

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 413 536 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.04.2004 Patentblatt 2004/18(51) Int Cl.7: **B65H 18/26**(21) Anmeldenummer: **03022594.0**(22) Anmeldetag: **06.10.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK(30) Priorität: **11.10.2002 DE 10247506**(71) Anmelder: **Mitsubishi Polyester Film GmbH
65023 Wiesbaden (DE)**

(72) Erfinder:

- **Crass, Günter
65232 Taunusstein (DE)**

• **Hilkert, Gottfried, Dr.****55291 Saulheim (DE)**• **Müller-Roosen, Martin, Dr.****55128 Mainz (DE)**• **Molz, Thomas, Dr.****65207 Wiesbaden (DE)**(74) Vertreter: **Schweitzer, Klaus, Dr. et al****Patentanwaltskanzlei Zounek,****Industriepark Kalle-Albert,****Gebäude H391****Rheingastrasse 190-196****65174 Wiesbaden (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Aufwickeln einer Warenbahn, insbesondere einer Kunststoff-Folienbahn**

(57) Beim Aufwickeln einer Warenbahn zu einem Wickel 24 übt eine Kontaktwalze 10 auf den Wickeln in Abhängigkeit von Wickeldurchmesser und/oder der Wickelgeschwindigkeit einen gleichmäßigen Anpressdruck über eine vorgegebene Länge einer Druckstrecke aus, die variabel einstellbar ist.

Eine Vorrichtung zum Aufwickeln einer Warenbahn, insbesondere einer Kunststoff-Folienbahn besteht aus der Kontaktwalze 10, die an dem Wickel 24 auf einer angetriebenen Wickelrolle 21 anliegt. Die Kontaktwalze

10 umfasst eine Spindel 1, ein Tragrohr 6 und ein Außenrohr 12. Das Tragrohr 6 und das Außenrohr 12 umgeben die Spindel 1 konzentrisch. Im Tragrohr 6 sind axiale Durchbrüche 17 vorhanden, durch die sich Stützelemente 5 erstrecken, von denen jedes mit einem Gewinde 26 in seiner Bodenflächen 27 ausgerüstet ist. Die Spindel 1 weist ein Linksgewinde 2 und ein Rechtsgewinde 3 auf und dazwischen befindet sich eine gewindefreie Zone 4. Die Stützelemente 5 sind mit ihren Gewinden 26 im Eingriff mit dem Links- bzw. dem Rechtsgewinde.

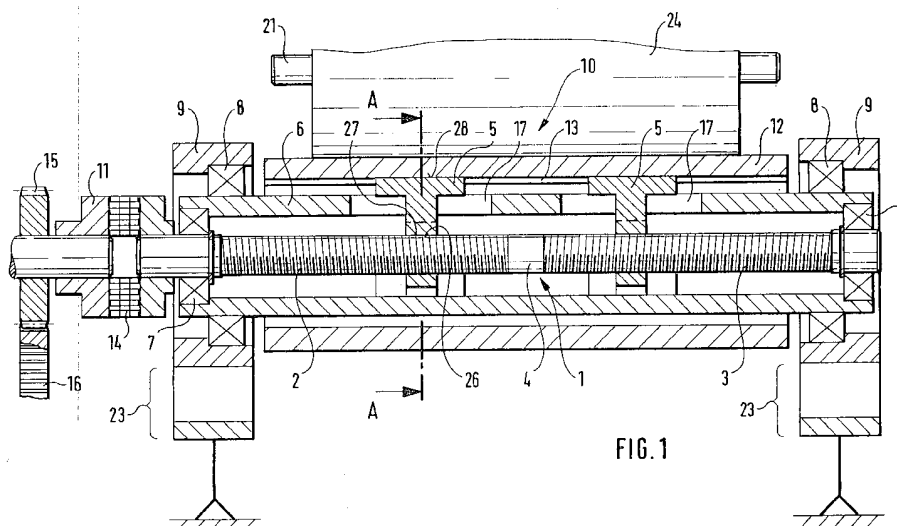


FIG. 1

EP 1 413 536 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufwickeln einer Warenbahn, insbesondere einer Kunststoff-Folienbahn, mit einer umlaufenden Kontaktwalze, die an einem Wickel auf einer angetriebenen Wickelrolle anliegt, einer Andrückeinrichtung, die in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser und/oder der Wickelgeschwindigkeit die Kontaktwalze radial zum Wickel gesteuert verlagert, wobei die Kontaktwalze eine Doppelrohrwalze mit innen angeordneten Stützelemente zum Abstützen eines Außenrohres der Doppelrohrwalze ist.

