



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 09 162 T2** 2007.09.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 507 724 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 09 162.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/06490**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 747 560.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/093151**

(86) PCT-Anmeldetag: **05.03.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **13.11.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.02.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **18.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B65H 18/20** (2006.01)

B65H 19/22 (2006.01)

B65H 19/30 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

135656 30.04.2002 US

(73) Patentinhaber:

Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wis., US

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, SE

(72) Erfinder:

**STEPHENS, Jerepatrick, Franklin, Loudon, TN
37774, US; HOLDER, Michael, Rustin, Knoxville,
TN 37922, US**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON WICKELN AUS BAHNFÖRMIGEM MATERIAL**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bilden von Wickeln aus bahnförmigem Material in dem Wickelgestell einer Umwickelvorrichtung. Im Besonderen betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bilden von Wickeln aus bahnförmigem Material mit einem gewünschten Durchmesser.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Bei der Herstellung von Rollenverbrauchsgütern, wie Toilettenpapier, Papierhandtücher, Wischtücher oder anderes bahnförmiges Material, werden Umwickelvorrichtungen verwendet, um Ausgangsrollen aus bahnförmigem Material mit großem Durchmesser in zahlreiche Rollen enger Breite mit kleinem Durchmesser für die Verwendung durch den Verbraucher umzuwandeln. Während des Umwickelprozesses wird das bahnförmige Material auf der Ausgangsrolle großen Durchmessers abgewickelt, dann zu Wickeln kleineren Durchmessers umgewickelt. Optionale Umwandlungsschritte können Längsschneiden, Prägen und/oder Perforieren umfassen.

[0003] US 3.345.010, US 3.841.578, DE 20201309 UI und GB 2087362 offenbaren Wickelvorrichtungen.

[0004] Umwickelvorrichtungen können kontinuierlich oder nichtkontinuierlich sein. Nach der Bildung eines Wickels in einer nichtkontinuierlichen Umwickelvorrichtung wird die Umwickelvorrichtung angehalten, der Wickel wird ausgestoßen, ein neuer Satz Kerne wird in das Wickelgestell eingefügt und die Umwickelvorrichtung wird für einen anderen Takt erneut gestartet. Die Wirtschaftlichkeit gebietet, dass diese Taktzeit so kurz wie möglich sein muss. Bei einer kontinuierlichen Umwickelvorrichtung kann die Umwickelvorrichtung verlangsamt werden, aber kommt beim Ausstoßen eines Wickels nicht zu einem vollständigen Stillstand.

[0005] Nachdem ein Wickel den Zieldurchmesser erreicht hat, wird der Wickel aus dem Wickelgestell ausgestoßen, so dass er zu einer Reihe weiterer Verarbeitungsschritte, wie zum Beispiel einem Verpackungsschritt, weitergeleitet werden kann. In manchen Fällen ist es jedoch möglich, dass der Wickel den Zieldurchmesser nicht erreicht, wie zum Beispiel dann, wenn das bahnförmige Material vor Erreichen des Zieldurchmessers reißt. In diesem Fall wird der Wickel weiterhin aus dem Wickelgestell ausgestoßen, wird aber zu einer unterschiedlichen Reihe weiterer Verarbeitungsschritte, wie zum Beispiel einem Aufbereitungsschritt, weitergeleitet. Daher bedarf es der Trennung der fehlerhaften Wickel von denjenigen, die den Zieldurchmesser erreichen, um Pro-

dukteinheitlichkeit sicherzustellen.

[0006] Mechanische Vorrichtungen, wie Schubvorrichtungen, können zum Ausstoßen des fertigen Wickels aus der Umwickelvorrichtung verwendet werden. Mechanische Schubvorrichtungen können jedoch eine langsame Taktzeit aufweisen und können einen eher großen Mindestwickeldurchmesser erfordern, bevor die Schubvorrichtung aktiviert werden kann, um den Wickel von der Umwickelvorrichtung abzuweisen. Wenn das bahnförmige Materialgewebe vor Erreichen des Mindestwickeldurchmessers reißt, muss der Umwickelvorrichtungsbediener oft das gerissene Gewebe wieder einfädeln und den Wickel zu dem Mindestwickeldurchmesser aufbauen, bevor er von der Umwickelvorrichtung abgewiesen werden kann. Dies kann eine enorme Menge verschwendeter Zeit und/oder verschwendeten bahnförmigen Materials erzeugen.

[0007] Daher besteht ein Bedarf für eine verbesserte Umwickelvorrichtung und ein verbessertes Verfahren zum Entfernen von Wickeln aus einer umfangsgetriebenen Umwickelvorrichtung. In dieser Hinsicht besteht ein Bedarf für eine Umwickelvorrichtung und ein Verfahren zum Senken der Menge an Zeit, die zum Ausstoßen eines fertig gestellten Wickels aus einer umfangsgetriebenen Umwickelvorrichtung erforderlich ist. Es besteht des Weiteren ein Bedarf für eine Umwickelvorrichtung und ein Verfahren zum Beseitigen der Notwendigkeit, einen fehlerhaften Wickel zu einem Minstdurchmesser aufzubauen, bevor der fehlerhafte Wickel von einer umfangsgetriebenen Umwickelvorrichtung abgewiesen wird. Des Weiteren besteht außerdem ein Bedarf für eine Umwickelvorrichtung und ein Verfahren, um Wickel mit Zieldurchmesser von fehlerhaften Wickeln zu trennen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Die vorgenannten Erfordernisse werden erfüllt und die Probleme, die von Fachleuten festgestellt wurden, werden überwunden durch die Umwickelvorrichtung der vorliegenden Erfindung nach Anspruch 1. Die Umwickelvorrichtung ist eine Umwickelvorrichtung zum Bilden von Wickeln oder Rollen aus bahnförmigem Material und umfasst ein Wickelgestell, das von einer Vielzahl von Zylinderwalzen mit Spalten dazwischen gebildet wird und wobei wenigstens eine der Walzen relativ zu den anderen bewegt werden kann, um dadurch einen ersten und einen zweiten Spalt variabler Länge zu bilden; einen ersten Antrieb, der treibend mit wenigstens einer der Walzen verbunden ist und die Drehzahl von wenigstens einer der Walzen steuert; einen zweiten Antrieb, der treibend mit wenigstens einer der Walzen verbunden ist und die Drehzahl von wenigstens einer der Walzen steuert und wobei sich die Walzen, die von dem ersten Antrieb angetrieben werden, von den Walzen, die von dem zweiten Antrieb angetrieben werden, unter-

scheiden. Diese Umwickelvorrichtung ermöglicht, dass ein Wickel oder eine Rolle aus bahnförmigem Material, der oder die in dem Wickelgestell gebildet wird, entweder durch den ersten oder durch den zweiten Spalt hindurch ausgestoßen werden kann. Die Drehrichtung von wenigstens einer der Walzen kann in der Lage sein, umgekehrt zu werden, um einen Wickel aus dem Wickelgestell auszustoßen.

[0009] Vorzugsweise ist wenigstens eine der Walzen eine Ausstoßwalze, mit der ein Wickel oder eine Rolle aus bahnförmigem Material, der oder die in dem Wickelgestell gebildet wird, zu beiden Seiten der Ausstoßwalze daraus ausgestoßen werden kann.

