



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer : **93115574.1**

⑤① Int. Cl.⁵ : **B65H 23/195**

⑱ Anmeldetag : **27.09.93**

⑳ Priorität : **19.10.92 DE 9214095 U**
30.11.92 DE 9216261 U

㉓ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
27.04.94 Patentblatt 94/17

㉔ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

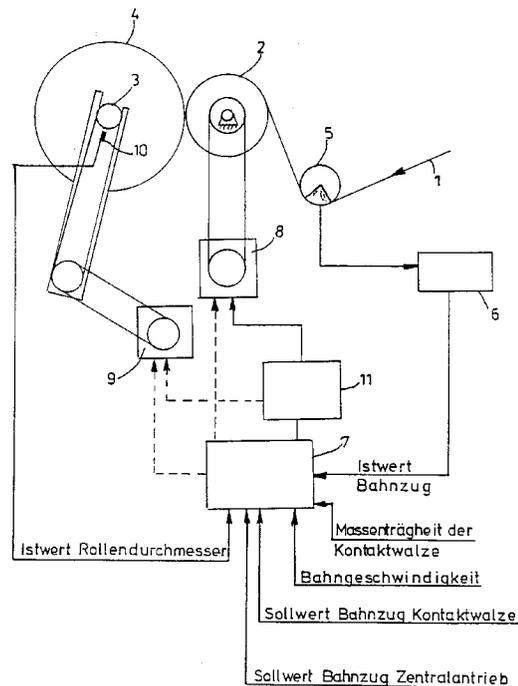
⑦① Anmelder : **Windmüller & Hölscher**
Postfach 16 60
D-49516 Lengerich (DE)

⑦② Erfinder : **Kammann, Rolf**
Sommerkamp 20
D-49492 Westerkappeln-Velpe (DE)

⑤④ **Vorrichtung zum Aufwickeln einer Bahn.**

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung beschreibt eine Vorrichtung zum Aufwickeln einer Kunststoffbahn mit einer angetriebenen Wickelhülse, einer Bahnzugmeßwalze, einer zwischen der Wickelhülse und der Bahnzugmeßwalze angeordneten angetriebenen Kontaktwalze, die zum Kontaktwickeln an die sich bildende Folienrolle anstellbar ist und beim Spaltwickeln einen Abstand zur Folienrolle aufweist, und mit einer Regeleinrichtung zur Regelung der Motoren in Abhängigkeit der Zuführungsgeschwindigkeit der Bahn entsprechend der gemessenen Bahnzugkraft derart, daß die Wickelhärte der Wickelrolle in vorherbestimmbarer Weise beeinflußt ist. Mit derartigen Vorrichtungen können Bahnen aus Kunststoff aufgewickelt werden, die zu einem späteren Zeitpunkt beispielsweise zu Tragetaschen oder Müllsäcken verarbeitet werden. Um dies zu ermöglichen, müssen die Rollen möglichst kantengerade gewickelt sein, das heißt, die einzelnen Lagen in den Folienrollen dürfen beim Aufwickeln nicht in axialer Richtung auswandern oder austeleskopieren. Es wird daher in der Weise gewickelt, daß die Wickelhärte der Folienrollen von innen nach außen abnimmt. Um nun auch beim Zentral-Spaltwickeln empfindliche Folien zu Folienrollen aufwickeln zu können, in denen in einer den empfindlicheren Folienarten entsprechenden Weise die Wickelhärte beeinflußt ist, schlägt die Erfindung vor, daß beim Kontaktwickeln das Drehmoment des Wickelmotors entsprechend dem zunehmenden Rollendurchmesser geregelt und die Kontaktwalze mit einer der Bahnzugkraft entsprechenden Drehzahl angetrieben wird und daß beim Spaltwickeln der Wickelmotor entsprechend der gemessenen Bahnzugkraft in seiner Drehzahl geregelt wird.

