehr oder nicht mehr in dem Maß erforderlich, da hier nicht primär eine zusätzliche Umlenkung stattfinden soll, sondern in erster Linie eine Abstützung und Stabilisierung der bereits vorher eingeleiteten Umlenkung.

[0020] Zweckmäßigerweise liegt der Umschlingungswinkel an der ersten Breitstreckeinrichtung im Bereich von 30 bis 45° und der Umschlingungswinkel an der zweiten Breitstreckeinrichtung im Bereich von 15 bis 25°. Versuche haben gezeigt, daß sich in diesen Umschlingungswinkel-Bereichen gute Ergebnisse erzielen lassen.

[0021] Bevorzugterweise sind die beiden Breitstreckeinrichtungen neutral orientiert. Das bedeutet, daß zwischen den Teilbahnen, die aus einem äußeren Bereich der Bahn geschnitten werden, und Teilbahnen, die aus einem inneren Bereich der Bahn stammen, keine Längenunterschiede in Laufrichtung bestehen. Dies wird erreicht, indem man die Bogenrichtungen beider Breitstreckeinrichtungen senkrecht zur Winkelhalbierenden zwischen der jeweils einlaufenden Bahn und der jeweils

auslaufenden Bahn in Laufrichtung einstellt.

[0022] Vorzugsweise sind die Einzelsegmente an der zweiten Breitstreckeinrichtung senkrecht zur Bahn verstellbar. Damit lassen sich, wie oben erwähnt, Spannungsänderungen in den Teilbahnen erzeugen.

[0023] Hierbei ist bevorzugt, daß die Einzelsegmente auf einem biegbaren Träger abgestützt sind, der durch mehrere parallel zur Längserstreckung der zweiten Breitstreckeinrichtung angeordnete Aktuatoren mit einer Komponente senkrecht zur Bogenrichtung verformbar ist. Vorzugsweise erfolgt die Verformung sogar im wesentlichen senkrecht zur Bogenrichtung. Die Bogenform wird durch die Einstellung der Segmente vorher fest vorgegeben und entspricht der Bogenhöhe der ersten Breitstreckeinrichtung. Man kann die Segmente beispielsweise über Lager an dem Träger befestigen, die Langlöcher aufweisen. Durch die individuelle Einflußnahme auf Teilbahnen kann man auf stärkere oder phasenweise auftretende Inhomogenitäten des Papiers reagieren. Dichte-, Feuchte- und Flächengewichtsprofile unterliegen im Papierherstellungsprozeß mehr oder weniger großen Schwankungen. Die Toleranzen bewegen sich innerhalb bestimmter Grenzen. Bei auftretendem Verschleiß oder bei Änderungen im Herstellungsverfahren werden diese Grenzen häufig überschritten. Allerdings betreffen diese Überschreitungen nicht die gesamte Bahn in gleicher Weise, sondern beschränken sich in aller Regel auf einzelne Bereiche innerhalb der Papierbahn. Mit der vertikalen Verstellung der zweiten Breitstreckeinrichtung ist es möglich, auf eben diese Einzelbereiche Einfluß zu nehmen. Damit lassen sich auch stärkere Inhomogenitäten beherrschen, und läßt sich der Ausschuß verringern.

[0024] Hierbei ist bevorzugt, daß jedem zweiten Einzelsegment ein Aktuator zugeordnet ist. Damit lassen sich zwar die Einzelsegmente nicht alle einzeln verlagern. Man erreicht aber über den biegbaren Träger, daß benachbarte Einzelsegmente immer sozusagen stetig ineinander übergehen. Die Einflußnahme durch Aktuatoren an jedem zweiten Einzelsegment reicht in den meisten Fällen aus.

[0025] Vorzugsweise weisen die Einzelsegmente eine axiale Länge von maximal 150 mm auf. Es ist günstig, wenn die Einzelsegmente schmaler sind als die schmalste Teilbahn. In diesem Fall ist sichergestellt, daß benachbarte Teilbahnen auf jeden Fall eine unterschiedliche (spreizende) Laufrichtung erfahren.

[0026] Vorzugsweise beträgt eine Entfernung zwischen der Längsschneideeinrichtung und der ersten Breitstreckeinrichtung maximal 40 % der Entfernung zwischen der Längsschneideeinrichtung und dem Beginn des Wickelabschnitts. Die Entfernung zwischen der ersten Breitstreckeinrichtung und dem Wickelabschnitt ist also relativ groß, so daß auch eine kleine Bogenhöhe ausreicht, um eine ausreichend große Spreizung der Teilbahnen in Querrichtung zu erreichen. Umgekehrt wird die zur Spreizung der Teilbahnen notwendige Auslenkung der Teilbahnen klein gehalten, so daß die Be-

anspruchung der Teilbahnen noch vertretbar ist.

