

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 048 100 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.04.2009 Patentblatt 2009/16

(51) Int Cl.:
B65H 18/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 08166307.2

(22) Anmeldetag: 10.10.2008

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

(30) Priorität: 12.10.2007 CH 15982007

(71) Anmelder: **Swiss Winding Performance AG**
8330 Pfäffikon (CH)

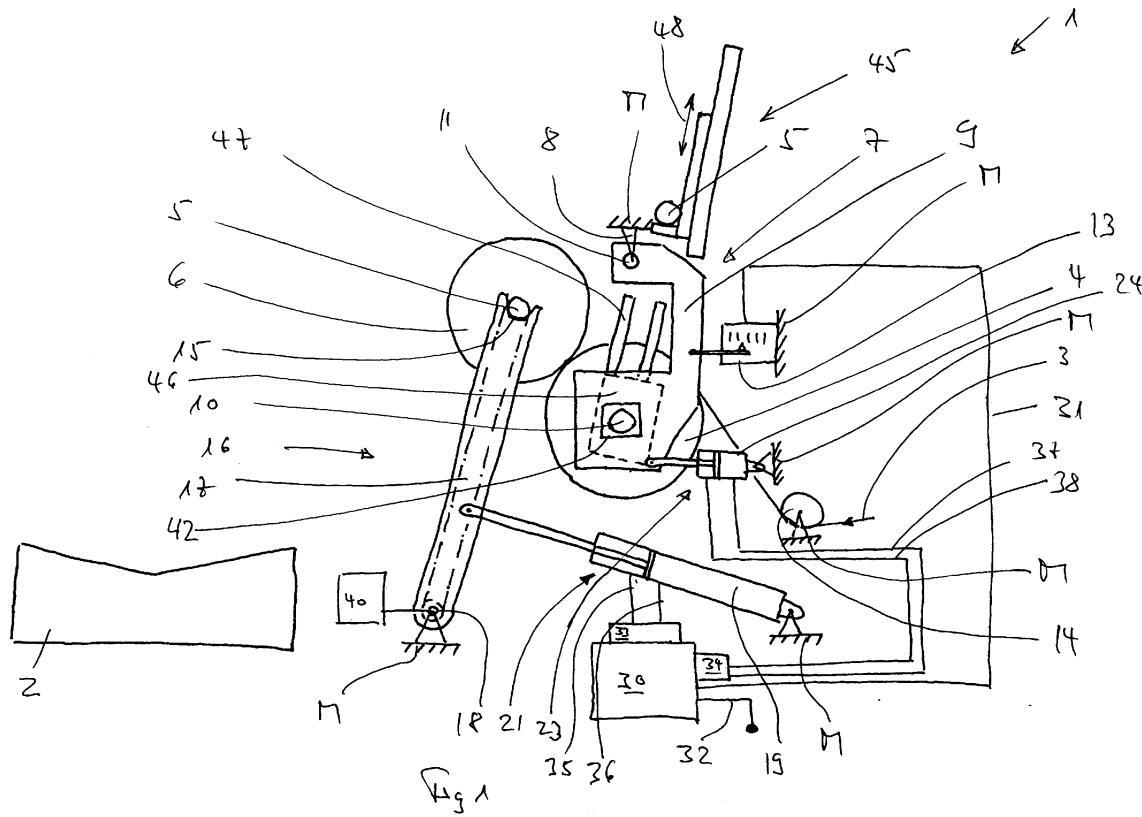
(72) Erfinder: **Lanz, Werner**
8645 Jona (CH)

(74) Vertreter: **Stump, Beat et al**
Dr. R. C. Salgo + Partner
Patentanwälte AG
Rütistrasse 103
8636 Wald (CH)

(54) Wickler für eine Materialbahn aus flexilem Material

(57) Die Maschinensteuerung 30 steuert den erfindungsgemässen Wickler 1 derart an, dass für die Wicklung eines Wickels 6 das Tragarmpaar 17 kontinuierlich gemäss dem berechneten Soll-Radius des sich aufbauenden Wickels 6 von der Kontaktwalze 4 abgerückt wird.

Die Kontaktwalze wird durch die Zylinderanordnung 24 mit dem Anlegedruck beaufschlagt, und verharret ohne Störungen (unrunder Wickel, falsch berechneter Soll-Radius) in ihrer Soll-Position, kann beim Auftreten von Störungen aber durch ihre schwimmende Lagerung der Störung entsprechend ausweichen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wickler nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und von Anspruch 11.

[0002] Solche Wickler sind bekannt undwickeln eine in der Regel frisch produzierte, endlose, flexible Materialbahn auf eine Wickelkern, bis ein Wickel vorbestimmter Grösse gewickelt ist. Dann wird die Materialbahn geschnitten und der fertige Wickel vorzugsweise fliegend durch eine neue Wickelkern ersetzt, so dass verzugslos und möglichst ohne Materialverlust ein neuer Wickel hergestellt werden kann.

[0003] Die flexible Materialbahn ist häufig eine Kunststoff-Folie, kann aber auch aus anderen Materialien bestehen. Insbesondere Kunststoff-Folien werden in einer ausserordentlichen Vielfalt von Zusammensetzungen und entsprechend mit verschiedensten Eigenschaften hergestellt, die dann auch das Wickelverhalten beeinflussen und entsprechend bei der Wicklung berücksichtigt werden müssen. Ebenso sind die jeweilige Produktionsgeschwindigkeit sowie die in einem Produktionsdurchlauf herzustellende Anzahl an Wickeln Parameter, die für eine qualitativ genügende Produktion bei gleichzeitig vertretbaren Kosten berücksichtigt werden müssen.