[0002] Für das Aufwickeln von Warenbahnen, insbesondere von Kunststoff-Folienbahnen, werden im Allgemeinen Kontaktwalzen eingesetzt, über die die Folienbahn läuft und auf einer Wickelrolle zu einem Wickel aufgewickelt wird. Um eine faltenfreie Wicklung und eine gleichmäßige Windungsdichte in der Wickelrolle zu erzielen ist es notwendig, die Folienbahn möglichst gleichmäßig über die Breite hinweg anzudrücken, um nach Möglichkeit Lufteinschlüsse zu vermeiden. Die Wicklungsdichte hängt neben den Lufteinschlüssen von der Elastizität der zu wickelnden Folienbahn, der Bahngeschwindigkeit, der Oberflächenrauigkeit und der Breite der Folienbahn ab.

[0003] Bei einem ungleichmäßigen Andruck an den Wickel wird Luft in den Wickel mit eingezogen, was primär zu Faltenbildungen führt. Daneben kann es zu einer Unrundheit des Wickels und zum Teleskopieren kommen.

[0004] Im Stand der Technik werden sogenannte Doppelrohrwalzen als Kontaktwalzen eingesetzt, die eine M-förmige Biegelinie aufweisen, während im Vergleich hiermit zylindrische Einfachrohrwalzen eine U-förmige Biegelinie besitzen, d. h. den klassischen Belastungsfall eines an beiden Enden aufliegenden Balkens mit einer gleichmäßig über die Breite verteilten Belastung darstellen. Bei den Einfachrohrwalzen ergibt sich eine parabelförmige Durchbiegung der Walze, was bedeutet, dass der Kontaktdruck in der Walzenmitte nur sehr gering ist und daher in der Mitte mehr Luft in den Wickelspalt eingezogen wird als an den Rändern. Von der Mitte aus kann jedoch die Luft später nur sehr schwer aus dem Wickel entweichen, da durch den hohen Kontaktdruck im Randbereich des Wickels die Luft im Wickel eingeschlossen bleibt. Bei den Doppelrohrwalzen ist die Zweipunktlagerung von den Enden der Walze in Richtung Mitte verschoben. Dadurch werden die freien, ungelagerten Längen der Doppelrohrwalze wesentlich kleiner. Die Durchbiegung der Doppelrohrwalze weist die schon zuvor erwähnte M-förmige Gestalt auf. Die Durchbiegung von Doppelrohrwalzen vermindert sich in der Mitte um etwa den Faktor 8 - 10 gegenüber einer Einfachrohrwalze.

[0005] Bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gemäß der deutschen Offenlegungsschrift 44 08 863 wird der auftretende Lufteinschluss in einem Wickel in

der Weise vergleichmäßig, dass die Andruckwalze von einem zentrisch angeordneten, unverdrehbaren Querträger und einer darauf über Lager verdrehbar gelagerten und in einem sich zwischen den Lagern erstreckenden Bereich verbiegungsfrei abgestützten Hohlwalze gebildet ist. Dabei ist wesentlich, dass durch eine Anordnung zwischen dem innenliegenden Querträger und der außenliegenden drehbaren Hohlwalze eine Abstützung in der Weise erfolgt, dass der Bereich zwischen den Lagern eine Durchbiegung gleich 0 aufweist. Der Querträger ist von einem Innenrohr gebildet und die zur Abstützung der Hohlwalze auf dem Innenrohr dienenden Lager sind Wälzlager. Die Lager sind unter Zwischenschaltung einer Einspanneinrichtung parallel zur Längsachse des Innenrohrs bzw. der Hohlwalze verstellbar und an einer vorauswählbaren Stellung festspannbar. Die Lager sind somit auf den jeweiligen Bedarfsfall exakt einstellbar. Während des Wickelvorgangs sind sie jedoch nicht verstellbar, eine Verstellung kann stets nur im Stillstand der Vorrichtung vorgenommen werden.