[0010] Der erste und der zweite Antrieb umfassen vorzugsweise regelbare Antriebe. Bei einer bevorzugten Ausführung kann die Vielzahl von Walzen eine erste, eine zweite und eine dritte Walze umfassen, wobei der erste und der zweite Spalt, die an die erste Walze angrenzen, von variabler Länge sind. Der erste Antrieb kann treibend mit der ersten Walze verbunden sein und die Drehzahl der ersten Walze steuern und der erste Antrieb kann ein regelbarer Antrieb sein. Die erste Walze kann relativ zu der zweiten und der dritten Walze beweglich sein, um dadurch den ersten und den zweiten Spalt variabler Länge zu bilden. Der zweite Spalt kann eine Länge zwischen 50 % und 200 % der Länge des ersten Spalts aufweisen. Der erste Antrieb kann treibend mit der ersten Walze verbunden sein und deren Drehzahl steuern und der erste Antrieb kann in der Lage sein, die erste Walze im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

[0011] Die Umwickelvorrichtung kann des Weiteren einen Bahnzuführmechanismus und einen Wickelbeginnmechanismus umfassen, wobei der Bahnzuführmechanismus das bahnförmige Material in das Wickelgestell hineinleitet. Das bahnförmige Material kann ein Papierprodukt umfassen. Die Umwickelvorrichtung kann des Weiteren wenigstens eine Walze mit einer Gleitschutzfläche umfassen.

[0012] Die vorliegende Erfindung stellt außerdem ein Verfahren zum Bilden eines Wickels oder einer Rolle aus bahnförmigem Material nach Anspruch 13 bereit. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: (i) Leiten eines bahnförmigen Materials in ein Wickelgestell hinein und Bilden eines Wickels oder einer Rolle aus bahnförmigem Material, wobei das Wickelgestell von einer Vielzahl von Walzen mit Spalten dazwischen gebildet wird und wobei des Weiteren wenigstens eine der Walzen relativ zu den anderen bewegt werden kann, um dadurch einen ersten und einen zweiten Spalt variabler Länge zu bilden; wobei ein Wickel oder eine Rolle aus bahnförmigem Material, der oder die in dem Wickelgestell gebildet wird, entweder durch den ersten oder den zweiten Spalt hindurch ausgestoßen werden kann; (ii) Drehen der

Walzen und des Wickels oder der Rolle aus bahnförmigem Material, um dadurch den Durchmesser des Wickels oder der Rolle aus bahnförmigem Material in dem Wickelgestell zu erhöhen und wobei sich die Längen des ersten und des zweiten Spalts mit dem Durchmesser des Wickels oder der Rolle aus bahnförmigem Material erhöhen; und (iii) Ausstoßen von Wickeln oder Rollen aus bahnförmigem Material mit einem ausgewählten Durchmesser entweder durch den ersten Spalt oder durch den zweiten Spalt hindurch, wobei der Schritt des Ausstoßens des bahnförmigen Materials das Umkehren der Drehrichtung von wenigstens einer Walze umfasst.

[0013] Vorzugsweise umfasst das Verfahren Ausstoßen von Wickeln oder Rollen aus bahnförmigem Material mit einem ausgewählten Durchmesser durch den ersten Spalt hindurch und Ausstoßen von Wickeln oder Rollen mit einem nichtausgewählten Durchmesser durch den zweiten Spalt hindurch.

[0014] Der Schritt des Ausstoßens des Wickels aus bahnförmigem Material kann des Weiteren das Verändern der Drehzahl von wenigstens einer Walze und/oder das Anhalten des Drehens von wenigstens einer Walze umfassen. Das Verfahren kann des Weiteren den Schritt des Regelns der Kraft, die durch wenigstens eine der Walzen gegen den Wickel ausgeübt wird, umfassen, wobei sich die Walze von dem Wickelgestell wegbewegt, um dem Wickel das Ausstoßen aus dem Wickelgestell zu ermöglichen.

[0015] Die Vielzahl von Walzen kann eine erste, eine zweite und eine dritte Walze umfassen, wobei der erste Spalt zwischen der ersten und der zweiten Walze gebildet wird und der zweite Spalt zwischen der ersten und der dritten Walze gebildet wird. Des Weiteren kann sich die erste Walze von der zweiten und der dritten Walze wegbewegen, während sich der Durchmesser des Wickels aus bahnförmigem Material erhöht. Bei manchen Ausführungen werden Wickel aus bahnförmigem Material mit dem ausgewählten Durchmesser durch den ersten Spalt hindurch ausgestoßen, indem die Drehzahl der ersten Walze relativ zu der zweiten oder der dritten Walze verändert wird, und Wickel aus bahnförmigem Material mit dem nichtausgewählten Durchmesser werden durch den zweiten Spalt hindurch ausgestoßen, indem die Richtung von einer der Walzen relativ zu der Drehrichtung, die zum Erhöhen des Durchmessers der Wickel aus bahnförmigem Material verwendet wird, umgekehrt wird.

Kurze Beschreibungen der Zeichnungen

[0016] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht einer Umwickelvorrichtung der vorliegenden Erfindung.

[0017] [Fig. 2](#) ist eine Seitenansicht der Umwickelvorrichtung von [Fig. 1](#), die den ersten und den zwei-

ten Spalt darstellt, durch die ein Wickel ausgestoßen werden kann.

[0018] [Fig. 3](#) ist eine Seitenansicht der Umwickelvorrichtung von [Fig. 1](#), die das Ausstoßen eines Wickels mit dem Zieldurchmesser zu einer ersten Seite der Ausstoßwalze darstellt.

[0019] [Fig. 4](#) ist eine Seitenansicht der Umwickelvorrichtung von [Fig. 1](#), die das Ausstoßen eines fehlerhaften Wickels zu einer zweiten Seite der Ausstoßwalze darstellt.

Ausführliche Beschreibung

[0020] Die vorliegende Erfindung stellt eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bilden von Wickeln aus bahnförmigem Material in dem Wickelgestell einer Umwickelvorrichtung bereit. Die vorliegende Erfindung findet Anwendung bei dem Umwickeln einer Vielfalt von bahnförmigen Materialien in Rollenform, zu denen Papier, Gewebe, Textilien, Vliesstoffe, Filme, Folien, Lamine davon und so weiter gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein.

[0021] Während des Umwickelvorrichtungsbetriebs wird bahnförmiges Material von einer Ausgangsrolle aus bahnförmigem Material abgewickelt. Wahlweise kann sich das bahnförmige Material durch zusätzliche Umwandlungsvorgänge hindurchbewegen, bevor es wieder zu einem Wickel gewickelt wird. Zu beispielhaften optionalen Umwandlungsvorgängen gehören Längsschneiden, Prägen, Kalandern, Perforieren und so weiter, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein. Nach dem es sich durch die optionalen Umwandlungsvorgänge hindurchbewegt hat, tritt das bahnförmige Material in das Wickelgestell einer umfangsgetriebenen Umwickelvorrichtung ein. Das Wickelgestell ist der Raum in der Umwickelvorrichtung, in dem das bahnförmige Material zu einem Wickel gewickelt wird.

