



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.04.2021 Patentblatt 2021/16

(51) Int Cl.:
B65H 23/18 (2006.01) B65H 23/198 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20201973.3**

(22) Anmeldetag: **15.10.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Reifenhäuser GmbH & Co. KG**
Maschinenfabrik
53844 Troisdorf (DE)

(72) Erfinder: **Meyer, Helmut**
53842 Troisdorf (DE)

(74) Vertreter: **FARAGO Patentanwälte**
Thierschstraße 11
80538 München (DE)

(30) Priorität: **15.10.2019 DE 102019127838**

(54) **VERFAHREN ZUM UMWICKELN EINER AUFGEROLLTEN WARENBAHN UND UMWICKELVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umwickeln einer aufgerollten Warenbahn (100), insbesondere einer aufgerollten Warenbahn eines elastischen Werkstoffs auf einer Umwickelvorrichtung (1). Weiterhin betrifft die Erfindung eine Umwickelvorrichtung (1) zur Durchführung des Verfahrens. Das erfinderische Verfahren zum Umwickeln einer aufgerollten Warenbahn (100) eines elastischen Werkstoffs auf einer Umwickelvorrichtung (1) mit einem Abroller (200) und einem Aufroller (300), wobei die Warenbahn (100) von einer auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle mit einem Durchmesser D auf eine auf dem Aufroller (300) aufzuwickelnden Nutzenrolle umgewickelt wird und wobei der Abroller

(300) und/oder der Aufroller (200) einen Aktuator (201, 301) aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass während des Umwickelvorgangs kontinuierlich der Durchmesser D der Großrolle auf dem Abroller (200) und/oder der Durchmesser d der Nutzenrolle auf dem Aufroller (300) ermittelt wird und mittels diesem ermittelten Parameter die Leistung eines Aktuators (201, 301) kontinuierlich angepasst wird. Unter dem Begriff "kontinuierlich ermitteln" bzw. "kontinuierlich anpassen" ist hier nicht nur eine tatsächliche kontinuierliche, d.h. ständige Ermittlung oder Anpassung zu verstehen, sondern auch eine solche in diskreten Zeitabständen, wobei über den Umwickelvorgang die Ermittlung mehrfach erfolgt.