Auch ist bevorzugt, daß die zweite Breitstreckeinrichtung näher am Beginn des Wickelabschnitts als an der ersten Breitstreckeinrichtung angeordnet ist. Damit dient sie zur Stabilisierung der Teilbahnen in einem Bereich, in dem die Teilbahnen in den Wickelabschnitt einlaufen.

[0027] Vorzugsweise liegen die Teilbahnrollen an einer Walze an, wobei die Teilbahnen unter einem Winkel von maximal $0,75^\circ$ auf die Walze auflaufen. Anders ausgedrückt beträgt die Neigung der ablaufenden Bahn von der Breitstreckeinrichtung maximal $0,75^\circ$. Dies wiederum kann auf einfache Weise dadurch erreicht werden, daß die Achsen der Breitstreckeinrichtungen um maximal $0,75^\circ$ gegenüber der Achse der Walze geneigt sind. Die Walze, beispielsweise die erste Tragwalze bei einem Doppeltragwalzenwickler, hat letztendlich die Aufgabe, die unter einem Winkel ankommenden Teilbahnen wieder parallel zueinander auszurichten. Ein Winkel, der maximal $0,75^\circ$ beträgt, läßt eine derartige parallele Ausrichtung noch ohne weiteres zu, so daß sich Teilbahnrollen mit parallelen Stirnseiten auch dann wickeln können, wenn die einzelnen Teilbahnen sehr schmal sind, beispielsweise eine Breite von nur 20 cm aufweisen.

[0028] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Rollenwickleinrichtung und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Teils einer zweiten Breitstreckeinrichtung, teilweise im Aufriß.

[0029] Fig. 1 zeigt eine Rollenwickleinrichtung 1, die auch als "Rollenschneider" bezeichnet wird. Die Rollenwickleinrichtung weist eine Längsschneideeinrichtung 2 auf, in der eine Vielzahl von Untermessern 3 und Obermessern 4 zusammenwirken, um eine zulaufende Bahn 5, insbesondere eine Papierbahn, in eine Vielzahl von Teilbahnen 6 zu unterteilen. Da die Untermesser 3 und die Obermesser 4 in eine Richtung senkrecht zur Zeichenebene hintereinander angeordnet sind, ist jeweils nur ein Paar dieser Messer 3, 4 erkennbar.

[0030] Die Teilbahnen durchlaufen eine Spreizeinrichtung 7 und gelangen dann in einen Wickelabschnitt 8, in dem sie zu Teilbahnen 9 aufgewickelt werden. Die Teilbahnrollen 9 sind senkrecht zur Zeichenebene ebenfalls hintereinander angeordnet, so daß nur eine Teilbahnrolle 9 erkennbar ist.

[0031] Üblicherweise wird jede Teilbahnrolle 9 auf einen eigenen Rollenkern 10 gewickelt.

[0032] Die Teilbahnrollen 9 ruhen auf einer ersten Tragwalze 11 und einer zweiten Tragwalze 12, die zusammen ein Wickelbett 13 bilden. Die beiden Tragwalzen 11, 12 können in nicht näher dargestellter Weise angetrieben sein.

[0033] Da die Teilbahnen 6 alle aus der gleichen Bahn

5 stammen, sollten sie im Prinzip nach Durchlaufen der Längsschneideeinrichtung sauber nebeneinander liegen und zwar bezogen auf die Fig. 1 senkrecht zur Zeichenebene. In entsprechender Weise sollten sich bei ideal glatten Stirnseiten der Teilbahnrollen 9 keine Konflikte zwischen benachbarten Teilbahnrollen 9 ergeben.

[0034] Tatsächlich treten diese idealen Zustände aber praktisch nicht auf. Dementsprechend muß man, um ein störungsfreies Wickeln zu ermöglichen, die Teilbahnrollen 9 in einem gewissen axialen Abstand zueinander anordnen. Dieser Abstand kann klein sein. Im Grunde reicht ein Abstand im Bereich von 0,5 bis 2 mm.

[0035] Um einen derartigen Abstand zwischen benachbarten Teilbahnrollen 9 zu erzeugen, muß man die Teilbahnen entsprechend ausbreiten. Hierzu ist die Spreizeinrichtung 7 vorgesehen.

[0036] Die Spreizeinrichtung 7 weist eine erste Breitstreckeinrichtung 14 und eine zweite Breitstreckeinrichtung 15 auf.