[0022] [Fig. 1](#) zeigt eine umfangsgetriebene Umwickelvorrichtung (10), die ein Dreiwalzensystem umfasst, das eine erste Walze (12), eine zweite Walze (14) und eine dritte Walze (16) enthält. Die erste Walze (12), die zweite Walze (14) und die dritte Walze (16) bilden gemeinsam das Wickelgestell (18). Das bahnförmige Material (20) tritt in das Wickelgestell (18) ein, wo es zu einem Wickel (22) gewickelt wird.

[0023] Fachleute werden feststellen, dass die Umwickelvorrichtung der vorliegenden Erfindung eine Vielzahl von Walzen umfassen kann, die das Wickelgestell bilden. Jede Walze umfasst eine Wickelkontaktfläche, zwei Endflächen und eine Längsachse, die sich durch die Mitten der Endflächen der Walze hindurch erstreckt. Bei regulärem Betrieb der Umwickelvorrichtung drehen sich die Walzen um die Längsachsen herum in dieselbe Richtung mit im We-

sentlichen gleichwertigen Oberflächengeschwindigkeiten. Die Wickelkontaktflächen der Walzen wirken gegen die Außenfläche des Wickels, um den Wickel in die Richtung entgegen dem Drehen der Walzen zu drehen und das bahnförmige Material auf die Außenfläche des Wickels zu wickeln. Mit erneuter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) wird eine bestimmte Ausführung dargestellt, bei der sich die erste Walze (12), die zweite Walze (14) und die dritte Walze (16) gegen den Uhrzeigersinn drehen, wie durch die Pfeile angezeigt, wobei der Wickel (22) in einem Uhrzeigersinn gedreht wird, wie ebenfalls durch einen Pfeil angezeigt. Bei einer alternativen Ausführung können sich die Walzen im Uhrzeigersinn drehen, wobei der Wickel gegen einen Uhrzeigersinn gedreht wird.

[0024] Mit erneuter Bezugnahme auf die in [Fig. 1](#) dargestellte Ausführung umfasst der Wickel (22) des Weiteren einen Kern (24), auf den das bahnförmige Material (20) gewickelt wird. Fachleute werden erkennen, dass der Kern (24) eine Reihe von Kernen enger Breite umfassen kann, die Ende an Ende positioniert sind, um einzelne Längsschnitte aus bahnförmigem Material aufzunehmen. Die einzelnen Kerne besitzen eine Breite, die im Wesentlichen der Breite der entsprechenden einzelnen Längsschnitte aus bahnförmigem Material entspricht. Die Oberfläche des Kerns (24) kann ein Haftmittel tragen, um das bahnförmige Material (20) an der Oberfläche des Kerns (24) zu befestigen, wenn der sich Wickel (22) zu bilden beginnt. Fachleute werden erkennen, dass andere Mechanismen verwendet werden können, um den Wickelbildungsprozess in dem Wickelgestell einzuleiten. Bei anderen Ausführungen kann der Wickel kernlos sein. Andere Mechanismen, die Fachleuten bekannt sind, können verwendet werden, um den Wickelbildungsprozess in dem Wickelgestell einzuleiten, wenn kernlose Wickel gebildet werden.

[0025] Bei der vorliegenden Erfindung umfasst das Wickelgestell wenigstens eine Walze, die die Fähigkeit besitzt, sich von der Mitte des Wickels wegzubewegen, wenn der Wickel an Durchmesser zunimmt. Das heißt, dass wenigstens eine Walze in der Lage ist, sich zu den anderen Walzen hin- oder von diesen wegzubewegen, um das Wachsen des Wickels zu ermöglichen. Die Fähigkeit einer Walze, sich in Bezug auf benachbarte Walzen seitlich zu bewegen, erzeugt Spalte mit variablen Längen zwischen den beiden benachbarten Walzen. Daher kann diese Bewegung verwendet werden, um den Spalt zwischen benachbarten Walzen so zu verbreitern, dass der Wickel aus dem Wickelgestell durch den verbreiterten Spalt hindurch ausgestoßen werden kann. Nimmt man nun Bezug auf [Fig. 2](#), führt seitliche Bewegung der ersten Walze (12) zu einem ersten Spalt (34) und einem zweiten Spalt (36) mit variablen Längen. Alternativ hätte der erste Spalt (34) variable Länge, wenn die zweite Walze (14) beweglich wäre, und der zweite Spalt (36) hätte variable Länge, wenn die dritte Walze

(16) beweglich wäre.

[0026] Wünschenswerterweise wird/werden während des Wickelns des Wickels die bewegliche(n) Walze(n) in Bezug auf die benachbarte(n) Walze(n) so positioniert, dass der Kleinere von dem ersten Spalt (34) und dem zweiten Spalt (36) eine Länge von wenigstens ungefähr 50 % des Größeren von dem ersten Spalt (34) und dem zweiten Spalt (36) aufweist. Stärker zu wünschen ist, dass die bewegliche(n) Walze(n) in Bezug auf die benachbarte(n) Walze(n) so positioniert wird/werden, dass der Kleinere von dem ersten Spalt (34) und dem zweiten Spalt (36) eine Länge von wenigstens ungefähr 75 % des Größeren von dem ersten Spalt (34) und dem zweiten Spalt (36) aufweist. Noch stärker zu wünschen ist, dass die bewegliche(n) Walze(n) in Bezug auf die benachbarte(n) Walze(n) so positioniert wird/werden, dass der Kleinere von dem ersten Spalt (34) und dem zweiten Spalt (36) eine Länge von wenigstens ungefähr 90 % des Größeren von dem ersten Spalt (34) und dem zweiten Spalt (36) aufweist. Und noch stärker zu wünschen ist, dass der erste Spalt (34) und der zweite Spalt (36) Längen aufweisen, die im Wesentlichen von gleichwertiger Länge sind.

[0027] Beispielhafte Mechanismen, die Bewegung einer Walze bereitstellen, umfassen, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Führungsbahnen, die mit den Enden der Walze in Eingriff kommen und sie so tragen, dass sich die Enden der Walze innerhalb der Führungsbahnen bewegen können, oder Schwenkarme, die mit den Enden der Walze in Eingriff kommen und sie tragen, und so weiter. Fachleute werden erkennen, dass zahlreiche zusätzliche Mechanismen zum Bereitstellen von seitlicher Bewegung der Walzen verfügbar sind.

[0028] Bei Ausführungen der vorliegenden Erfindung ist wenigstens eine der Walzen, die das Wickelgestell umfassen, eine Ausstoßwalze, die so bezeichnet wird, weil die Umwickelvorrichtung die Fähigkeit besitzt, einen Wickel in dem Wickelgestell der Umwickelvorrichtung zu beiden Seiten der Ausstoßwalze auszustoßen. Die Ausstoßwalze kann in der Lage sein, sich in Bezug auf die Mitte des Wickels seitlich zu bewegen, oder nicht. Wenn die Ausstoßwalze zu seitlicher Bewegung fähig ist, dann kann es sein, dass keine andere solche Walze erforderlich ist. Wenn die Ausstoßwalze nicht zu seitlicher Bewegung fähig ist, dann müssen die benachbarten Walzen der Ausstoßwalze zu Bewegung fähig sein, die ausreicht, um zu ermöglichen, dass der Spalt zwischen der Ausstoßwalze und der benachbarten Walze bis zu dem Punkt, an dem der Wickel durch den Spalt hindurch ausgestoßen werden kann, vergrößert wird.