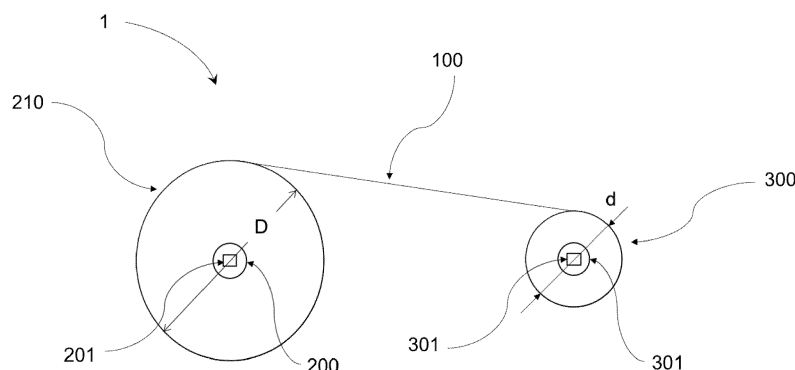


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umwickeln einer aufgerollten Warenbahn, insbesondere einer aufgerollten Warenbahn eines elastischen Materials auf einer Umwickelvorrichtung. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Umwickelvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Moderne Hochleistungsanlagen für die Produktion von Warenbahnen produzieren heute mit solchen hohen Ausstoßleistungen und den damit verbundenen hohen Produktionsgeschwindigkeiten, dass man nicht mehr sinnvoll Inline-Wickelmaschinen einsetzen kann. Bei den Warenbahnen handelt es sich insbesondere um Kunststofffolien, die im Gießverfahren oder im Blasverfahren hergestellt werden. Auch Vliesbahnen aus Spinnvlies- oder Meltblownanlagen sind unter diesen Warenbahnen zu verstehen. Dabei werden diese Bahnen auf Rollen aufgewickelt, um später zum Endprodukt weiterverarbeitet zu werden. Bei der Weiterverarbeitung werden die Rollen wieder abgewickelt, gegebenenfalls mithilfe einer Reckeinrichtung bestehend aus mehreren Walzen gereckt, mithilfe einer Schneidstation auf Breitenmaß (Nutzen) geschnitten, und abgelängte Warenbahnteile werden zu diskreten Produkten verarbeitet. Durch die heutigen hohen Produktionsgeschwindigkeiten fallen Rollenwechsel sehr stark ins Gewicht. Rollenwechsel können Produktionsunterbrechungen bedeuten, wobei das Anhalten und Wiederauffahren der Produktionsanlagen einen sehr hohen Aufwand bedeuten. Daher werden zunehmend Großrollen mit Wickeldurchmessern bis zu vier Metern hergestellt, die anschließend in einer Offline-Anlage, eine Umwickelvorrichtung oder Umrollmaschine, auf Rollen mit kleineren Rollendurchmessern umgewickelt werden. Ein Nadelöhr in diesem Prozess ist mittlerweile diese Umwickelvorrichtung, die zeitlich an ihre Grenzen stößt. Darum werden hier oft mehrere Umwickelvorrichtungen parallel betrieben. Solche Umwickelvorrichtungen weisen einen Abroller auf, in dem die Großrollen aufgenommen werden. Die Warenbahn wird von der Großrolle abgewickelt, Nutzen geschnitten und anschließend in kleineren Rollen auf dem Aufroller wieder aufgewickelt. Die Großrollen haben oft eine Masse von bis zu zehn Tonnen und müssen entsprechend sanft beschleunigt und verzögert, also gebremst, werden, damit die Warenbahn keine Schäden erleidet. An bekannten Umwickelvorrichtungen sind daher konstante Beschleunigungsrampen fest eingestellt. Im Folgenden wird von "Beschleunigung" gesprochen, wobei immer sowohl positive wie auch negative Beschleunigung, d.h. Verzögerung, gemeint ist.

[0003] Daneben existiert das Problem, dass es sich bei Warenbahnen aus Kunststoff oder Vlies um Warenbahnen mit einer hohen Elastizität handelt. Die Elastizität dieser Materialien ist um Größenordnungen höher als viele anderer Werkstoffe, insbesondere wie Metalle oder Papier. Weiterhin kommt erschwerend hinzu, dass Warenbahnen aus Kunststoff oder Vlies noch bis zu 48h, in

Extremfällen sogar bis zu einer Woche, nach der Produktion noch Nachschwinden. Der Grund hierfür ist, dass die meisten, für Folien oder Vliese verwendete Kunststoffe Kristallin beziehungsweise teilkristallin sind. Die Kristallisation ist zeit- und temperaturabhängig, so dass Nachkristallisationsvorgänge auch noch mehrere Tage nach der Produktion nicht abgeschlossen sein müssen. Die Nachschwindung kann bis zu ca. 10% und mehr betragen. Wird eine Warenbahn aus einem solchen nachschwindenden Werkstoff unmittelbar nach der Produktion, d.h. während die Nachkristallisation und damit die Nachschwindung noch nicht abgeschlossen ist, aufgerollt, so muss die Nachschwindung berücksichtigt werden. Dazu darf eine geschlossene Warenbahn (z.B. eine CPP-Folie) nicht mit einer zu großen Kraft aufgewickelt werden, sondern es müssen je nach verarbeitetem Werkstoff und dessen Schwindungsverhalten Luftschichten als Puffer zwischen den einzelnen Lagen der Warenbahn auf der Rolle berücksichtigt werden. Im Folgenden wird der Einfachheit halber unter einem elastischen Werkstoff ein Werkstoff verstanden, der eine sehr viel höhere Elastizität als Metalle oder Papier aufweist und dessen Schwindung nicht unmittelbar nach der Produktion der Folien- und Vliesbahn abgeschlossen ist und dessen Schwindungsverhalten beim Aufrollen und Umwickeln berücksichtigt werden muss.

[0004] Es existiert der Wunsch, die Umwickelzeiten zu reduzieren.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Umwickeln einer aufgerollten Warenbahn eines elastischen Werkstoffs auf einer Umwickelvorrichtung anzugeben, mit dem die Umwickelzeiten gegenüber dem Stand der Technik reduzierbar sind. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Angabe einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0006] Die erste Aufgabe der Erfindung wird mit einem Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen des Verfahrens ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 14. Die zweite Aufgabe der Erfindung wird mit einer Vorrichtung gemäß dem nebengeordneten Anspruch 15 gelöst.