[0037] Die erste Breitstreckeinrichtung 14 weist einen Bogen 16 auf, der etwa senkrecht zu einer Winkelhalbierenden 17 gerichtet ist, die sich zwischen dem Einlaufwinkel und dem Auslaufwinkel der mittleren Teilbahn 6 ergibt. Diese mittlere Teilbahn 6 wird auch kurz als "Bahn" bezeichnet.

[0038] Die zweite Breitstreckeinrichtung 15 weist einen Bogen 19 mit einer Richtung 20 auf, die ebenfalls etwa senkrecht zu einer Winkelhalbierenden 21 gerichtet ist, die den Winkel zwischen der einlaufenden und der auslaufenden Bahn an der zweiten Breitstreckeinrichtung 15 teilt.

Der Umschlingungswinkel der Bahn 6 um die erste Breitstreckeinrichtung 14 liegt im Bereich von 30 bis 45°. Der Umschlingungswinkel an der zweiten Breitstreckeinrichtung 15 ist kleiner. Er liegt nur im Bereich von 15 bis 25°. Beide Breitstreckeinrichtungen 14, 15 sind jedoch neutral im Sinne von gleicher Bahnlänge sowohl im Randbereich der Bahn als auch in der Bahnmitte orientiert, d.h. ihre Bogenhöhe ist gleich und beide Bogenrichtungen sind senkrecht zur Winkelhalbierenden von ein- und auslaufender Bahn orientiert.

[0039] Die erste Breitstreckeinrichtung 14 ist mit einer glatten Oberfläche ausgeführt, d.h. ihre Oberfläche ist im Vergleich zur Oberfläche der zweiten Breitstreckeinrichtung 15 glatter. Zwischen den Teilbahnen 6 und der Oberfläche der zweiten Breitstreckeinrichtung 15 ergibt sich ein Reibungskoeffizient im Bereich von 0,5 bis 0,8.

[0040] Die erste Breitstreckeinrichtung 14 hat einen relativ großen Abstand zum Wickelabschnitt 8, genauer gesagt zu einer Position 22, an der die Teilbahnen 6 auf die erste Tragwalze 11 auflaufen.

[0041] Die zweite Breitstreckeinrichtung 15 ist als "Röllchen-leiste" ausgebildet. Wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, weist die zweite Breitstreckeinrichtung 15 eine Vielzahl von Einzelsegmenten 23 auf. Jedes Einzelsegment 23 ist an seinen beiden axialen Enden durch Stützen 24, 25 abgestützt. Die Stützen 24, 25 sind auf einem biegbaren Träger 26 angeordnet, der quer zur Laufrichtung

der Teilbahnen 6 verläuft. Auf diesem Träger sind die Stützen 24, 25 mit Langlöchern montiert, so daß sie senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 2 verschoben werden und befestigt werden können. Dadurch ergibt sich die in Fig. 1 dargestellte Ausrichtung des Bogens 19.

[0042] Unter jedem zweiten Einzelsegment 23 ist ein Aktuator 27 angeordnet, der beispielsweise als pneumatische Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet sein kann. Über die Betätigung der Aktuatoren 27 läßt sich ein individueller Einfluß auf Teilbahnen erreichen.

[0043] Die axiale Länge der Einzelsegmente 23 ist kleiner als die Breite der schmalsten zu erwartenden Teilbahn 6. Vorzugsweise ist die axiale Erstreckung eines Einzelsegments nicht größer als 150 mm.

[0044] Wenn man nun einen Aktuator 27 betätigt, dann wird über den biegbaren Träger 26 zwar auch ein benachbartes Einzelsegment 23 verlagert und zwar im wesentlichen senkrecht zur laufenden Teilbahn 6. Dies stellt aber auch sicher, daß die zweite Breitstreckeinrichtung 15 immer eine kontinuierliche Fläche in Breitenrichtung zur Verfügung stellt, so daß Störungen weitgehend vermieden werden können.

[0045] Durch die relativ raue Oberfläche wird ein Schlupf zwischen den Teilbahnen 6 und der Breitstreckeinrichtung 15 klein gehalten. Damit wird auch eine maximale Wirkung der Aktuatoren auf die Spannung der jeweiligen Teilbahn sichergestellt.

[0046] Die erste Breitstreckeinrichtung 14 kann im Prinzip ebenfalls als Röllchenleiste ausgebildet sein, also einen ähnlichen Aufbau wie die in Fig. 2 dargestellte zweite Breitstreckeinrichtung 15 haben. In diesem Fall wirken die Aktuatoren 27 von oben. Man wird in der Regel aber auf diese Aktuatoren hier verzichten, da eine Beeinflussung der Teilbahnen einzig an der zweiten Breitstreckeinrichtung sinnvoll ist, und zwar infolge der Nähe dieser Einrichtung zur Aufwickelstation.