[0029] Während der Bildung eines Wickels übt jede der Walzen, die das Wickelgestell umfassen, an dem

Punkt des Kontakts zwischen der Wickelkontaktfläche der jeweiligen Walzen und dem Wickel eine Kraft gegen den Wickel aus. Die Kräfte, die von den Walzen gegen den Wickel ausgeübt werden, besitzen radiale Komponenten, die in Richtung der Mitte des Wickels gerichtet sind. Die radiale Komponente der Kraft, die von einer Walze, die zu seitlicher Bewegung fähig ist, ausgeübt wird, kann durch einen Kraftregler geregelt werden. Zu beispielhaften Kraftreglern gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Federn, Druckluftzylinder, Luftspeicherblasen und so weiter, die gleitend mit dem Umfang der Walzen in Eingriff kommen. Wie von einem Fachmann zu erkennen ist, kann die Kraft, die an den Wickel angelegt wird, geregelt werden, um die Härte des Wickels bei dessen Bildung zu steuern. Das Erhöhen der Kraft, die an den Wickel angelegt wird, neigt dazu, die Härte des Wickels zu erhöhen, während das Senken der Kraft, die an den Wickel angelegt wird, dazu neigt, die Härte des Wickels zu senken.

[0030] Zusätzlich besitzen die Kräfte, die von den Walzen, die das Wickelgestell umfassen, auf einen Wickel ausgeübt werden, eine tangential Komponente, die an dem Punkt des Kontakts zwischen der Wickelkontaktfläche der jeweiligen Walzen und dem Wickel gegen die Oberfläche des Wickels gerichtet ist. Es sind die tangentialen Komponenten der Kräfte, die den Wickel veranlassen, sich so zu drehen, dass das bahnförmige Material auf die Außenfläche des Wickels gewickelt wird.

[0031] Wünschenswerterweise umfasst wenigstens eine der Walzen eine Gleitschutzfläche an der Wickelkontaktfläche, wobei noch stärker zu wünschen ist, dass wenigstens zwei oder mehr der Walzen eine Gleitschutzfläche an der Wickelkontaktfläche umfassen. Die Gleitschutzfläche erhöht den Reibungskoeffizienten gegen die Oberfläche des Wickels, wobei die tangential Kraft, die von der Walze gegen die Oberfläche des Wickels ausgeübt wird, erhöht wird und die Fähigkeit der Walze zum Ausstoßen oder Abweisen des Wickels verbessert wird. Zu Beispielen für Gleitschutzflächen gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, texturierte Oberflächenausführungen, eingravierte Muster, Gummibesichtungen, Band mit grober Körnung und so weiter.

[0032] Die Umwickelvorrichtung der vorliegenden Erfindung umfasst einen ersten Antrieb, der treibend mit wenigstens einer der Walzen verbunden ist und die Drehzahl von wenigstens einer der Walzen steuert. Der erste Antrieb kann treibend mit den Walzen verbunden sein, die er durch eine erste Übertragung antreibt, die eine Reihe von Riemen, Riemenscheiben, Zahnrädern, Getrieben, Planetengetrieben, Kettenrädern, Kombinationen davon und so weiter umfassen kann, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein. Der erste Antrieb kann eine oder mehr Walzen drehen. Zusätzlich besitzt die Umwickelvorrichtung ei-

nen zweiten Antrieb, der treibend mit wenigstens einer der Walzen verbunden ist und die Drehzahl von wenigstens einer der Walzen unabhängig von dem ersten Antrieb steuert. Der zweite Antrieb kann treibend mit den Walzen verbunden sein, die er durch eine erste Übertragung antreibt, die eine Reihe von Riemen, Riemenscheiben, Zahnrädern, Getrieben, Planetengetrieben, Kettenrädern, Kombinationen davon und so weiter umfassen kann, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein. Der zweite Antrieb kann eine oder mehrere Walzen drehen. Die Walzen, die von dem zweiten Antrieb angetrieben werden, können sich jedoch von den Walzen, die von dem ersten Antrieb angetrieben werden, unterscheiden. Zu Beispielen für Antriebe, die für die vorliegende Erfindung geeignet sind, gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Servomotoren, Frequenzantriebe und so weiter. Wünschenswerterweise stellen der erste Antrieb und/oder der zweite Antrieb schnell reagierende Steuerung der Walzen, die sie jeweils antreiben, bereit. Stärker zu wünschen ist, dass der erste Antrieb und/oder der zweite Antrieb schnell reagierende Steuerung der Walzen, die sie jeweils antreiben, in entweder Vorwärts- oder Umkehrrichtung bereitstellen. Noch stärker zu wünschen ist, dass der erste Antrieb und/oder der zweite Antrieb im Wesentlichen verzögerungsfreie Schrittwechselsteuerung der Walzendrehzahlen bereitstellen.

[0033] Mit erneuter Bezugnahme auf die in [Fig. 1](#) dargestellte Ausführung ist ein erster Antrieb (26) durch eine erste Übertragung (28) treibend mit der zweiten Walze (14) und der dritten Walze (16) verbunden. Ein zweiter Antrieb (30) ist durch eine zweite Übertragung (32) treibend mit der ersten Walze (12) verbunden. Die zweite Walze (28) und die zweite Übertragung (32) stellen unabhängige Steuerung der Drehzahl und der Drehrichtung der ersten Walze (12) bereit.

[0034] Wahlweise kann die Umwickelvorrichtung der vorliegenden Erfindung einen Bahnmaterialrissensor umfassen, der einen Riss in dem bahnförmigen Material während des Umwickelprozesses erfasst. Zu Beispielen für Bahnmaterialrissensoren gehören, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Zugdetektoren, Zugsteuerungen, Bewegungsdetektoren, Fotozellen und so weiter. Der Ausgang von dem Bahnmaterialrissensor kann verwendet werden, um das Abweisen des fehlerhaften Wickels einzuleiten, wenn das bahnförmige Material reißt. Ein Mikroprozessor oder eine andere Vorrichtung können verwendet werden, um den Ausgang von dem Bahnmaterialrissensor zu überwachen und die Wickelabweisungsfolge zu steuern.

[0035] Wahlweise kann die Umwickelvorrichtung der vorliegenden Erfindung einen Wickeldurchmessersensor umfassen, der erfasst, wann der Zielwickeldurchmesser erreicht ist, oder der fehlende An-

derung des Wickeldurchmessers erfasst, die einen Riss des bahnförmigen Materials anzeigen könnte. Zusätzlich oder alternativ kann die Umwickelvorrichtung einen Tachometer umfassen, dessen Ausgang integriert werden kann, um die Gesamtlänge von bahnförmigem Material, das auf den Wickel umgewickelt wurde, zu bestimmen. Der Ausgang von dem Wickeldurchmessersensor, dem Tachometer oder einer anderen Vorrichtung kann verwendet werden, um das Ausstoßen eines fertigen Wickels einzuleiten, wenn der Zieldurchmesser oder die Ziellänge erreicht wurde, oder um das Abweisen eines fehlerhaften Wickels bei einem Riss des bahnförmigen Materials einzuleiten. Der Mikroprozessor oder die andere Vorrichtung kann dazu verwendet werden, den Ausgang von dem Durchmessersensor oder dem Tachometer zu überwachen und die Wickelausstoßfolge zu steuern.