[0007] Das erfinderische Verfahren zum Umwickeln einer aufgerollten Warenbahn eines elastischen Werkstoffs auf einer Umwickelvorrichtung mit einem Abroller und einem Aufroller, wobei die Warenbahn von einer auf dem Abroller aufgerollten Großrolle mit einem Durchmesser D auf eine auf dem Aufroller aufzuwickelnden Nutzenrolle umgewickelt wird und wobei der Abroller und/oder der Aufroller einen Aktuator aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass während des Umwickelvorgangs kontinuierlich der Durchmesser D der Großrolle auf dem Abroller und/oder der Durchmesser d der Nutzenrolle auf dem Aufroller ermittelt wird und mittels diesem ermittelten Parameter die Leistung eines Aktuators kontinuierlich angepasst wird. Unter dem Begriff "kontinuierlich ermitteln" bzw. "kontinuierlich anpassen" ist hier nicht nur eine tatsächliche kontinuierliche, d.h. ständige Ermittlung oder Anpassung zu verstehen, sondern auch

eine solche in diskreten Zeitabständen, wobei über den Umwickelvorgang die Ermittlung mehrfach erfolgt.

[0008] Beim Umwickeln einer Warenbahn von einer Großrolle auf eine zweite Rolle verkleinert sich der Außendurchmesser und damit die Masse der Großrolle permanent. Dabei ist die Großrolle auf einem Abroller und die zweite Rolle auf einem Aufroller eingespannt. Zumindest eine Vorrichtung von Abroller und Aufroller weist einen Aktuator, beispielsweise in Form eines Motors oder eines Riemen- oder Kettentriebs zum Antrieb, auf. Ebenfalls kann ein Aktuator in Form eines Bandantriebes in beliebiger Position an einer Rolle angebracht sein. In einer weiteren Ausführung kann ein Aktuator mit selbstangetriebenen Tragwalzen darstellen welche sowohl eine Rolle stützen, entweder alleine oder im Verbund mit weiteren Rollen, als auch mithilfe von Motorkraft das Aufrollen betreiben. Eine weitere Form eines Aktuators kann eine Auflegewalze darstellen. Auflegewalzen werden für gewöhnlich auf eine Rolle aufgelegt und dienen zum Beispiel als zusätzlicher selbstangetriebener Aktuator. Sie können alleine auf die Rolle wirken oder auch im Verbund mit mehreren weiteren Walzen, zum Beispiel Tragwalzen. Der Aktuator kann auch ein Bremsmoment auf den Abroller oder den Aufroller aufbringen, beispielsweise um die Spannung der Warenbahn während des Umwickelvorgangs zu steuern, insbesondere bei Start und Beendigung eines Umwickelvorgangs. Durch eine kontinuierliche Ermittlung des Durchmessers zumindest einer Rolle wird gemäß dem erfinderischen Verfahren die Leistung eines Aktuators kontinuierlich angepasst.

[0009] Zusätzlich oder alternativ kann der Antrieb der Warenbahn auch über eine Walze, die zwischen Abroller und Aufroller angeordnet ist, erfolgen. Dabei wird die Warenbahn über diese Walze geführt, wobei die Walze einen Aktuator, der ein Moment auf die Walze aufbringen kann, aufweisen kann. Die Warenbahn umschlingt dabei die Walze zu einem Teil. Die Walze kann auch Teil einer Walzenanordnung mit mehreren Walzen, beispielsweise eines Walzenpaars, sein.

[0010] Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, dass im Rahmen der hier vorliegenden Patentanmeldung unbestimmte Artikel und Zahlenangaben wie "ein", "zwei" usw. im Regelfall als "mindestens"-Angaben zu verstehen sein sollen, also als "mindestens ein...", "mindestens zwei..." usw., sofern sich nicht aus dem jeweiligen Kontext ausdrücklich ergibt oder es für den Fachmann offensichtlich oder technisch zwingend ist, dass dort nur "genau ein...", "genau zwei..." usw. gemeint sein können.

[0011] Durch die Anpassung der Umwickelparameter, insbesondere von Wickelgeschwindigkeiten und der Beschleunigungsrampen an die sich während des Umwickelvorgangs permanent ändernden Situation in der Umwickelvorrichtung spart man in Summe viel Zeit. In manchen Situationen kann hierdurch sogar auf eine zweite, parallele Umwickelvorrichtung verzichtet werden. Die wichtigen Wickelparameter, wie zum Beispiel Beschleunigungskräfte, können über den gesamten Prozess konstant oder nahezu konstant gehalten werden. Eine Ver-

änderung der Wickelqualität an dem Aufroller ist somit nicht zu erwarten.