[0047] Wie oben erwähnt, ist der Abstand zwischen der ersten Breitstreckeinrichtung 14 und der Position 22 am Wickelabschnitt 8 relativ groß. Dadurch wird auch bei einer relativ kleinen Bogenhöhe sichergestellt, daß die Teilbahnen 6 in ausreichendem Maße gespreizt werden. Letztendlich muß die Spreizung nur im Wickelabschnitt 8 ausreichend sein, um einen Konflikt zwischen benachbarten Teilbahnen 6 zu verhindern.

[0048] Die erste Breitstreckeinrichtung 14 lenkt die Teilbahnen 6 über ihre Bogenform in etwa so um, daß die auslaufende Bahn senkrecht zum Bogen 16 der ersten Breitstreckeinrichtung 14 abläuft. Über die große Entfernung zur ersten Tragwalze 11 ist es möglich, mit einer sehr geringen Bogenform und damit einem geringen Ablaufwinkel eine große Auslenkung der Teilbahnen in Querrichtung zu erreichen.

[0049] Die zweite Breitstreckeinrichtung 15, die mit derselben Bogenhöhe wie die erste Breitstreckeinrichtung 14 ausgebildet ist, dient im weiteren Verlauf auch zur Abstützung der Bahn zwischen der ersten Breitstreckeinrichtung 14 und der ersten Tragwalze 11. Damit wird sichergestellt, daß die Teilbahnen 6 ruhig gehalten

werden, ein Bahnflattern also vermieden wird. Bedingt durch dieselbe Bogenhöhe wie die erste Breitstreckeinrichtung 14 leitet die zweite Breitstreckeinrichtung 15 keine weitere Spreizung ein. Wie oben erwähnt, wird über die zweite Breitstreckeinrichtung 15 aber sichergestellt, daß man auf Einzelbahnen einen individuellen Einfluß nehmen kann. Die Schnitttrennung in dem Wickelabschnitt 8 kann im Falle von zu großen Querprofilabweichungen gleichmäßig gehalten werden.

[0050] Die zweite Breitstreckeinrichtung 15 dient noch nicht dazu, die Teilbahnen 6 wieder parallel auszurichten. Diese Funktion wird vielmehr von der ersten Tragwalze 11 übernommen. Diese erste Tragwalze 11 richtet die leicht schräg ankommenden Teilbahnen 6 wieder gerade und garantiert damit einen sauberen Stirnkantenverlauf der Teilbahnrollen 9.

[0051] Dabei sind allerdings gewisse Randbedingungen einzuhalten. Insbesondere darf der Winkel, mit dem die Teilbahnen 6 auf die Tragwalze 11 auflaufen, nicht zu groß sein. Vorzugsweise liegt er im Bereich von 0,6 bis 0,75°. Dies gilt für die äußersten Teilbahnen 6. Je weiter die Teilbahnen in die axiale Mitte der Tragwalze 11 kommen, desto geringer wird der Auflaufwinkel.

[0052] Würde der Winkel zu groß gewählt, beispielsweise bei einer zu großen Bogenhöhe, dann wird zwar die Spreizung vergrößert und damit der Abstand zwischen benachbarten Teilbahnen. Die sich dabei aber extrem ausbildenden Querkkräfte auf die Einzelbahnen erhöhen die Gefahr, daß sich die Teilbahnen 6 bei einer plötzlichen Zugänderung, die durch Vibrationen oder Geschwindigkeitsübergänge bedingt sein können, auf der Oberfläche der Tragwalze 11 schlagartig entlasten und zu Absätzen an der Rollenstirnkante führen. Durch den kleinen Auflaufwinkel wird dieses Risiko vermieden.

[0053] Ein weiterer Vorteil der Rollenwickleinrichtung liegt in seiner selbstregulierenden Eigenschaft bei der Umstellung auf weniger, dafür breitere Teilbahnen 6.