[0036] Die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung kann eingesetzt werden, um den fertigen Wickel zur weiteren Verarbeitung zu beiden Seiten der Ausstoßwalze auszustoßen. Nach der Erfindung wird die Drehrichtung von wenigstens einer der Vielzahl von Walzen umgekehrt, um einen Wickel aus der Umwickelvorrichtung auszustoßen. Zusätzlich kann der Schritt des Ausstoßens eines Wickels aus der Umwickelvorrichtung das Anhalten des Drehens von wenigstens der Walze und/oder Verringern der Drehzahl von wenigstens einer Walze umfassen.

[0037] Durch Steuern der relativen Drehzahlen der Walzen, die das Wickelgestell umfassen, können Drehzahldifferenzen zwischen den Walzen erzeugt werden und eingesetzt werden, um das Herausbewegen des Wickels aus dem Wickelgestell zu beiden Seiten der Ausstoßwalze zu unterstützen. Mit erneuter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) kann, wenn der Wickel (22) aus dem Wickelgestell (18) ausgestoßen werden muss, die Drehzahl der ersten Walze (12) so verlangsamt werden, dass die Oberflächengeschwindigkeiten der zweiten Walze (14) und der dritten Walze (16) größer sind als die Oberflächengeschwindigkeit der ersten Walze (12). Die Drehzahldifferenz zwischen der ersten Walze (12) und der zweiten Walze (14) veranlasst das Ausstoßen des Wickels (22) zwischen der ersten Walze (12) und der zweiten Walze (14). Nimmt man nun Bezug auf [Fig. 3](#), kann, wenn der Wickel (22) aus dem Wickelgestell (18) ausgestoßen werden muss, die Drehrichtung der ersten Walze (14) so umgekehrt werden, dass das Wirken der Wickelkontaktflächen der ersten Walze (12), der zweiten Walze (14) und der dritten Walze (16) in dem Wickelgestell (18) so wirkt, dass der Wickel (22) zwischen der ersten Walze (12) und der zweiten Walze (14) ausgestoßen wird.

[0038] Wenn die Oberflächengeschwindigkeit und/oder Drehrichtung der ersten Walze (12) geregelt wird, ist es wichtig, wenigstens einer von entwe-

der der ersten Walze (12) oder der zweiten Walze (14) zu ermöglichen, sich von dem Wickelgestell (18) wegzubewegen, um den Raum zwischen der ersten Walze (12) und der zweiten Walze (14), durch den sich der Wickel (22) hindurchbewegen kann, zu vergrößern. Dies kann erreicht werden, indem die Kraft, die von wenigstens einer von entweder der ersten Walze (12) oder der zweiten Walze (14) gegen den Wickel (22) ausgeübt wird, beibehalten oder verringert wird, so dass der Wickel (22) wenigstens eine von entweder der ersten Walze (12) oder der zweiten Walze (14) aus dem Weg drückt, wenn der Wickel (22) aus dem Wickelgestell (18) ausgestoßen wird. Bei einer gewünschten Ausführung ist die erste Walze (12) in der Lage, sich seitlich relativ zu der zweiten Walze (14) und der dritten Walze (16) zu bewegen, um dem Wickel (22) das Ausstoßen zwischen der ersten Walze (12) und der zweiten Walze (14) zu ermöglichen.

[0039] In manchen Situationen kann es wünschenswert sein, die zweite Walze (14) und/oder die dritte Walze (16) vor oder mit dem Ausstoßen des Wickels (22) zu verlangsamen. In diesem Fall wird das Ausstoßen des Wickels (22) durch noch weiteres Verlangsamen der ersten Walze (12) erreicht. In anderen Situationen kann es wünschenswert sein, die zweite Walze (14) und die dritte Walze (16) vor dem Ausstoßen des Wickels (22) anzuhalten. In diesen Situationen wäre es notwendig, die Drehrichtung der ersten Walze (12) umzukehren, um den Wickel (22) zwischen der ersten Walze (14) und der zweiten Walze (14) auszustoßen.

[0040] Es ist außerdem möglich, einen Wickel durch das vorgenannte Verfahren abzuweisen, bevor er den Zieldurchmesser oder die Ziellänge erreicht. Dies kann jedoch den Nachteil haben, dass der fehlerhafte Wickel in denselben Bereich ausgestoßen wird wie die Wickel, die den Zieldurchmesser oder die Ziellänge erreicht haben.

[0041] Um sicherzustellen, dass Wickel, die den Zieldurchmesser oder die Ziellänge erreichen, von den fehlerhaften Wickeln getrennt gehalten werden, ist es oft wünschenswert, dass die fehlerhaften Wickel zu der anderen Seite der Ausstoßwalze ausgestoßen werden. Nimmt man nun Bezug auf [Fig. 4](#) kann Verlangsamen, Anhalten oder Umkehren des Drehens der dritten Walze (16) oder alternativ der zweiten Walze (14) und der dritten Walze (16) veranlassen, dass der fehlerhafte Wickel (23) zwischen der ersten Walze (12) und der dritten Walze (16) ausgestoßen wird. Da ein Wickel zu beiden Seiten der ersten Walze (12) ausgestoßen werden kann, wird die erste Walze (12) als eine Ausstoßwalze erachtet. Bei Verlangsamen oder Anhalten der dritten Walze (16) oder alternativ der zweiten Walze (14) und der dritten Walze (16) veranlasst die Wirkung der Wickelkontaktfläche der ersten Walze (12), die sich immer noch

mit voller Drehzahl dreht, das Ausstoßen des fehlerhaften Wickels (23) zwischen der ersten Walze (12) und der dritten Walze (16). Durch Umkehren der Drehrichtung der zweiten Walze (14) und der dritten Walze (16) wirkt das Wirken der Wickelkontaktflächen aller drei Walzen in dem Wickelgestell (18) so, dass der fehlerhafte Wickel (23) zwischen der ersten Walze (12) und der dritten Walze (16) ausgestoßen wird. Erneut ist es wichtig, wenigstens einer von entweder der ersten Walze (12) oder der dritten Walze (16) zu ermöglichen, sich von dem Wickelgestell (18) wegzubewegen, um den Raum zwischen der ersten Walze (12) und der dritten Walze (16), durch den sich der fehlerhafte Wickel (23) hindurchbewegen kann, zu vergrößern. Dies kann erreicht werden, indem die Kraft, die von wenigstens einer von entweder der ersten Walze (12) oder der dritten Walze (16) gegen den fehlerhaften Wickel (23) ausgeübt wird, beibehalten oder verringert wird, so dass der fehlerhafte Wickel (23) wenigstens eine von entweder der ersten Walze (12) oder der dritten Walze (16) aus dem Weg drückt, wenn der fehlerhafte Wickel (23) aus dem Wickelgestell (18) ausgestoßen wird. Bei einer gewünschten Ausführung ist die erste Walze (12) in der Lage, sich zu bewegen, um dem fehlerhaften Wickel (23) das Ausstoßen zwischen der ersten Walze (12) und der dritten Walze (16) zu ermöglichen.