[0006] Aus der EP 0 890 674 A2 ist eine Walze bekannt, die aus einem ausschließlich in einem axialmittleren Bereich auf einem durchgehenden Walzenträger in radialer Richtung abgestützten Walzenrohr besteht, welches außerhalb dieses mittleren Bereiches einen eine Biegung des Walzenrohres relativ zum Walzenträger erlaubenden Abstand zum Walzenträger aufweist. Die Steifigkeit des Walzenrohres ist ausgehend von dem mittleren Bereich zu den Enden des Walzenrohres so verringert, dass die Belastung durch das Eigengewicht des Walzenrohres sowie die äußere Betriebsbelastung zu einer möglichst konstanten Krümmung der Biegelinie des Walzenrohres führt. Hierzu verringert sich die Wandstärke des Walzenrohres ausgehend vom Ende des mittleren Bereiches zu den Enden des Walzenrohres hin kontinuierlich. Im mittleren Bereich ist das Walzenrohr mechanisch fest mit dem Walzenträger verbunden und der Walzenträger ist drehbar in einer Walzenstuhlung gelagert. Ebenso kann das Walzenrohr im mittleren Bereich rotierbar auf dem Walzenträger gelagert sein.

[0007] Die DE 201 03 183 U1 betrifft eine Anpresswalze mit einer feststehenden, nicht drehenden Achse, auf der an geeigneten Stellen Lager ausgebildet und getragen sind. Die Anpresswalze weist des Weiteren einen hohlzylinderförmigen Walzenmantel auf, der in einschaliger Bauweise mit Lagern innerhalb des Außenmantels ausgebildet ist. Der Walzenmantel ist aus einem Weichmetall gefertigt. Die Dicke des Walzenrohres ist in dem Bereich zwischen den beiden Lagern dicker als in dem über die Lager zum stirnseitigen Ende nach außen überstehenden Abschnitt. Auf dem Walzenrohr ist ein Überzug aus elastomerem Material aufgebracht.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, einen möglichst gleichmäßigen Andruck einer Kontaktwalze auf einen Wickel einer Warenbahn während der gesamten Aufwickellänge der Warenbahn, d. h. bei zunehmendem

Wickeldurchmesser, zu erreichen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren in der Weise gelöst, dass der Anpressdruck über eine vorgegebene Druckstrecke auf den Wickel gleichmäßig aufgebracht wird und dass die Länge der Druckstrecke variabel gewählt wird. Hierzu läuft ein Außenrohr der Kontaktwalze mit der Umlaufgeschwindigkeit der Wickelrolle um und des Weiteren läuft eine Spindel der Kontaktwalze mit einer Geschwindigkeit um, die langsamer, gleich schnell oder schneller als die Geschwindigkeit des Außenrohres eingestellt wird.

[0010] Im Rahmen der Aufgabe wird eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art geschaffen, bei der Abstützpunkte des Außenrohres, gebildet durch die Stützelemente, variabel einstellbar sind. Durch die Verstellung des Abstandes der Stützelemente wird ein optimaler gleichmäßiger Andruck der Kontaktwalze über die gesamte Lauflänge der Warenbahn bzw. der Wickelbahn erreicht.

[0011] In Ausgestaltung der Erfindung weist die Kontaktwalze eine Spindel auf, die konzentrisch von einem Tragrohr und dem Außenrohr umgeben ist und sind im Tragrohr axiale Durchbrüche vorhanden, durch die sich die Stützelemente erstrecken, von denen jedes mit einem Gewinde in seiner Bodenfläche ausgerüstet ist, das im Eingriff mit einem Links- bzw. einem Rechtsgewinde der Spindel ist.

[0012] Zweckmäßigerweise besitzt das einzelne Stützelement einen T-Querschnitt, wobei die Bodenfläche und eine Deckfläche des Stützelementes die gleiche Krümmung wie die Spindel bzw. das Außenrohr haben.

[0013] In Weitergestaltung der Erfindung befinden sich in der Innenseite des Außenrohres axial verlaufende Nuten, in welche die Stützelemente mit ihren Deckflächen eingreifen und während ihrer gegenseitigen Verschiebung gleitend geführt sind.

[0014] Die weitere Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich aus den Merkmalen der Patentansprüche 7 bis 15.