[0012] In einer Ausführungsform wird der Durchmesser D der auf dem Abroller aufgerollten Großrolle und/oder der Durchmesser d der auf dem Aufroller aufzurollenden Nutzenrolle mittels eines optischen Sensors kontinuierlich gemessen. Ein solcher optischer Sensor kann beispielsweise eine Kamera mit entsprechender Bildauswertevorrichtung sein. Auch sind beispielsweise bewegbare Lichtschranken als optischer Sensor vorstellbar. Optische Sensoren arbeiten schnell und zuverlässig.

[0013] Alternativ oder zusätzlich wird in einer weiteren Ausführungsform der Durchmesser D der auf dem Abroller aufgerollten Großrolle und/oder der Durchmesser d der auf dem Aufroller aufzurollenden Nutzenrolle mittels eines elektromechanischen Sensors kontinuierlich gemessen. Ein solcher elektromechanischer Sensor kann beispielsweise als Taster ausgeführt sein. Elektromechanische Sensoren sind üblicherweise kostengünstiger als optische Sensoren.

[0014] Alternativ oder zusätzlich wird in einer weiteren Ausführungsform der Durchmesser D der auf dem Abroller aufgerollten Großrolle und/oder der Durchmesser d der auf dem Aufroller aufzurollenden Nutzenrolle mittels eines elektronischen Sensors kontinuierlich gemessen.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird der Durchmesser D der auf dem Abroller aufgerollten Großrolle und/oder der Durchmesser d der auf dem Aufroller aufzurollenden Nutzenrolle mittels Berechnung kontinuierlich ermittelt. Über die Abzugsgeschwindigkeit lässt sich mit dem Wissen um die Dicke der Warenbahn sowie des Luftpolsters zwischen den einzelnen Lagen der beziehungsweise die Durchmesser leicht berechnen. Wenn für die Berechnung Eingangsparameter verwendet werden, die in dem Prozess bereits vorliegen, müssen keine weiteren Sensoren für die Steuerung der Leistung eines Aktuators verwendet werden.

[0016] Als Eingangsparameter können beispielsweise folgende Größen als Sollgrößen dienen:

- Breite der Warenbahn
- Dichte (Flächengewicht) der Warenbahn
- Verzugsfaktor (Reckrate) auf der Großrolle
- Außendurchmesser des Abrollers
- Maximaler Durchmesser der Großrolle
- Wickeldichte der Großrolle
- Wickelgeschwindigkeit
- Verzugsfaktor (Reckrate) auf der Nutzenrolle
- Außendurchmesser des Aufrollers
- Maximaler Durchmesser der Nutzenrolle
- Wickeldichte der Nutzenrolle
- Rollenwechselzeiten für Groß und Nutzenrolle
- Unterer Grenzwert der Beschleunigungszeit und Bremszeit für Groß- und Nutzenrolle
- Drehzahl der Großrolle
- Drehzahl der Nutzenrolle

- usw.

[0017] Für alle Sollgrößen können Fenster vorgegeben werden, wobei die Grenzwerte der berechneten Werte oder aus der Erfahrung bekannte Werte sein können.

In einer weiteren Ausführungsform wird der Durchmesser D der auf dem Abroller aufgerollten Großrolle und/oder der Durchmesser d der auf dem Aufroller aufzurollenden Nutzenrolle mittels des permanent gewogenen Rollengewichts ermittelt.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform wird der Durchmesser D der auf dem Abroller aufgerollten Großrolle und/oder der Durchmesser d der auf dem Aufroller aufzurollenden Nutzenrolle über die kontinuierlich gemessene Geschwindigkeit der Warenbahn an einer der Rollen von Aufroller und Abroller, bevorzugt an allen Rollen, ermittelt.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform wird der Durchmesser D der auf dem Abroller aufgerollten Großrolle und/oder der Durchmesser d der auf dem Aufroller aufzurollenden Nutzenrolle über die kontinuierlich gemessene Geschwindigkeit der Warenbahn und Drehzahlen der Rollen von Aufroller und Abroller, berechnet.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform wird der Durchmesser D der auf dem Abroller aufgerollten Großrolle und/oder der Durchmesser d der auf dem Aufroller aufzurollenden Nutzenrolle mittels der kumulierten Schichtdicken der Warenbahnlagen auf einer der Rollen von Aufroller und Abroller, bevorzugt auf allen Rollen, ermittelt. Dabei kann die Schichtdicke einer Warenbahnlage beispielsweise mittels eines optischen Sensors gemessen werden.

[0021] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn alle ermittelten Parameter durch eine Steuereinheit verarbeitet werden.