Fig. 2



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufwickeln einer Bahn, vorzugsweise einer im Blas- oder Gießverfahren hergestellten Kunststoffolienbahn, mit einer von einem elektrischen Wickelmotor angetriebenen Wickelhülse für die Bahn, mit einer den Bahnzug erfassenden Bahnzugmeßwalze, mit einer zwischen der Wickelhülse und der Bahnzugmeßwalze angeordneten, durch einen Elektromotor angetriebenen Kontaktwalze, die zum Kontaktwickeln an die sich bildende Folienrolle anstellbar ist und beim Spaltwickeln einen Abstand zur Folienrolle aufweist, und mit einer Regeleinrichtung zur Regelung der Motoren in Abhängigkeit der Zuführungsgeschwindigkeit der Bahn entsprechend der gemessenen Bahnzugkraft derart, daß die Wickelhärte der Wickelrolle in vorherbestimmbarer Weise beeinflussbar ist.

Um zu verhindern, daß in Folienrollen die einzelnen Lagen in axialer Richtung auswandern oder austeleskopieren, was insbesondere dann geschehen kann, wenn sich zu Beginn eines Wickelvorgangs Luftpolster zwischen den einzelnen Lagen aufbauen, wird eine Wicklung in der Weise angestrebt, daß die Wickelhärte der Folienrollen von innen nach außen abnimmt. Bilden sich beispielsweise zu Beginn des Aufwickelns zwischen den einzelnen aufgewickelten Lagen Luftkissen aus, wird die eingeschlossene Luft bei zunehmendem Rollendurchmesser herausgedrückt, so daß die Gefahr besteht, daß gleichzeitig mit dem Ausquetschen der Luft auch einzelne Lagen seitlich auswandern. Dies kann zu einem derartigen Austeleskopieren der einzelnen Folienlagen führen, daß die Folienrolle nicht mehr verwendet werden kann und damit Ausschuß wird.

Anhand der schematischen Darstellung in Fig. 1 wird nun eine bekannte Wickelvorrichtung der eingangs angegebenen Art mit zugehöriger Regelung beschrieben, mit der sich Wickelrollen herstellen lassen, deren Wickelhärte in vorherbestimmbarer Weise beeinflussbar ist.

Die Fig. 1 zeigt einen sogenannten Kontakt-Zentralwickler. Bei dieser Wickelvorrichtung wird die aufzuwickelnde Bahn 1 über eine Kontaktwalze 2 der Wickelhülse 3 bzw. der sich auf dieser bildenden Folienrolle 4 zugeführt und zu der Folienrolle 4 aufgewickelt, wobei die Kontaktwalze an den Umfang der sich bildenden Folienrolle 4 angestellt ist. Vor der Kontaktwalze ist eine Bahnzugmeßwalze 5 angeordnet, welche den Bahnzug der auf die Kontaktwalze 2 auflaufenden Folienbahn mißt. Die Bahnzugmeßwalze 5 bildet eine Bahnschleife oder lenkt die Bahn 1 um, so daß sich aus dem von dem zulaufenden und dem ablaufenden Trum der Bahn auf die Bahnzugmeßwalze 5 ausgeübten Zug die Bahnzugkraft bestimmen läßt. Der Bahnzugmeßwalze 5 ist ein Meßwertaufnehmer 6 zugeordnet, der ein dem jeweils gemessenen Bahnzug entsprechendes Signal einer Regelungseinrichtung, beispielsweise einem Rechner 7, zuführt. Dieser

Rechner 7 vergleicht das von dem Meßwertaufnehmer 6 erhaltene Signal als Istwert-Signal mit einem in dem Rechner 7 gespeicherten Sollwert-Signal. Unterscheiden sich beide Signale voneinander, wird der die Kontaktwalze 2 antreibende Gleichstrommotor 8 im positiven oder negativen Sinn drehzahl geregelt, und zwar in der Weise, daß das von dem Meßwertaufnehmer 6 dem Rechner zugeführte Istwert-Signal dem Sollwert-Signal entspricht.