[0015] Eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Stützelemente senkrecht zu dem Tragrohr pneumatisch verstellbar sind und dass vier bis acht Stützelemente entlang dem Tragrohr angeordnet sind. Hierzu ist eine Pneumatiksteuereinheit mit jedem der Stützelemente über eine Mehrwege-Einführung verbunden, bilden je zwei Stützelemente eine mit dem gleichen Druck beaufschlagte Gruppe und ist diese Gruppe mit gleich großem Anpressdruck gegen das Außenrohr der Kontaktwalze andrückbar. Zweckmäßigerweise umschließt das einzelne Stützelement ringförmig das Tragrohr der Kontaktwalze und liegt mit seiner Deckfläche an der Innenseite des Außenrohres an. Der mittlere Abstand zwischen zwei Gruppen von Stützelementen beträgt zweckmäßigerweise zwischen 0,20 bis 0,85 Ballenlängen.

[0016] Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittansicht einer er-

sten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 im Detail einen Schnitt entlang der Linie AA der Fig. 1, und

Figur 3 einen schematischen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0017] Eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist im Schnitt in Fig. 1 dargestellt. Eine Kontaktwalze 10 liegt an einem Wickel 24 einer angetriebenen Wickelrolle 21 an. Bei der Wickelrolle 21 handelt es sich um eine sogenannte Kundenrolle, d. h. um eine Rolle, die durch Konfektionierung einer breiten Maschinenrolle gefertigt wird. Die Breiten solcher Kundenrollen betragen 300 bis 3000 mm, überwiegend 500 bis 2500 mm. Die Kontaktwalze 10 ist als Doppelrohrwalze ausgebildet und besteht aus einer Spindel 1, einem Tragrohr 6 und einem Außenrohr 12. Das Tragrohr 6 und das Außenrohr 12 umgeben konzentrisch die Spindel 1. Im Inneren der Doppelrohrwalze sind Stützelemente 5 zum Abstützen des Außenrohres 12 angeordnet. Die Stützelemente 5 sind, wie im Folgenden beschrieben werden wird, entlang der Spindel 1 variabel einstellbar. Hierzu sind im Tragrohr 6 axiale Durchbrüche 17 vorhanden, durch die sich die Stützelemente 5 erstrecken. Das einzelne Stützelement 5 besitzt einen T-Querschnitt, der eine Bodenfläche 27 und eine Deckfläche 28 aufweist. Sowohl die Bodenfläche 27 als auch die Deckfläche 28 des einzelnen Stützelementes 5 sind gekrümmt und haben die gleiche Krümmung wie das Außenrohr 12. In der Innenseite des Außenrohres 12 befinden sich Nuten 13, die axial, d. h. parallel zu der Spindelachse, verlaufen. Die Deckflächen 28 der Stützelemente 5 greifen in die Nuten 13 ein und werden während der Verschiebung der Stützelemente 5 in den Nuten 13 gleitend geführt. Die Spindel 1 ist mit einem Linksgewinde 2 und einem Rechtsgewinde 3 ausgestattet und zwischen diesen beiden Gewinden befindet sich eine gewindefreie Zone 4. Jedes Stützelement 5 hat in seiner Bodenfläche 27 ein Gewinde 26, das je nach der Lage des einzelnen Stützelementes 5 mit dem Links(2)- bzw. Rechtsgewinde 3 der Spindel 1 im Eingriff ist.

[0018] Ein Verstellantrieb treibt über eine Kupplung 11 die Spindel 1 an. Der Verstellantrieb 15 ist über ein Getriebe 16 oder einen Riemen mit einem nicht gezeigten Motor verbunden und treibt bei geschlossener Kupplung 11 die Spindel 1 mit einer einstellbaren Geschwindigkeit an, die so gewählt werden kann, dass die Spindel langsamer, schneller oder gleich schnell wie das Außenrohr 12 um läuft. Das Außenrohr 12 selbst läuft mit der Umlaufgeschwindigkeit der angetriebenen Wickelrolle 21 um.

[0019] Die Kupplung 11 ist beispielsweise eine Magnetpulverkupplung mit Lamellen 14.