[0022] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Steuereinheit einen Aktuator, bevorzugt alle Aktuatoren, steuert.

[0023] In einer alternativen Ausführungsform wird ein Aktuator von Hand gesteuert.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Umwickelvorrichtung eine Walze auf, wobei die Walze bevorzugt zwischen Abroller und Aufroller angeordnet ist und vertikal verlagerbar ist, wobei die Warenbahn über die Walze geführt wird. Der Antrieb der Warenbahn kann zusätzlich oder alternativ über die Walze erfolge. Dabei wird die Warenbahn über diese Walze geführt, wobei die Walze einen Aktuator, der ein Moment auf die Walze aufbringen kann, aufweisen kann. Die Warenbahn umschlingt dabei die Walze zu einem Teil. Die Walze kann auch Teil einer Walzenanordnung mit mehreren Walzen, beispielsweise eines Walzenpaares, sein.

[0025] Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn ein Wechsel der Großrolle auf dem Abroller und/oder der Nutzenrolle auf dem Aufroller ohne Unterbrechung des Umwickelverfahrens durchgeführt wird.

[0026] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist zur Durchführung des erfinderischen Verfahrens vorgese-

hen.

[0027] Weitere Vorteile, Besonderheiten und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Abbildung.

[0028] Es zeigt:

Fig. 1 Schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Umwickelvorrichtung.

Fig. 2 Schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Umwickelvorrichtung

[0029] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Umwickelvorrichtung 1 in einer Seitenansicht. Eine auf einer Großrolle 210 mit Durchmesser D auf einem Abroller 200 aufgewickelte Warenbahn 100 wird von der Großrolle 210 auf eine auf einem Aufroller 300 angeordnete Nutzenrolle 301 mit Durchmesser d umgewickelt.

[0030] Der Abroller 200 und der Aufroller 300 weisen jeweils einen Aktuator 201, 301 auf, über den die Rollen 200, 300 antreibbar und abbrembar sind. Während des Umwickelvorgangs wird der Durchmesser D der Großrolle 210 auf dem Abroller 200 und der Durchmesser d der Nutzenrolle 301 auf dem Aufroller 300 kontinuierlich ermittelt und mittels diesem ermittelten Parameter wird die Leistung der Aktuatoren 201, 301 kontinuierlich angepasst.

[0031] Die hier gezeigten Ausführungsformen stellen nur Beispiele dar und dürfen daher nicht einschränkend verstanden werden. Alternative durch den Fachmann in Erwägung gezogene Ausführungsformen sind gleichermaßen vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung umfasst.

[0032] **Fig. 2** zeigt schematisch eine Darstellung einer Umwickelvorrichtung 1. Die Großrolle 210 ist auf einem Abroller 200 aufgespannt und wird von einem hier nicht genauer diskutierten Bandantrieb als Aktuator 201 angetrieben. Über mehrere Walzen 400 wird die Warenbahn 100 zum Teil umgelenkt und/oder auch gereckt. Weiter wird die Warenbahn 100 durch eine nicht weiter diskutierte Schneidstation geführt, welche ggfs. unterschiedliche Trennvorgänge an der Warenbahn 100 durchführen kann. Anschließend wird die Warenbahn 100 durch eine Quertrennung geführt, welche hier nicht weiter diskutiert wird. Weiterhin wird die Warenbahn 100 über eine weitere Walzen 400, genauer eine Tragwalze, umgelenkt und angetrieben. An diese Walzen 400, genauer einer Tragwalze, ist eine zweite Walzen 400 angebracht, genauer ebenfalls eine selbst antreibende Tragwalze. Diese beiden Walzen 400, genauer Tragwalzen, lagern und treiben die Nutzenrolle 310 auf dem Aufroller 300 so lange an, bis sie ihre gewünschte Größenordnung erreicht. Damit bilden diese Walzen 400 in diesem Ausführungsbeispiel den Aktuator 301. Aufwie-

gend auf die Nutzenrolle 310 ist eine weitere Walzen 400 positioniert, genauer eine Auflegewalze. Diese Walzen 400, genauer Auflegewalze, kann sowohl angetrieben als auch passiv betrieben sein. Diese Walzen 400, genauer Auflegewalzen, kann die Nutzenrolle 310 auf dem Aufroller 300 in seiner Rollgeschwindigkeit ansteuern, oder mit einem Aufroller 300 passiv mitlaufen.