[0054] Bei der gezeigten Rollenwickleinrichtung ist keine Umstellung der Bogenrichtung oder Bogenhöhe notwendig. Der Ablaufwinkel jeder Teilbahn 6 orientiert sich an der Auslenkung ihrer Mittelachse. Dadurch wird eine breite Randbahn einen geringeren Ablaufwinkel an der ersten Breitstreckeinrichtung 14 annehmen als eine schmale Randbahn. Bei gleicher Arbeitsbreite ist die Gesamtbreite der Teilbahnrollen 9 in dem Wickelabschnitt 8 im Falle vieler schmaler Teilbahnen 6 breiter als im Falle weniger breiter Teilbahnen 6. Dies liegt daran, daß bei vielen Teilbahnrollen 9 entsprechend mehr Spalte zwischen benachbarten Teilbahnrollen 9 entstehen. Umgekehrt bedeutet dies, daß die Spalte, die zwischen benachbarten Teilbahnrollen 9 erzeugt werden, im Wickelabschnitt 8 unabhängig von der Schnittanzahl, d.h. von der Anzahl der Teilbahnrollen 9, ungefähr gleich breit bleiben.

[0055] Mit der beschriebenen Wickelvorrichtung ist eine Anpassung der Bogenhöhe oder der Bogenrichtung der Breitstreckeinrichtungen bei einer Veränderung der Anzahl der Teilrollen nicht erforderlich.

Patentansprüche

1. Rollenwickleinrichtung mit einer Längsschneideeinrichtung zum Unterteilen einer Bahn in mehrere Teilbahnen, einem Wickelabschnitt zum Aufwickeln der Teilbahnen zu Teilbahnrollen und einer Spreizeinrichtung zwischen der Längsschneideeinrichtung und dem Wickelabschnitt, die in Laufrichtung der Bahn eine erste Breitstreckeinrichtung und eine zweite Breitstreckeinrichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Breitstreckeinrichtung (14) eine Bogenrichtung (18) aufweist, die senkrecht auf einer Winkelhalbierenden (17) zwischen Einlaufwinkel und Auslaufwinkel der Bahn (6) an der ersten Breitstreckeinrichtung (14) steht, wobei die Bogenrichtung (18) zur von der ersten Breitstreckeinrichtung (14) ablaufenden Bahn (6) gerichtet ist.
2. Rollenwickleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Breitstreckeinrichtung (15) eine Mehrzahl von vertikal beweglichen Einzelsegmenten (23) aufweist, deren Bogenrichtung nach denselben Kriterien orientiert ist wie die erste Breitstreckeinrichtung (14).
3. Rollenwickleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Breitstreckeinrichtung (15) eine Oberfläche aufweist, die rauher ist als die Oberfläche der ersten Breitstreckeinrichtung (14).
4. Rollenwickleinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche der zweiten Breitstreckeinrichtung (15) zum Material der Bahn (6) einen Reibungskoeffizienten im Bereich von 0,5 bis 0,8 aufweist.
5. Rollenwickleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Breitstreckeinrichtung (14) und die zweite Breitstreckeinrichtung (15) die gleiche Bogenhöhe aufweisen.
6. Rollenwickleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Umschlingungswinkel an der ersten Breitstreckeinrichtung (14) größer ist als ein Umschlingungswinkel an der zweiten Breitstreckeinrichtung (15).
7. Rollenwickleinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Umschlingungswinkel an der ersten Breitstreckeinrichtung (14) im Bereich von 30 bis 45° und der Umschlingungswinkel an der zweiten Breitstreckeinrichtung (15) im Bereich von 15 bis 25° liegt.
8. Rollenwickleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden

Breitstreckeinrichtungen (14, 15) neutral orientiert sind.

9. Rollenwickleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einzelsegmente (23) senkrecht zur Bahn (6) verstellbar sind.
10. Rollenwickleinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einzelsegmente (23) auf einem biegbaren Träger (26) abgestützt sind, der durch mehrere parallel zur Längserstreckung der zweiten Breitstreckeinrichtung (15) angeordnete Aktuatoren (27) mit einer Komponente senkrecht zur Bogenrichtung (20) verformbar ist.
11. Rollenwickleinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedem zweiten Einzelsegment (23) ein Aktuator (27) zugeordnet ist.
12. Rollenwickleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einzelsegmente (23) eine axiale Länge von maximal 150 mm aufweisen.
13. Rollenwickleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Entfernung zwischen der Längsschneideeinrichtung (2) und der ersten Breitstreckeinrichtung (14) maximal 40 % der Entfernung zwischen der Längsschneideeinrichtung (2) und dem Beginn (22) des Wickelabschnitts (8) beträgt.
14. Rollenwickleinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Breitstreckeinrichtung (15) näher am Beginn (22) des Wickelabschnitts (8) als an der ersten Breitstreckeinrichtung (14) angeordnet ist.
15. Rollenwickleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Teilbahnrollen (9) an einer Walze (11) anliegen, wobei die Teilbahnen unter einem Winkel von maximal 0,75° auf die Walze (11) auflaufen.