Da sich die Folienrolle 4 mit zunehmender Wickelzeit in ihrem Durchmesser vergrößert, muß der die Hülse 3 und die sich auf dieser bildende Wickelrolle antreibende Motor 9 ebenfalls entsprechend dem wachsenden Durchmesser der Folienrolle 4 geregelt werden. Dies geschieht dadurch, daß der Hülse 3 bzw. den die Hülse 3 tragenden Dornen oder Wellenzapfen ein Sensor 10 zugeordnet ist, welcher über die gezählten Umdrehungen der Hülse 3 den jeweiligen Ist-Durchmesser der Folienrolle 4 ermittelt. Dieser Wert ist ein Maß zur Änderung des Drehmoments des Wickelmotors 9. Der Wickelmotor 9 wird demzufolge in seinem Drehmoment geregelt. Dies bedeutet, daß das Drehmoment des Motors 9 entsprechend dem Durchmesser der sich bildenden Wickelrolle und der gewünschten Wickelcharakteristik geändert wird, während der die Kontaktwalze 2 antreibende Motor 8 in seiner Drehzahl geregelt wird.

Anhand der Fig. 1 ist vorstehend eine als Kontakt-Zentralwickler arbeitende Wickleinrichtung beschrieben worden, bei der sowohl die Kontaktwalze als auch die Wickelhülse angetrieben und ständig miteinander im Kontakt sind.

Eine andere Betriebsweise besteht darin, daß die Kontaktwalze 2 von der Hülse 3 bzw. der sich auf dieser bildenden Wickelrolle 4 abgerückt ist und einen Abstand zu dieser aufweist. Eine derartige Wicklung wird als sogenanntes "Zentral-Spaltwickeln" bezeichnet. Diese Betriebsweise wird immer dann bevorzugt eingesetzt, wenn sehr empfindliche Folien aufgewickelt werden müssen, die unter dem Kontaktdruck seitens der Kontaktwalze leiden würden.

Erfolgt das Wickeln der Wickelrollen durch Zentral-Spaltwickeln in bekannter Weise, werden der Wickelmotor 8 und der die Kontaktwalze 2 antreibende Motor 9 in der zuvor beschriebenen Weise geregelt. Eine andere Art der Regelung wurde bisher nicht für möglich gehalten, weil der Bahnzug zwischen der Hülse 3 bzw. der sich auf dieser bildenden Folienrolle 4 und der von dieser abgerückten Kontaktwalze nicht gemessen werden kann, weil in dem Übergangsbereich keine Meßeinrichtungen untergebracht werden können. Wird also die anhand der Fig. 1 beschriebene, bekannte Wickelvorrichtung als Zentral-Spaltwickler betrieben, wird der Wickelmotor 9 entsprechend dem sich vergrößernden Durchmesser der sich bildenden Wickelrolle 4 in seinem Drehmoment in der Weise geregelt, daß sich die gewünschte Wickelcharakteristik ergibt. Über eine Drehmoment-