Bezugs- und Formelzeichenzeichenliste:

[0033]

1	Umwickelvorrichtung
100	Warenbahn
200	Abroller
201	Aktuator
210	Großrolle
300	Aufroller
301	Aktuator
310	Nutzenrolle
400	Walze

D	Durchmesser der Warenbahnrolle auf dem Abroller
d	Durchmesser der Warenbahnrolle auf dem Aufroller

Patentansprüche

- Verfahren zum Umwickeln einer aufgerollten Warenbahn (100) eines elastischen Werkstoffs auf einer Umwickelvorrichtung (1) mit einem Abroller (200) und einem Aufroller (300), wobei die Warenbahn (100) von einer auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle (210) mit einem Durchmesser (D) auf eine auf dem Aufroller (300) aufzuwickelnden Nutzenrolle (310) umgewickelt wird, wobei der Abroller (200) und/oder der Aufroller (300) einen Aktuator (201, 301) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
während des Umwickelvorgangs kontinuierlich der Durchmesser D der Großrolle (210) auf dem Abroller (200) und/oder der Durchmesser (d) der Nutzenrolle (310) auf dem Aufroller (300) ermittelt wird und mittels diesem ermittelten Parameter die Leistung eines Aktuators (201, 301) kontinuierlich angepasst wird.
- Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Durchmesser (D) der auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle (210) und/oder der Durchmesser (d) der auf dem Aufroller (300) aufzurollenden Nutzenrolle (310) mittels eines optischen Sensors kontinuierlich gemessen wird.
- Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

der Durchmesser (D) der auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle (210) und/oder der Durchmesser (d) der auf dem Aufroller (300) aufzurollenden Nutzenrolle (310) mittels eines elektromechanischen Sensors kontinuierlich gemessen wird.

- Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Durchmesser (D) der auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle (210) und/oder der Durchmesser (d) der auf dem Aufroller (300) aufzurollenden Nutzenrolle (310) mittels eines elektronischen Sensors kontinuierlich gemessen wird.
- Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Durchmesser (D) der auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle (210) und/oder der Durchmesser (d) der auf dem Aufroller (300) aufzurollenden Nutzenrolle (310) mittels Berechnung kontinuierlich ermittelt wird.
- Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Durchmesser (D) der auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle (210) und/oder der Durchmesser (d) der auf dem Aufroller (300) aufzurollenden Nutzenrolle (310) mittels des permanent gewogenen Rollengewichts ermittelt wird.
- Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Durchmesser (D) der auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle (210) und/oder der Durchmesser (d) der auf dem Aufroller (300) aufzurollenden Nutzenrolle (310) über die kontinuierlich gemessene Geschwindigkeit der Warenbahn (100) an der Großrolle (210) oder der Nutzenrolle (310), bevorzugt an der Großrolle (210) und der Nutzenrolle (310), ermittelt wird.
- Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der der Durchmesser (D) der auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle (210) und/oder der Durchmesser d der auf dem Aufroller (300) aufzurollenden Nutzenrolle (310) über die kontinuierlich gemessene Geschwindigkeit der Warenbahn (100) und Drehzahlen der Rollen von Aufroller (200) und Abroller (300), berechnet wird.
- Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Durchmesser (D) der auf dem Abroller (200) aufgerollten Großrolle (210) und/oder der Durchmesser (d) der auf dem Aufroller (300) aufzurollenden Nutzenrolle (310) mittels der kumulierten Schichtdicken der Lagen der Warenbahn (100) auf einer der Rollen (210, 310), bevorzugt auf allen Rollen (210, 310), ermittelt wird.

5

10. Verfahren nach Anspruch 9, 10
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Schichtdicke einer Lage der Warenbahn (100) mittels eines optischen Sensors gemessen wird.

11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 alle ermittelten Parameter durch eine Steuereinheit verarbeitet werden.

20

12. Verfahren nach Anspruch 11, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Steuereinheit einen Aktuator (201, 301), bevorzugt alle Aktuatoren (201, 301), steuert.

25

13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet, dass
 ein Aktuator (201, 301) von Hand gesteuert wird.

30

14. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Umwickelvorrichtung (1) eine Walze aufweist, wobei die Walze bevorzugt zwischen Abroller und Aufroller angeordnet ist und vertikal verlagerbar ist, wobei die Warenbahn (100) über die Walze geführt wird.

35

15. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 40
dadurch gekennzeichnet, dass
 ein Wechsel der Großrolle (210) auf dem Abroller (200) und / oder der Nutzenrolle (310) auf dem Aufroller (300) ohne Unterbrechung des Umwickelverfahrens durchgeführt wird.