Claims

1. Reel winding device having a slit for dividing a web into a plurality of part webs, having a winding section for winding up the part webs to form part web reels, and a spreading device between the slit and the winding section, which spreading device has a first spreader device and a second spreader device in the running direction of the web, **characterized in that** the first spreader device (14) has a curve direction (18) which lies perpendicularly on a bisector (17) between the inlet angle and the outlet angle of

the web (6) on the first spreader device (14), the curve direction (18) being directed towards the web (6) which runs out of the first spreader device (14).

2. Reel winding device according to Claim 1, **characterized in that** the second spreader device (15) has a plurality of vertically movable individual segments (23), the curve direction of which is oriented according to the same criteria as the first spreader device (14).
3. Reel winding device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the second spreader device (15) has a surface which is rougher than the surface of the first spreader device (14).
4. Reel winding device according to Claim 3, **characterized in that** the surface of the second spreader device (15) has a coefficient of friction with respect to the material of the web (6) in the range from 0.5 to 0.8.
5. Reel winding device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the first spreader device (14) and the second spreader device (15) have the same curve height.
6. Reel winding device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** a wraparound angle at the first spreader device (14) is greater than a wraparound angle at the second spreader device (15).
7. Reel winding device according to Claim 6, **characterized in that** the wraparound angle at the first spreader device (14) lies in the range from 30 to 45° and the wraparound angle at the second spreader device (15) lies in the range from 15 to 25°.
8. Reel winding device according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the two spreader devices (14, 15) are oriented neutrally.
9. Reel winding device according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the individual segments (23) can be adjusted perpendicularly with respect to the web (6).
10. Reel winding device according to Claim 9, **characterized in that** the individual segments (23) are supported on a flexible support (26) which can be deformed with a component perpendicularly with respect to the curve direction (20) by way of a plurality of actuators (27) which are arranged parallel to the longitudinal extent of the second spreader device (15).
11. Reel winding device according to Claim 10, **characterized in that** every second individual segment (23)

is assigned an actuator (27).

12. Reel winding device according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the individual segments (23) have an axial length of at most 150 mm. 5
13. Reel winding device according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** a distance between the slit (2) and the first spreader device (14) is at most 40% of the distance between the slit (2) and the start (22) of the winding section (8). 10
14. Reel winding device according to Claim 13, **characterized in that** the second spreader device (15) is arranged closer to the start (22) of the winding section (8) than to the first spreader device (14). 15
15. Reel winding device according to one of Claims 1 to 14, **characterized in that** the part web reels (9) bear against a roll (11), the part webs running onto the roll (11) at an angle of at most 0.75°. 20

Revendications

1. Enrouleuse comprenant un dispositif de coupe longitudinale pour diviser une bande en plusieurs bandes partielles, une portion d'enroulement pour enrouler les bandes partielles en rouleaux de bandes partielles et un dispositif d'écartement entre le dispositif de coupe longitudinale et la portion d'enroulement, qui présente, dans la direction d'avance de la bande, un premier dispositif élargisseur et un deuxième dispositif élargisseur, **caractérisée en ce que** le premier dispositif élargisseur (14) présente une direction d'arc (18) qui est perpendiculaire à une bissectrice (17) entre l'angle d'entrée et l'angle de sortie de la bande (6) au niveau du premier dispositif élargisseur (14), la direction d'arc (18) étant orientée vers la bande (6) sortant du premier dispositif élargisseur (14). 25 30 35 40
2. Enrouleuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le deuxième dispositif élargisseur (15) présente une pluralité de segments individuels (23) déplaçables verticalement, dont la direction d'arc est orientée selon les mêmes critères que le premier dispositif élargisseur (14). 45
3. Enrouleuse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le deuxième dispositif élargisseur (15) présente une surface qui est plus rugueuse que la surface du premier dispositif élargisseur (14). 50
4. Enrouleuse selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la surface du deuxième dispositif élargisseur (15) tournée vers le matériau de la bande (6) présente un coefficient de friction de l'ordre de 0,5 55

à 0,8.

5. Enrouleuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le premier dispositif élargisseur (14) et le deuxième dispositif élargisseur (15) présentent la même hauteur d'arc.
6. Enrouleuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'un** angle d'enveloppement au niveau du premier dispositif élargisseur (14) est supérieur à un angle d'enveloppement au niveau du deuxième dispositif élargisseur (15).
7. Enrouleuse selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** l'angle d'enveloppement au niveau du premier dispositif élargisseur (14) est de l'ordre de 30 à 45° et l'angle d'enveloppement au niveau du deuxième dispositif élargisseur (15) est de l'ordre de 15 à 25°.
8. Enrouleuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les deux dispositifs élargisseurs (14, 15) sont orientés de manière neutre.
9. Enrouleuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** les segments individuels (23) peuvent être réglés perpendiculairement à la bande (6).
10. Enrouleuse selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les segments individuels (23) sont supportés sur un support flexible (26), qui peut être déformé par plusieurs actionneurs (27) disposés parallèlement à l'étendue longitudinale du deuxième dispositif élargisseur (15), avec une composante perpendiculaire à la direction d'arc (20).
11. Enrouleuse selon la revendication 10, **caractérisée en ce qu'un** actionneur (27) est associé à un segment individuel (23) sur deux.
12. Enrouleuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** les segments individuels (23) présentent une longueur axiale de 150 mm au maximum.
13. Enrouleuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce qu'une** distance entre le dispositif de coupe longitudinale (2) et le premier dispositif élargisseur (14) constitue au maximum 40 % de la distance entre le dispositif de coupe longitudinale (2) et le début (22) de la portion d'enroulement (8).
14. Enrouleuse selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le deuxième dispositif élargisseur (15) est plus près du début (22) de la portion d'enroulement

(8) que le premier dispositif élargisseur (14).

15. Enrouleuse selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** les rouleaux de bande partielle (9) s'appliquent contre un cylindre (11), les bandes partielles entrant sur le cylindre (11) suivant un angle de $0,75^\circ$ au maximum.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