regelung des Wickelmotors läßt sich die gewünschte Wickelcharakteristik aber nur sehr ungenau erreichen, so daß die Drehmomentregelung des Wickelmotors den gestiegenen Anforderungen an die Charakteristik der Wickelhärte bei Wickelrollen mit empfindlicheren Folienarten nicht mehr gerecht wird.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung der eingangs angegebenen Art zu schaffen, mit der sich beim Zentral-Spaltwickeln auch empfindlichere Folien zu Folienrollen aufwickeln lassen, in denen in einer den empfindlicheren Folienarten entsprechender Weise die Wickelhärte beeinflussbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Vorrichtung der gattungsgemäßen Art dadurch gelöst, daß beim Kontakt-Zentralwickeln das Drehmoment des Wickelmotors entsprechend dem zunehmenden Wickelrollendurchmesser geregelt und die Kontaktwalze mit einer der Bahnzugkraft entsprechenden Drehzahl angetrieben ist, und daß beim Spalt-Zentralwickeln der Wickelmotor entsprechend der gemessenen Bahnzugkraft drehzahl geregelt ist. Eine feinfühligere Aufwicklung einer Bahn, vorzugsweise einer Kunststofffolienbahn, zu einer Folienrolle mit gewünschter Charakteristik der Wickelhärte läßt sich dann erreichen, wenn die Wickelrolle mit einer Drehzahl angetrieben wird, die entsprechend der Bahnzugkraft der auf die Folienrolle auflaufenden Bahn geregelt wird. Durch eine derartige Regelung der jeweiligen Wickelhärte läßt sich die Spannung bzw. Bahnzugkraft, mit der jede einzelne Lage gewickelt wird, feinfühlig bestimmen und der gewünschten Wickelcharakteristik anpassen. Durch eine derartige Regelung der Wickelhärte durch eine Drehzahlregelung des Wickelmotors lassen sich Ungenauigkeiten bei der Wickelhärte vermeiden, die sich aus einer Momentenregelung des Wickelmotors ergeben, weil eine derartige Momentenregelung nicht nur wegen der Trägheiten, sondern auch wegen der nur groben Einstellungsmöglichkeit der unterschiedlichen Momente über den Wickelrollendurchmesser zwangsläufig ungenau sein muß.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich insbesondere dann über eine Drehzahlregelung des Wickelmotors eine feinfühligere Anpassung der Wickelhärte an die gewünschte Wickelcharakteristik erzielen, wenn der Einfluß der Kontaktwalze auf die Bahnzugkraft eliminiert werden kann. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist daher vorgesehen, daß beim Spalt-Zentralwickeln der Motor der einen Spalt zur Wickelrolle aufweisenden Kontaktwalze derart drehmomentgeregelt ist, daß das Drehmoment die Trägheit der Kontaktwalze kompensiert. Nach dieser Ausgestaltung vermag also die Trägheit der Kontaktwalze die von der Bahnzugmeßwalze gemessene Bahnzugkraft nicht mehr zu verändern, so daß die mit Hilfe der Bahnzugmeßwalze gemessene Bahnzugkraft feinfühlig zur Regelung der Drehzahl des Wickelmo-

tors verwendet werden kann. Zusätzlich können bei der Drehmomentregelung des Motors der Kontaktwalze auch Reibungseinflüsse berücksichtigt und kompensiert werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich somit sowohl als Kontakt-Zentralwickler als auch als Spalt-Zentralwickler einsetzen, wobei bei Kontakt-Zentralwicklern der Motor der Wickelrolle drehmomentgeregelt und der Motor der Kontaktwalze drehzahl geregelt ist und beim Spalt-Zentralwickeln eine Drehzahlregelung des Wickelmotors und eine Drehmomentregelung der Kontaktwalze lediglich in der Weise erfolgt, daß diese keine Rückwirkung mehr auf die Bahnzugkraft hat. Eine entsprechende Umschaltung der Motoren auf die unterschiedlichen Betriebsweisen läßt sich in einfacher Weise durch die Regelungseinheit bewirken.

Zweckmäßigerweise sind der Wickelmotor und der Motor der Kontaktwalze Gleichstrommotoren, weil sich diese in besonders einfacher Weise in ihrem Drehmoment und ihrer Drehzahl regeln lassen. Bei Gleichstrommotoren ist das Drehmoment proportional zum Ankerstrom I_A und die Drehzahl etwa proportional zur Ankerspannung U_A . Bei der Drehmomentregelung wird die Bahn nur mit grob vorherbestimmbarer Bahnzugkraft auf die Wickelrolle aufgewickelt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Fig. 2, in der eine Wickelvorrichtung schematisch dargestellt ist, die von Kontakt-Zentralwicklern auf Spalt-Zentralwicklern und umgekehrt umstellbar ist, beschrieben.

In der aus Fig. 2 ersichtlichen Betriebsweise arbeitet der Wickler als Kontakt-Zentralwickler, also in gleicher Weise wie die anhand der Fig. 1 beschriebene Wickelvorrichtung. Die Regelung in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise erfolgt somit in gleicher Weise wie die Vorrichtung nach Fig. 1, so daß für gleiche Teile der Vorrichtung nach Fig. 2 auch dieselben Bezugszahlen verwendet wurden wie in Fig. 1.