45

16. Umwickelvorrichtung (1) zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche. 50

55

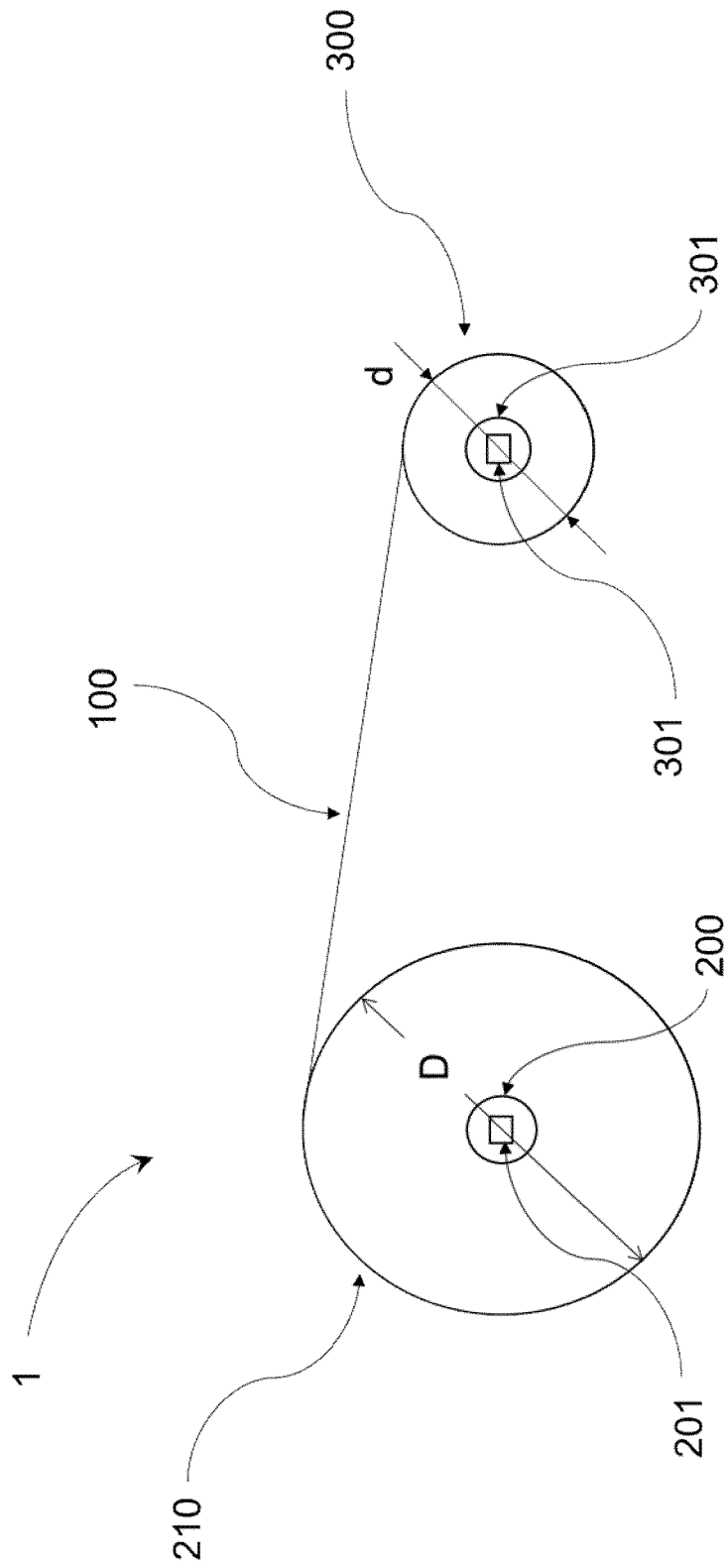


Fig. 1

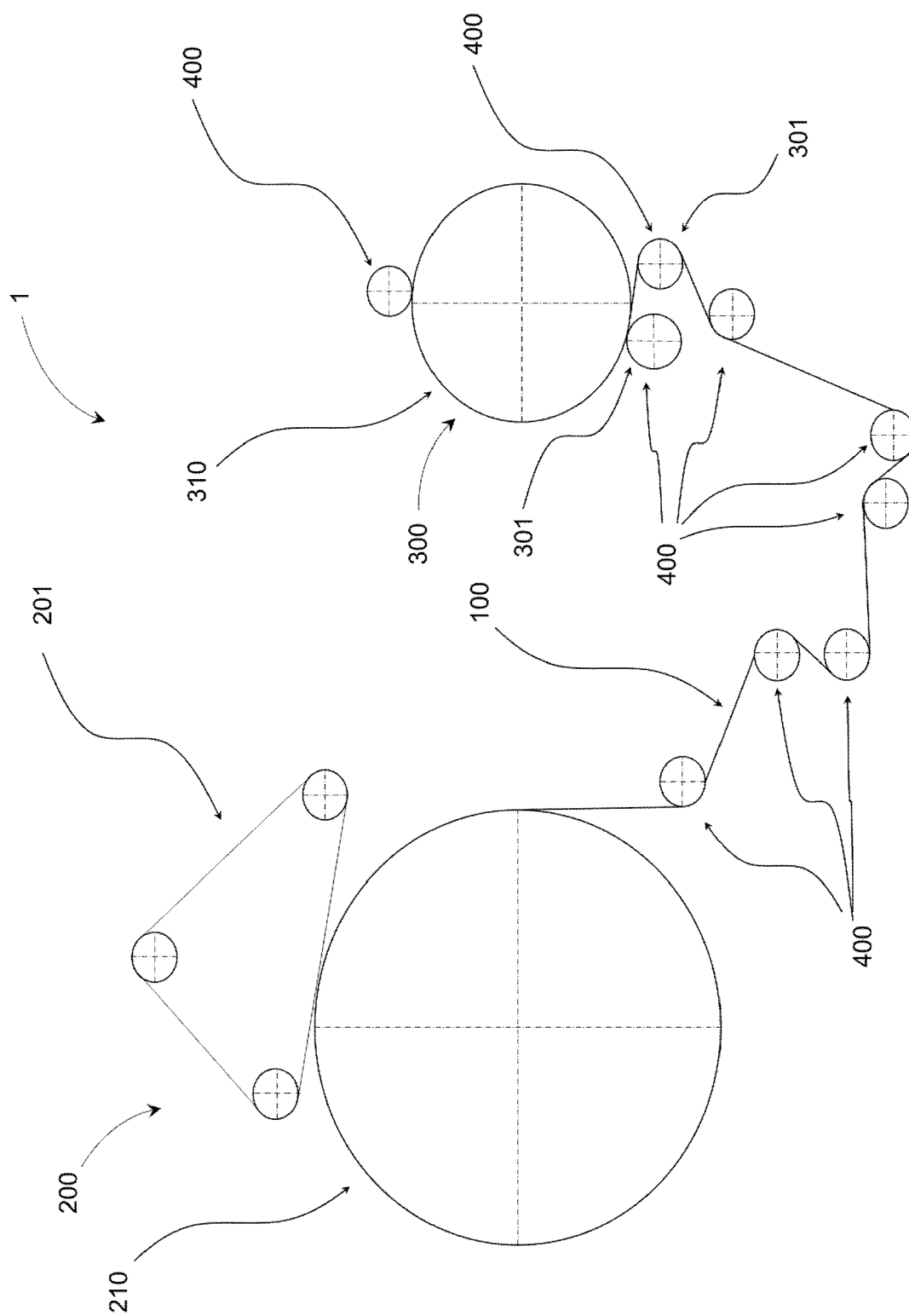


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 1973

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2011 083574 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. März 2013 (2013-03-28) * das ganze Dokument *	1-16	INV. B65H23/18 B65H23/198
X	DE 11 59 080 B (SIEMENS AG) 12. Dezember 1963 (1963-12-12) * Anspruch 1 *	1-16	
X	US 2 469 706 A (ANTHONY WINTHER) 10. Mai 1949 (1949-05-10) * Anspruch 1 *	1-16	
X	JP S58 31848 A (SHOWA ALUMINIUM CO LTD) 24. Februar 1983 (1983-02-24) * das ganze Dokument *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. März 2021	Prüfer Haaken, Willy
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 20 1973

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-03-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102011083574 A1	28-03-2013	CN 103842276 A DE 102011083574 A1 EP 2729397 A1 ES 2739624 T3 WO 2013045239 A1	04-06-2014 28-03-2013 14-05-2014 03-02-2020 04-04-2013
20	DE 1159080 B	12-12-1963	CH 396557 A DE 1159080 B	31-07-1965 12-12-1963
25	US 2469706 A	10-05-1949	KEINE	
30	JP S5831848 A	24-02-1983	JP S643783 B2 JP S5831848 A	23-01-1989 24-02-1983
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82