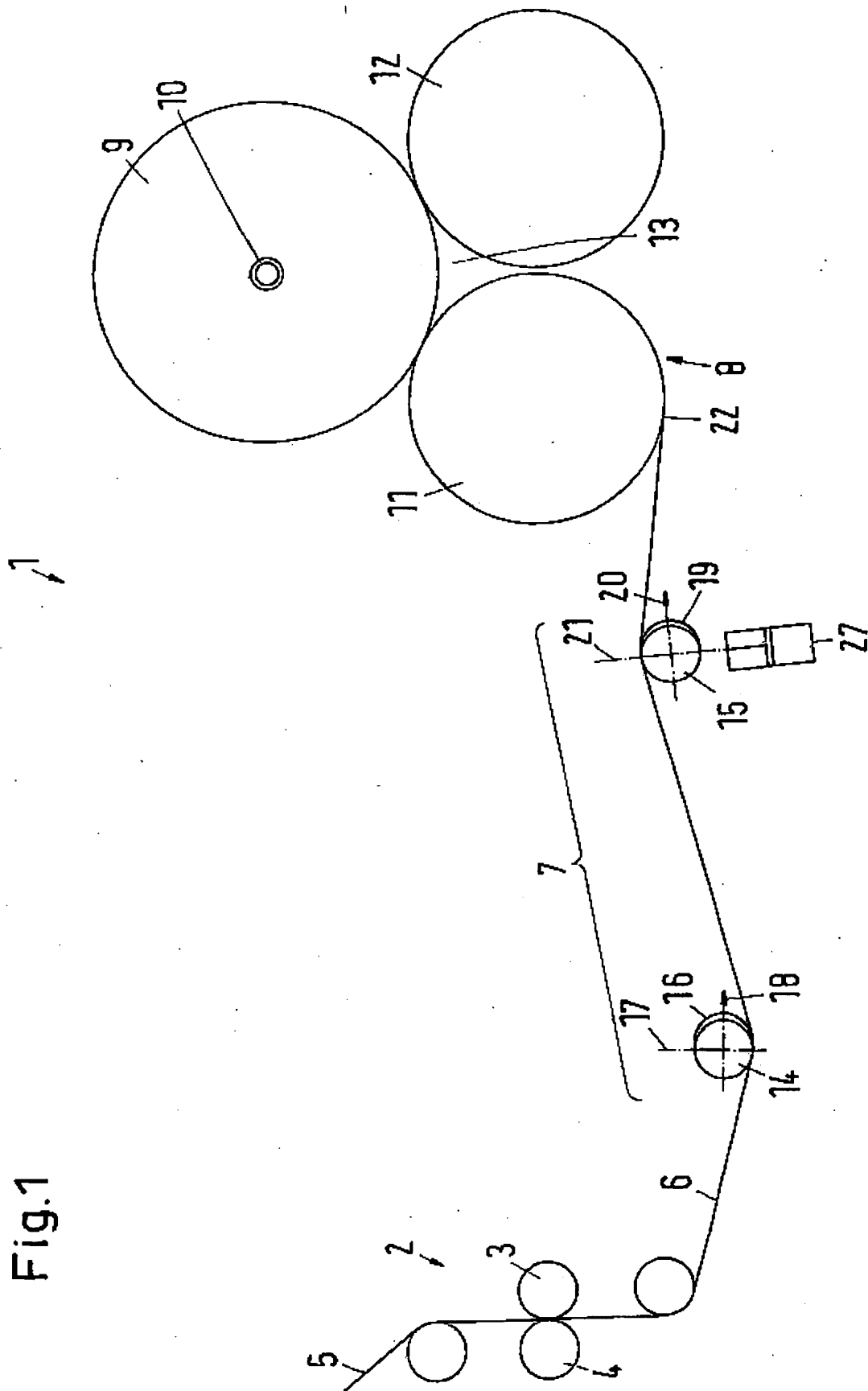
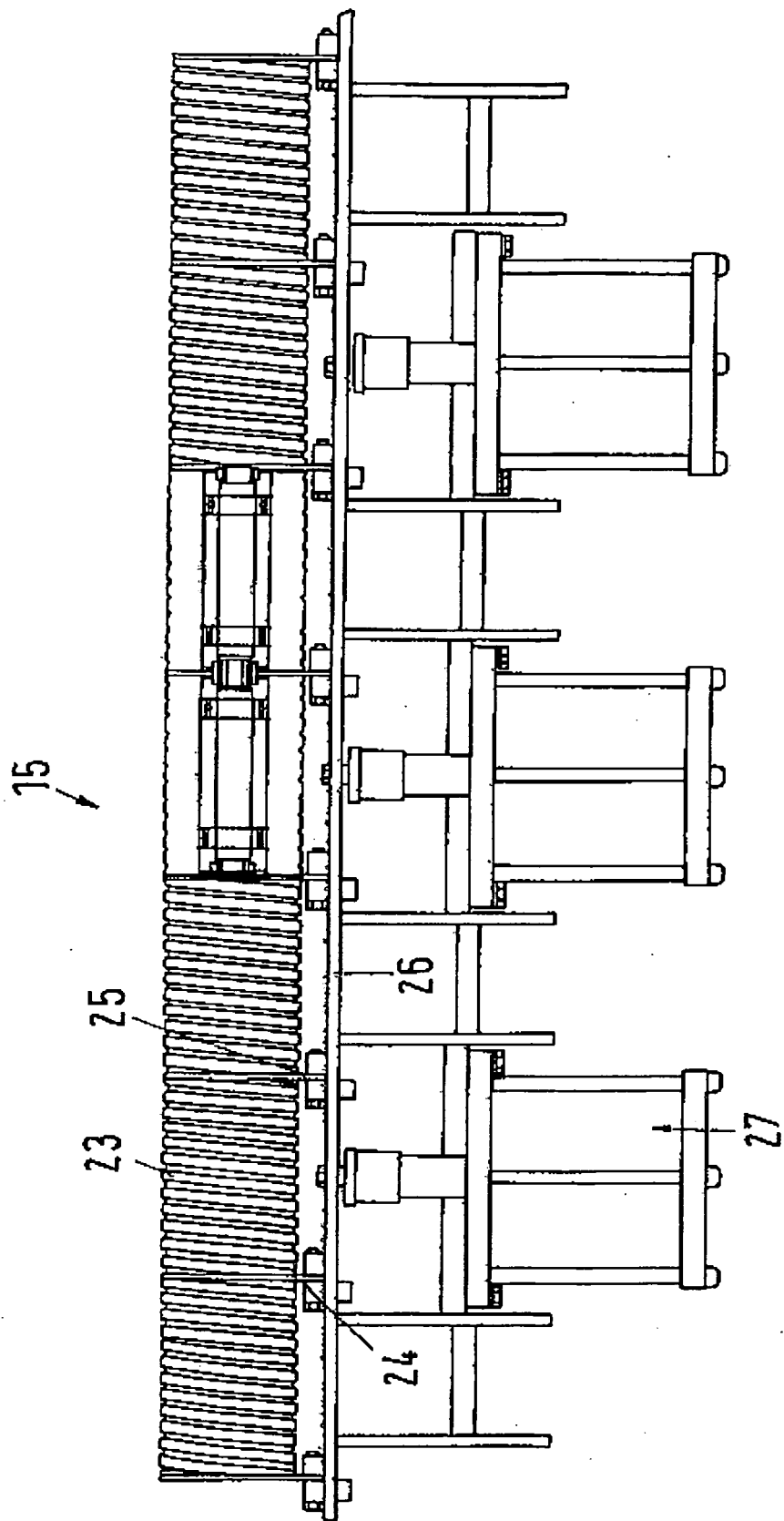


Fig.2



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

- DE 29509516 U1 [0006]