[0020] Das Tragrohr 6 ist mit seinen Enden auf Lagern

7 gelagert, die auf der Spindel 1 aufsitzen und gegen das Innere der Spindel 1 abgedichtet sind. Die Lager 7 sind Wälzoder Kugellager, die das Tragrohr 6 drehbar auf der Spindel bzw. gegenüber der Spindel lagern. Auf der Außenseite des Tragrohres 6 nahe deren Rohrenden sitzen weitere Lager 8 auf, die eine Halterung 9 der Kontaktwalze 10 abstützen. Die Lager 8 sind gleichfalls Wälz- oder Kugellager. Gegen die Halterung 9 liegt ein Andruckelement 23 an, das dafür sorgt, dass die Kontaktwalze 10 in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser und/oder der Wickelgeschwindigkeit radial zum Wickel 24 gesteuert verlagert wird.

[0021] Bei geöffneter Kupplung 11 ist der Verstellantrieb 15 nicht mit der Spindel 1 verbunden. Die Spindel 1 läuft dann mit der Umlaufgeschwindigkeit der Kontaktwalze 10 um, ebenso die Stützelemente 5, die in ihren Positionen auf der Spindel 1 unverändert verbleiben. Sobald die Kupplung 11 geschlossen wird, wird die Spindel 1 gegenüber dem Außenrohr 12 beschleunigt oder abgebremst, so dass eine Differenz in den Umlaufgeschwindigkeiten von Spindel 1 und dem Außenrohr 12 entsteht. Dadurch kommt es zum Kraftschluss zwischen den Gewinden 26 der Bodenflächen 27 der Stützelemente 5 und dem Linksgewinde 2 bzw. dem Rechtsgewinde 3 der Spindel 1, so dass sich die Stützelemente 5 aus ihren bisherigen Positionen in neue Positionen bewegen. Dabei bewegen sich die Stützelemente 5, die mit dem Linksgewinde 2 im Eingriff sind, entweder von den Stützelementen 5, die mit dem Rechtsgewinde 3 im Eingriff sind, weg oder auf diese zu, je nach dem, ob die Umlaufgeschwindigkeit des Außenrohres 12 größer oder kleiner als die Umlaufgeschwindigkeit der Spindel 1 ist. Sowie die Kupplung 11 geöffnet wird, kommen die Stützelemente 5 zum Stehen. Auf diese Weise sind die Stützelemente 5 entlang der Spindel 1 variabel einstellbar, so dass während des Aufwickelvorganges einer Folienrolle der Kontaktdruck zwischen der Kontaktwalze 10 und dem Wickel 24 über die Folienbreite stets gleichmäßig gehalten werden kann und somit immer in einem optimalen Betriebsbereich bzw. optimalen Betriebspunkt gearbeitet wird. Dabei zeigt sich, dass der mittlere Abstand zwischen zwei zusammengehörenden Gruppen von Stützelementen 5 ein Optimum bei einem Verhältnis von mittlerer Abstand / Ballenlänge (= Folienbreite) im Bereich von 0,20 bis 0,65, bevorzugt jedoch 0,35 bis 0,50 hat. Dieser Abstand verhindert eine Faltenbildung sowohl im mittleren Bereich als auch in den Randbereichen der Wickelrolle.

[0022] Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die Stützelemente 5 radial über den Umfang der Spindel 1 angeordnet. Dabei bilden drei Stützelemente 5 eine Gruppe und sind gleichmäßig über den Umfang der Spindel 1 verteilt. Die zusammengehörenden Stützelemente 5 einer Gruppe liegen in der gleichen, senkrecht zu der Spindel 1 verlaufenden Ebene. In Fig. 2 ist deutlich die Krümmung der Bodenflächen 27 und der Deckflächen 29 zu sehen.

[0023] Die drei Stützelemente 5 einer Gruppe können

beispielsweise auch in axialer Richtung um bis zu 10 mm gegeneinander versetzt sein. Im Normalfall, wie schon zuvor erwähnt, befinden sich die drei Stützelemente 5 einer Gruppe in der gleichen Ebene.