[0042] Zwar wurde die Erfindung in Bezug auf spezifische Ausführungen davon ausführlich beschrieben, aber für Fachleute ist erkennbar, dass verschiedene Abänderungen, Modifizierungen und andere Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es ist daher beabsichtigt, dass all diese Modifizierungen, Abänderungen und anderen Änderungen von den Ansprüchen umfasst werden.

Patentansprüche

1. Aufwickelvorrichtung (10) zum Bilden von Wickeln (23) aus bahnförmigem Material, umfassend: ein Wickelgestell (18), das von einer Vielzahl von Zylinderwalzen (12, 14, 16) mit Spalten (34, 36) dazwischen gebildet wird und wobei wenigstens eine der Walzen (12) relativ zu den anderen bewegt werden kann, um dadurch einen ersten und einen zweiten Spalt (34, 36) variabler Länge zu bilden; ein erster Antrieb (30), der treibend mit wenigstens einer der Walzen verbunden ist und die Drehzahl von wenigstens einer der Walzen steuert; und ein zweiter Antrieb (26), der treibend mit wenigstens einer der Walzen verbunden ist und die Drehzahl von wenigstens einer der Walzen steuert und wobei sich die Walzen, die von dem ersten Antrieb angetrieben werden, von den Walzen, die von dem zweiten Antrieb angetrieben werden, unterscheiden; **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Wickel (23) aus bahnförmigem Material, der in dem Wickelgestell (18) gebildet wird, entweder durch den ersten oder durch

den zweiten Spalt (**34**, **36**) hindurch ausgestoßen werden kann; und wobei die Drehrichtung von wenigstens einer der Walzen umgekehrt werden kann, um einen Wickel aus dem Wickelgestell auszustoßen.

2. Aufwickelvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der erste und der zweite Antrieb (**26**, **30**) regelbare Antriebe umfassen.

3. Aufwickelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zweite Spalt (**36**) eine Länge zwischen ungefähr 50 % und ungefähr 200 % der Länge des ersten Spalts aufweist.

4. Aufwickelvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Vielzahl von Walzen eine erste, eine zweite und eine dritte Walze (**12**, **14**, **16**) umfasst und wobei des Weiteren der erste und der zweite Spalt variabler Länge an die erste Walze (**12**) angrenzen.

5. Aufwickelvorrichtung nach Anspruch 4, wobei der erste Antrieb (**30**) treibend mit der ersten Walze (**12**) verbunden ist und deren Drehzahl steuert und wobei der erste Antrieb ein regelbarer Antrieb ist.

6. Aufwickelvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei die erste Walze (**12**) relativ zu der zweiten (**14**) und der dritten (**16**) Walze bewegt werden kann, um dadurch die Spalten variabler Länge zu bilden.

7. Aufwickelvorrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, wobei der erste Antrieb (**30**) treibend mit der ersten Walze (**12**) verbunden ist und deren Drehzahl steuert und wobei des Weiteren der erste Antrieb die erste Walze im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn drehen kann.

8. Aufwickelvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, des Weiteren einen Bahnzuführmechanismus und einen Wickelbeginnmechanismus umfassend, wobei der Bahnzuführmechanismus das bahnförmige Material in das Wickelgestell hineinleitet.

9. Aufwickelvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei Wickelkontaktflächen der Vielzahl von Walzen so wirken, dass der Wickel durch den ersten oder den zweiten Spalt hindurch aus dem Wickelgestell ausgestoßen wird.

10. Aufwickelvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei wenigstens eine der Walzen eine Ausstoßwalze ist, mit der ein Wickel aus bahnförmigem Material, der in dem Wickelgestell gebildet wird, zu beiden Seiten der Ausstoßwalze daraus ausgestoßen werden kann.

11. Aufwickelvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei das bahnförmige Material

ein Papierprodukt umfasst.

12. Aufwickelvorrichtung nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei wenigstens eine Walze eine Gleitschutzfläche umfasst.

13. Verfahren zum Bilden eines Wickels aus bahnförmigem Material (**23**) mit einem ausgewählten Durchmesser, folgende Schritte umfassend:

Leiten eines bahnförmigen Materials (**22**) in ein Wickelgestell (**18**) hinein und Bilden eines Wickels aus bahnförmigem Material (**23**), wobei das Wickelgestell von einer Vielzahl von Walzen (**12**, **14**, **16**) mit Spalten (**34**, **36**) dazwischen gebildet wird und wobei des Weiteren wenigstens eine der Walzen (**12**) relativ zu den anderen bewegt werden kann, um dadurch einen ersten und einen zweiten Spalt (**34**, **36**) variabler Länge zu bilden;

wobei ein Wickel aus bahnförmigem Material, der in dem Wickelgestell gebildet wird, entweder durch den ersten oder den zweiten Spalt hindurch ausgestoßen werden kann;

Drehen der Walzen und des Wickels aus bahnförmigem Material, um dadurch den Durchmesser des Wickels aus bahnförmigem Material in dem Wickelgestell zu erhöhen und wobei sich die Längen des ersten und des zweiten Spalts mit dem Durchmesser des Wickels aus bahnförmigem Material erhöhen; gekennzeichnet durch

Ausstoßen von Wickeln (**23**) aus bahnförmigem Material entweder durch den ersten Spalt oder durch den zweiten Spalt hindurch;

wobei der Schritt des Ausstoßens eines Wickels aus bahnförmigem Material durch den ersten Spalt oder den zweiten Spalt hindurch Umkehren der Drehrichtung von wenigstens einer der Vielzahl von Walzen umfasst.

14. Verfahren nach Anspruch 13, des Weiteren Ausstoßen von Wickeln (**23**) aus bahnförmigem Material mit einem ausgewählten Durchmesser durch den ersten Spalt hindurch und Ausstoßen von Wickeln mit einem nichtausgewählten Durchmesser durch den zweiten Spalt hindurch umfassend.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Wickel ausgewählten Durchmessers durch den ersten Spalt hindurch ausgestoßen werden, indem die Drehzahl von wenigstens einer Walze verringert wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Wickel nichtausgewählten Durchmessers durch den zweiten Spalt hindurch ausgestoßen werden, indem die Drehrichtung von wenigstens einer Walze umgekehrt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 13 oder Anspruch 14, wobei der Schritt des Ausstoßens eines Wickels aus bahnförmigem Material des Weiteren das Anhalten der Drehung von wenigstens einer Walze um-

fasst.

18. Verfahren nach Anspruch 13 oder Anspruch 14, des Weiteren umfassend den Schritt des Einstellens der Kraft, die durch wenigstens eine der Walzen gegen den Wickel ausgeübt wird, wobei sich die Walze von dem Wickelgestell wegbewegt, um dem Wickel das Ausstoßen aus dem Wickelgestell zu ermöglichen.

19. Verfahren nach Anspruch 13 oder Anspruch 14, wobei der Schritt des Ausstoßens eines Wickels aus bahnförmigem Material des Weiteren das Verringern der Drehzahl von wenigstens einer Walze umfasst.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 18, wobei die Vielzahl von Walzen eine erste, eine zweite und eine dritte Walze (**12**, **14**, **16**) umfasst und wobei der erste Spalt (**34**) zwischen der ersten und der zweiten Walze gebildet wird und der zweite Spalt (**36**) zwischen der ersten und der dritten Walze gebildet wird.