Wird nun die aus Fig. 2 ersichtliche Vorrichtung von der dargestellten Betriebsweise als Kontakt-Zentralwickler auf die Betriebsweise eines Spalt-Zentralwicklers umgeschaltet, weist die Kontaktwalze 2 stets einen Abstand oder Spalt zur Folienrolle 4 auf. Um auch in diesem Fall die Charakteristik der Wicklung der Folienrolle 4 feinfühlig bestimmen zu können, werden die Motoren 8 und 9 umgeschaltet, und zwar in der Weise, daß die Drehzahl des Motors 9 und das Drehmoment des Motors 8 geregelt werden. Bei dieser Betriebsweise wird also das von der Bahnzugmeßwalze 5 über den Meßwertaufnehmer 6 dem Rechner 7 zugeführte Signal für die Regelung der Drehzahl des Motors 9 für die Folienrolle 4 verwendet. Der entsprechende Sollwert für die Charakteristik der Folienhärte bei Anwachsen der Folienrolle ist in dem Rechner 7 gespeichert. Es findet ein ständiger Sollwert-Istwertvergleich statt, aufgrund dessen der Wickelmotor 9 in seiner Drehzahl geregelt

wird.

Der Motor 8 der Kontaktwalze 2, die beim Spaltwickeln nur noch die Funktion einer Zuführungsrolle hat, wird in der Weise in seinem Drehmoment geregelt, daß er die Masse der Kontaktwalze 2 und die Reibung des Kontaktantriebes kompensiert und diese entsprechend der Geschwindigkeit der über diese laufenden Bahn in Drehung hält, ohne eine Rückwirkung auf die Bahn auszuüben. Die im Spaltbetrieb arbeitende Kontaktwalze 2 übt somit keinen Bahnzug auf die zugeführte Folienbahn 1 aus. Der von der Bahnzugmeßwalze 5 ermittelte Wert entspricht somit der Bahnzugkraft, die auch zwischen der Kontaktwalze 2 und der Folienrolle 4 herrscht. Da also die Charakteristik der Wickelhärte über eine Drehzahlregelung der Folienrolle erfolgt, läßt sich die Wickelhärte der Folienrolle sehr feinfühlig bestimmen.

Um die erfindungsgemäße Vorrichtung vom Kontaktwickeln auf Spaltwickeln umzustellen, ist es lediglich erforderlich, die Regelungseinrichtung bzw. den Rechner 7 mit einer Umschaltung 11 zu versehen, durch welche einmal eine Momentenregelung des Motors 9 und eine Drehzahlregelung des Motors 8 und im Spaltbetrieb eine Drehzahlregelung des Motors 9 und eine Momentenregelung des Motors 8 erfolgt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufwickeln einer Bahn, vorzugsweise einer im Blasverfahren oder Gießverfahren hergestellten Kunststofffolienbahn, mit einer von einem elektrischen Wickelmotor angetriebenen Wickelhülse für die Bahn, mit einer den Bahnzug erfassenden Bahnzugmeßwalze, mit einer zwischen der Wickelhülse und der Bahnzugmeßwalze angeordneten, durch einen Elektromotor angetriebenen Kontaktwalze, die zum Kontaktwickeln an die sich bildende Folienrolle anstellbar ist und beim Spaltwickeln einen Abstand zur Folienrolle aufweist, und mit einer Regeleinrichtung zur Regelung der Motoren in Abhängigkeit der Zuführungsgeschwindigkeit der Bahn entsprechend der gemessenen Bahnzugkraft derart, daß die Wickelhärte der Wickelrolle in vorherbestimmbarer Weise beeinflussbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Kontaktwickeln das Drehmoment des Wickelmotors (9) entsprechend dem zunehmenden Wickelrollendurchmesser geregelt und die Kontaktwalze (2) mit einer der Bahnzugkraft entsprechenden Drehzahl angetrieben wird und daß beim Spaltwickeln der Wickelmotor (9) entsprechend der gemessenen Bahnzugkraft in seiner Drehzahl geregelt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Spaltwickeln der Motor (8) der einen Spalt zur Wickelrolle (4) aufweisenden Kontaktwalze (2) derart in seinem Drehmoment geregelt wird, daß das Motormoment die Trägheit der Kontaktwalze (2) und die Reibung des Kontaktantriebes kompensiert.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Motoren (8, 9) zum Antrieb der Wickelhülse (3) und der Kontaktwalze (2) Gleichstrommotoren sind.

Fig.1