[0024] In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung zum Aufwickeln einer Warenbahn dargestellt. Die Kontaktwalze 10 besteht aus einem Tragrohr 6 und einem Außenrohr 12. In Fig. 3 sind vier Pneumatik-Stützelemente 19 dargestellt, jedoch können bis zu acht Stützelemente 19 auf dem Tragrohr 6 der Kontaktwalze 10 aufsitzen. Das einzelne Stützelement 19 umschließt das Tragrohr 6 ringförmig und liegt mit seiner Deckfläche 28 an der Innenseite des Außenrohres 12 an. Das Tragrohr 6 erstreckt sich über die Stirnflächen des Außenrohres 12 hinaus und ist an beiden Seiten in je einer Lagerung 20 gelagert, die ein Wälz- oder Kugellager enthält, in dem die Kontaktwalze drehbar gelagert ist. Die beiden Lagerungen 20 sind Bestandteil einer Andruckeinrichtung 25, die ein Andruckelement 23 und einen Zylinder 22 umfasst, der das Andruckelement 23 gegen die Lagerung 20 drückt bzw. die Lagerung 20 mit wachsendem Durchmesser des Wickels 24 und somit die Kontaktwalze 10 nach unten verschiebt. Die Stützelemente 19 sind senkrecht zu dem Außenrohr 12 pneumatisch verstellbar. In Fig. 3 sind vier Stützelemente 19 entlang dem Tragrohr 6 dargestellt, jedoch können wie schon erwähnt bis zu acht derartige Stützelemente vorgesehen werden. Eine Pneumatiksteuereinheit 18 ist jeweils über eine Mehrwege-Einführung 29 mit jedem der Pneumatik-Stützelemente 19 verbunden. Solche Mehrwege-Einführungen finden überall dort Anwendung, wo mehrere mit unterschiedlichen Medien, Drücken oder Durchflusssmengen beaufschlagte Leitungen mit einem drehenden Teil verbunden werden sollen. Durch die Mehrwege-Einführung sind jeweils separate Leitungen zu den Pneumatik-Stützelementen 18 hindurchgeführt. Solche Mehrwege-Einführungen liefert beispielsweise die Deublin GmbH, 65719 Hofheim-Wallau, Deutschland. Je zwei Stützelemente bilden eine Gruppe und werden mit dem gleichen Pneumatikdruck über die Leitungen 29 beaufschlagt, so dass sie mit gleich großem Anpressdruck gegen das Außenrohr 12 der Kontaktwalze drücken. Während des Wickelvorgangs, d. h. mit wachsendem Durchmesser des Wickels 24 der Wickelrolle 21, werden nach Bedarf je zwei oder mehrere der Pneumatik-Stützelemente 19 mit dem gleichen Pneumatikdruck beaufschlagt. Dadurch ist es möglich, einen optimalen gleichmäßigen Andruck der Kontaktwalze 10 auf den Wickel 24 über die gesamte Lauflänge der Folienbahn zu erreichen. Ebenso wie bei der ersten Ausführungsform der Vorrichtung gilt für die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform, dass der mittlere Abstand zwischen zwei Gruppen von Stützelemente 19, wobei jede Gruppe mit einem gleich großen Druck beaufschlagt wird, zwischen 0,20 bis 0,85 Ballenlängen (= Folienbreite) beträgt, bevorzugt jedoch 0,35 bis 0,50