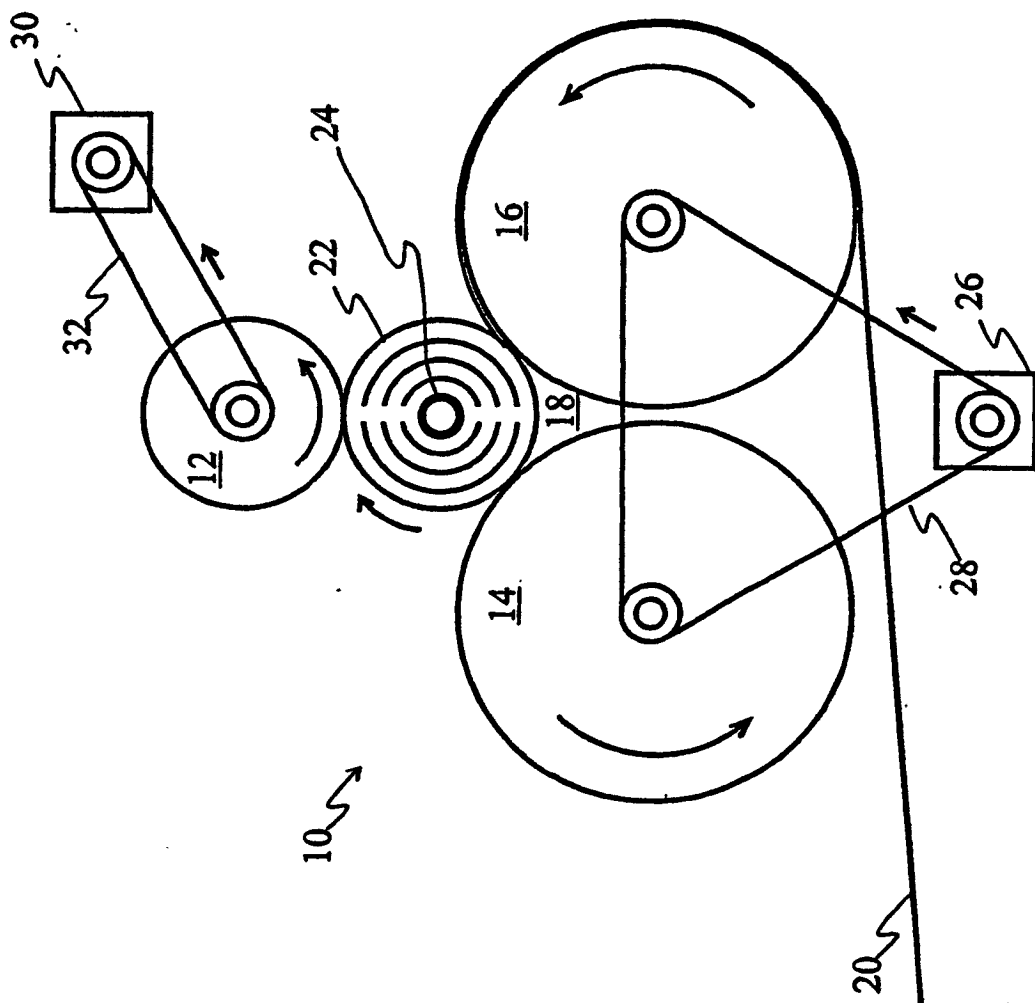
21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei sich die erste Walze (**12**) von der zweiten und der dritten Walze (**14**, **16**) wegbewegt, während sich der Durchmesser des Wickels aus bahnförmigem Material erhöht.

22. Verfahren nach Anspruch 20, wobei der Schritt des Ausstoßens eines Wickels aus bahnförmigem Material aus dem Wickelgestell das Verändern der Drehzahl der Walzen umfasst, wobei die Drehzahl der ersten Walze die Drehzahl der zweiten oder der dritten Walze überschreitet.

23. Verfahren nach Anspruch 20, wobei der Schritt des Ausstoßens eines Wickels aus bahnförmigem Material aus dem Wickelgestell das Verändern der Drehzahl der Walzen umfasst, wobei die Drehzahl der ersten Walze geringer als die Drehzahl von wenigstens einer der zweiten oder dritten Walze ist.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 23, wobei Wickelkontaktflächen der Vielzahl von Walzen so wirken, dass der Wickel durch den ersten oder den zweiten Spalt hindurch aus dem Wickelgestell ausgestoßen wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