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln einer Warenbahn, insbesondere einer Kunststoff-Folienbahn zu einem Wickel auf einer Wickelrolle, wobei von einer Kontaktwalze ein Anpressdruck auf den Wickel in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser und/oder der Wickelgeschwindigkeit ausgeübt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anpressdruck über eine vorgegebene Druckstrecke auf den Wickel gleichmäßig aufgebracht wird und dass die Länge der Druckstrecke variabel gewählt wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Außenrohr der Kontaktwalze mit der Umlaufgeschwindigkeit der Wickelrolle umläuft und dass eine Spindel der Kontaktwalze mit einer Geschwindigkeit umläuft, die langsamer, gleich schnell oder schneller als die Geschwindigkeit des Außenrohres eingestellt wird. 10
3. Vorrichtung zum Aufwickeln einer Warenbahn, insbesondere einer Kunststoff-Folienbahn, mit einer umlaufenden Kontaktwalze (10), die an einem Wickel (24) auf einer angetriebenen Wickelrolle (21) anliegt, einer Andrückeinrichtung (25), die in Abhängigkeit vom Wickeldurchmesser und/oder der Wickelgeschwindigkeit die Kontaktwalze radial zum Wickel gesteuert verlagert, wobei die Kontaktwalze (10) eine Doppelrohrwalze mit innen angeordneten Stützelementen (5; 19) zum Abstützen eines Außenrohres (12) der Doppelrohrwalze ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** Abstützpunkte des Außenrohres (12), gebildet durch die Stützelemente (5 bzw. 19) variabel einstellbar sind. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktwalze (10) eine Spindel (1) aufweist, die konzentrisch von einem Tragrohr (6) und dem Außenrohr (12) umgeben ist und dass im Tragrohr (6) axiale Durchbrüche (17) vorhanden sind, durch die sich die Stützelemente (5) erstrecken, von denen jedes mit einem Gewinde (26) in seiner Bodenfläche (27) ausgerüstet ist, das im Eingriff mit einem Links- bzw. einem Rechtsgewinde (2; 3) der Spindel (1) ist. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einzelne Stützelement (5) einen T-Querschnitt besitzt, wobei die Bodenfläche (27) und eine Deckfläche (28) des Stützelementes die gleiche Krümmung wie die Spindel (1) bzw. das Außenrohr (12) haben. 25
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in der Innenseite des Außenrohres (12) axial verlaufende Nuten (13) befinden, in welche die Stützelemente (5) mit ihren Deckflächen (28) eingreifen und während ihrer Verschiebung gleitend geführt sind. 30
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Linksgewinde (2) und dem Rechtsgewinde (3) der Spindel (1) eine gewindefreie Zone (4) vorhanden ist. 35
8. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (5) radial über den Umfang der Spindel (1) angeordnet sind und zusammengehörende Stützelemente in der gleichen, senkrecht zu der Spindel (1) verlaufenden Ebene liegen. 40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Stützelemente (5) eine Gruppe bilden und gleichmäßig über den Umfang der Spindel (1) verteilt sind. 45
10. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusammengehörende Stützelemente (5) einer Gruppe gleichmäßig radial über den Umfang der Spindel (1) angeordnet und in axialer Richtung der Spindel (1) gegeneinander versetzt sind. 50
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Stützelemente (5) eine Gruppe bilden und gegeneinander in axialer Richtung um bis zu 10 mm versetzt sind. 55
12. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragrohr (6) auf Lager (7), die auf der Spindel (1) aufsitzen, drehbar gelagert ist und dass über weitere Lager (8) eine Halterung (9) der Kontaktwalze (10) drehbar gelagert ist, wobei die Lager (8) auf dem Tragrohr (6) aufsitzen. 60
13. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kupplung (11) die Spindel (1) mit einem Verstellantrieb (15) verbindet, dessen Antriebsgeschwindigkeit unterschiedlich einstellbar ist, so dass die Spindel (1) langsamer oder schneller als oder gleich schnell wie das Außenrohr (12) umläuft. 65
14. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (1) schneller oder langsamer drehend als der Außenrohr (12) angetrieben ist, so dass die Stützelemente (5) zweier sich gegenüberliegender Gruppen, von denen eine Gruppe mit dem Linksgewinde (2) und die andere Gruppe mit dem Rechtsgewinde (3) der Spindel (1) im Eingriff steht, sich voneinander weg oder aufeinander zu bewegen. 70
15. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lager (7) auf der Spindel (1) aufsitzen und die Lager (8) auf dem Tragrohr (6) aufsitzen. 75

zeichnet, dass die Lager (7, 8) Wälz- oder Kugellager sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützelemente (19) senkrecht zu dem Außenrohr (12) pneumatisch verstellbar sind und dass vier bis acht Stützelemente (19) entlang dem Tragrohr (6) angeordnet sind. 5
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Pneumatiksteuereinheit (18) mit jedem der Stützelemente (19) über eine Mehrwege-Einführung (29) verbunden ist, je zwei Stützelemente eine mit dem gleichen Druck beaufschlagte Gruppe bilden und diese Gruppe mit gleich großem Anpressdruck gegen das Außenrohr (12) der Kontaktwalze (10) andrückbar ist. 10 15
18. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einzelne Stützelement (19) ringförmig das Tragrohr (6) der Kontaktwalze (10) umschließt und mit seiner Deckfläche (28) an der Innenseite des Außenrohres (12) anliegt. 20
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11 oder Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Abstand zwischen zwei Gruppen von Stützelemente (5; 19) zwischen 0,20 bis 0,85 Ballenlängen beträgt, bevorzugt 0,35 bis 0,50. 25 30