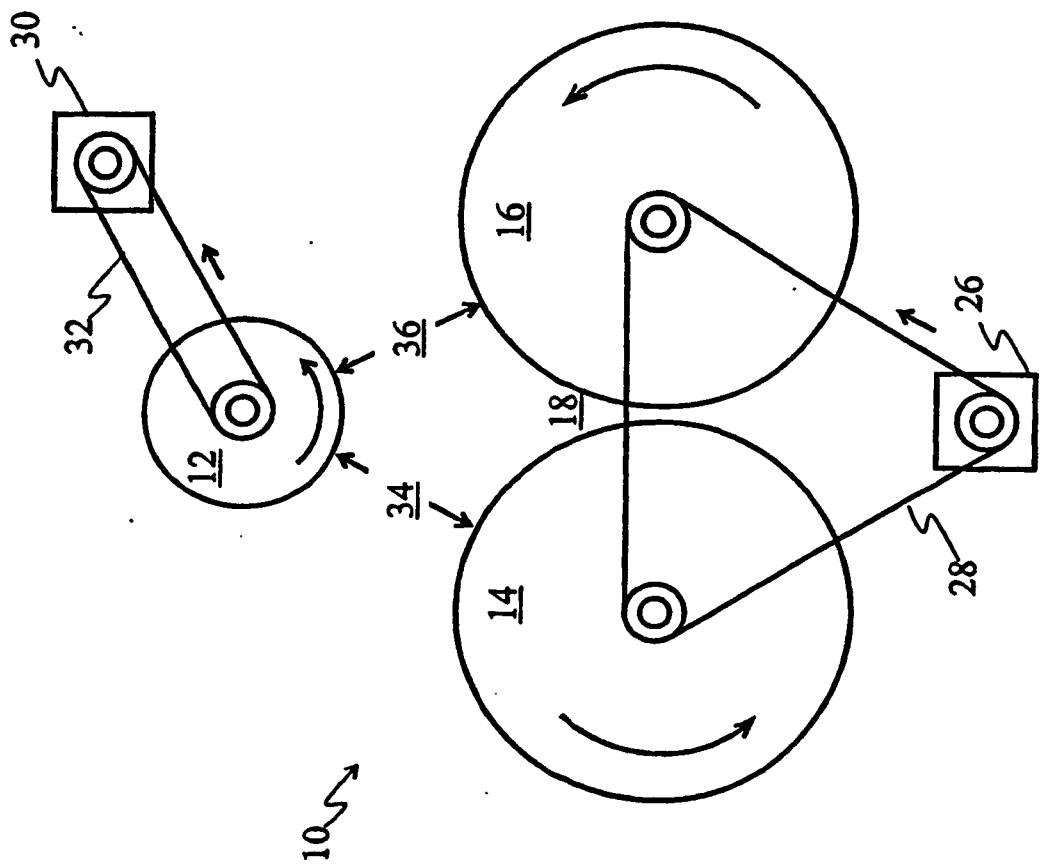


FIG. 2

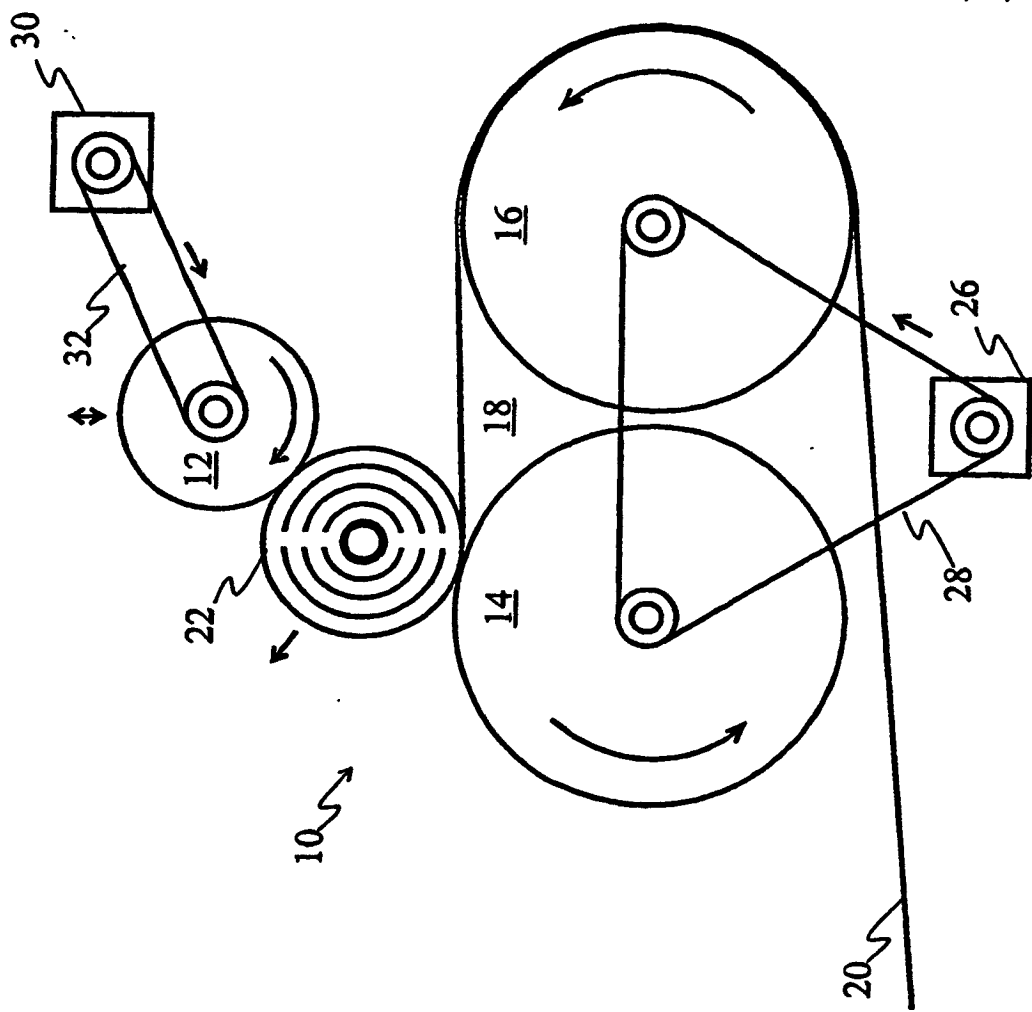


FIG. 3

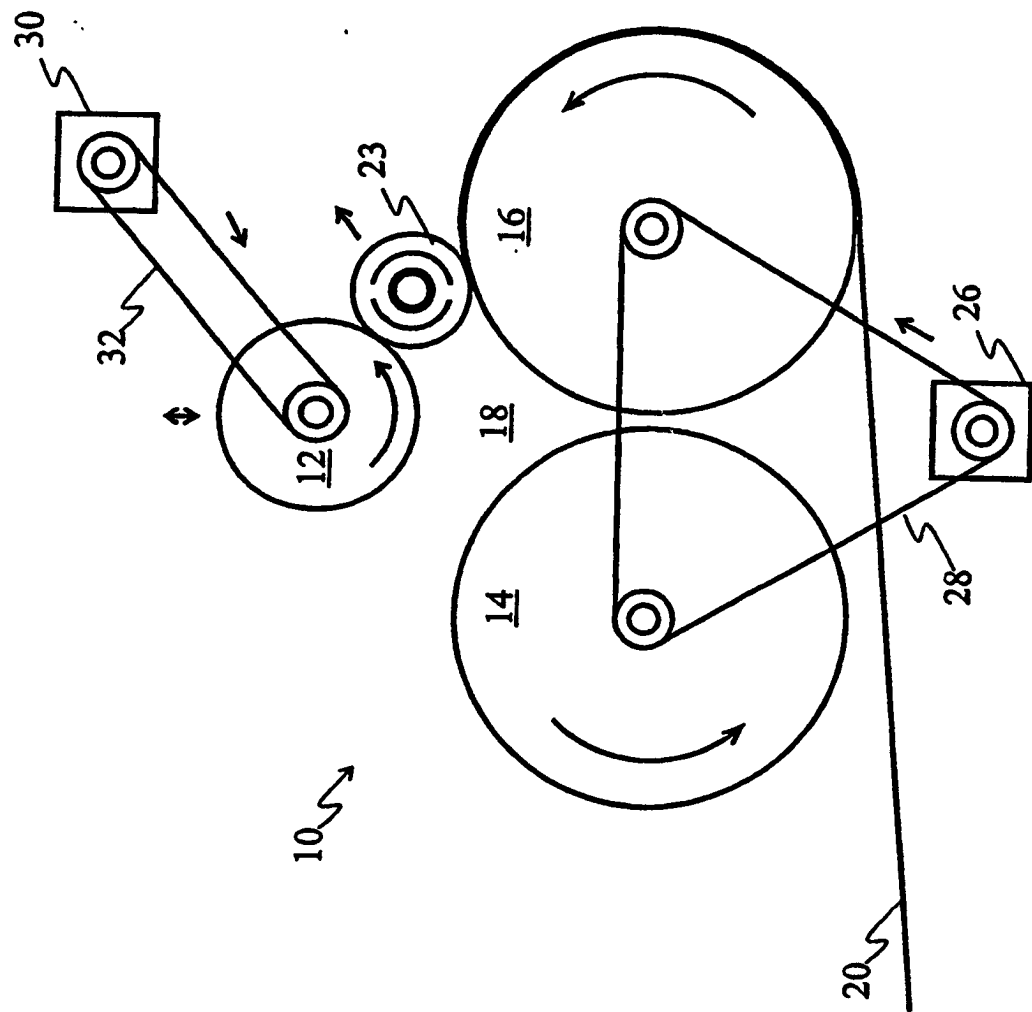


FIG. 4