35

40

45

50

55

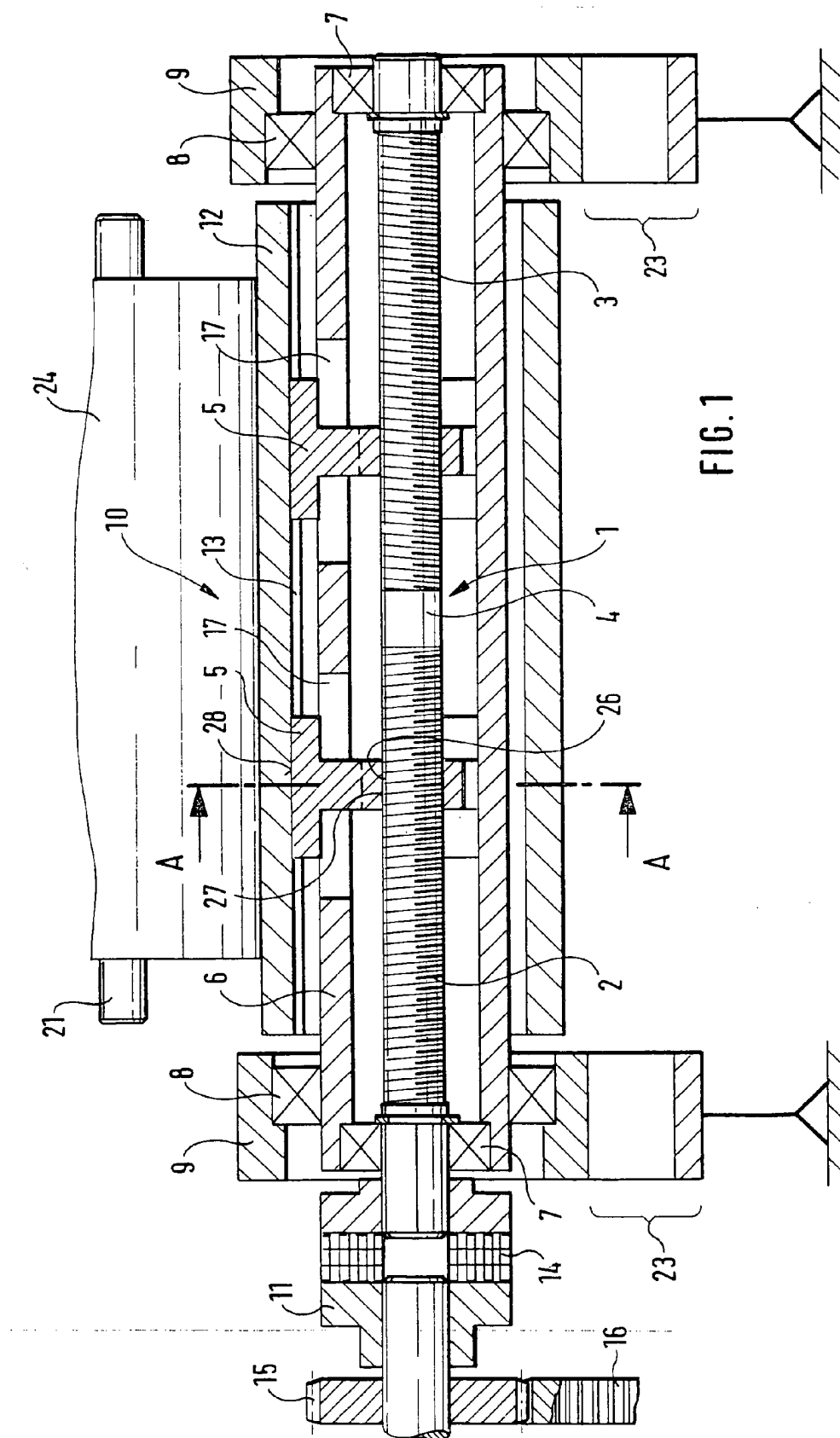


FIG. 1