[0004] Typische Verarbeitungsgeschwindigkeiten reichen von 2 bis 1000 m/min, während die fertigen Wickelballen einen Durchmesser von 50 bis 2000 mm bzw. eine Breite von 10 bis 4000 mm besitzen können. Die Dicken können von wenigen μm bis in den Millimeterbereich reichen. Je nach Bedarf schwankt die Produktion zwischen der Herstellung von nur einigen wenigen gleichen Wickelballen bis zur Massenproduktion von gleichen Wickelballen.

[0005] Die Wicklung selbst erfolgt, abhängig von den Materialeigenschaften der flexiblen Materialbahn, z.B. als Kontaktwicklung, bei welcher eine Kontaktwalze Kontakt mit dem sich aufbauenden Wickelballen Kontakt hält und so auf diesen eine Anpresskraft ausübt. Je nach dem erfolgt die Wicklung auch als Spaltwicklung, d.h. ohne dass eine Kontaktwalze während der Wicklung den Wickelballen berührt. Üblicherweise wird - von wenigen Ausnahmen abgesehen - die flexible Materialbahn vor dem Wickelballen um eine Kontaktwalze geführt, die insbesondere bei grossem Durchmesser zur Beruhigung der Materialbahn vor der Wicklung beiträgt.

[0006] Die Anpresskraft ist, neben dem Bahnzug, ein für die Qualität des Wickelballens kritischer Parameter, und muss im Hinblick auf die (vielfältige, s. oben) Materialeigenschaften möglichst optimal eingestellt werden. Z.B. ist die Anpresskraft je nach der Reibung der Materialbahn- bzw. Folienlagen untereinander richtig zu wählen, ebenso nach der Zumischung von Gleitmitteln in die Materialbahnrezeptur. Häufig muss die Anpresskraft während dem Wickeln variiert werden, z.B. in Abhängigkeit vom Durchmesser des sich im Aufbau befindenden Wickels.

[0007] Der Bahnzug der die Kontaktwalze umschlingenden Materialbahn kann nun je nach der Geometrie des Wicklers bzw. der Aufhängung der Kontaktwalze, eine Kraftkomponente zur Folge haben, die sich zur bereits erzeugten Anpresskraft addiert. Vorliegend wird vorausgesetzt, dass der Bahnzug diesbezüglich keinen Einfluss hat oder durch den Fachmann bei der Auslegung des Wicklers entsprechend berücksichtigt ist, so dass es sich erübrigt, bei der Beschreibung der vorliegenden Er-

5
10
15
20
25

findung durch den Bahnzug denkbare Störungen der Anpresskraft zu berücksichtigen.

[0008] Die optimale Anpresskraft, immer im Hinblick auf einen qualitativ guten Wickel, ist von Materialeigenschaften wie z.B. Reibung, Klebrigkei, Gehalt an Gleitmitteln und, nicht zuletzt, Lufteintrag zwischen die Lagen der aufzuwickelnden Materialbahn, je nach dem auch vom Fortschritt (Durchmesser) des entstehenden Wickels, abhängig. Es ist mit anderen Worten die Rezeptur der Materialbahn, die deren Wickeleigenschaften prägt; häufig ist die Rezeptur Betriebsgeheimnis des jeweiligen Herstellers. Aus der Vielschichtigkeit der Einflüsse auf die Wickeleigenschaften des zu wickelnden Materials folgt auch, dass eine nur geringe Änderung des Anpressdrucks die Qualität der Wicklung verändert.

[0009] Optimaler Anpressdruck bedeutet damit auch konstanten Anpressdruck, d.h. ohne Schwankungen, durch welche die Qualität des Wickels negativ beeinflusst werden kann.

[0010] Ein wichtiges Beispiel für die Qualität des Wickels ist die mangelhafte Ausbildung des Rollenspiegels (Stirnflächen des Wickels), d.h. gegeneinander verschobene Lagen im Wickel, die an den Seiten des Wickels sichtbar werden, ähnlich wie ein Jahrring eines Baumstamms. An den Seiten des Wickelballens auch nur leicht überstehende Ränder der Materialbahn bzw. der Folie tendieren dazu, sich spätestens beim Abwickeln umzufalten, mit der Folge, dass dann an den Rändern der Materialbahn Risse entstehen können, die zum Ausschuss der abgewickelten Folie führen. So wird z.B. für gewisse Verpackungsaufgaben die abzuwickelnde Kunststoff-Folie während dem Abwickeln mehrfach gestreckt. Geringste Wickelfehler führen dann zum Abriss der Folie, was einen Produktionsunterbruch mit dem entsprechenden Schaden zur Folge hat.

[0011] Wickelfehler sind mit anderen Worten verpönt, aber ein häufiges Problem, das nicht zuletzt durch nicht optimalen Anpressdruck verursacht wird.

[0012] Im Ganzen ergibt sich, dass ein Wickler im Allgemeinen als Universalwickler ausgebildet sein muss, der mit vertretbaren Umrüstzeiten für wechselnde Produktion gefahren werden kann. Dazu gehört, dass Kontaktwicklung oder Spaltwicklung ausgeführt werden kann, weiter fliegender Wechsel des Wickels, und die Wicklung im Bereich der oben erwähnten, verschiedensten Parameter.

[0013] Die heute bekannten, zahlreichen Bauformen können in drei Gruppen zusammengefasst werden: (i) statische (also starre) Lagerung des Wickelkernlagers

und dynamische (bewegliche) Lagerung der Kontakttrommel, s. DE 33 08 059, wo im Fall der Kontaktwicklung der Vorschub der Kontakttrommel in Abhängigkeit der Anpresskraft geregelt wird, (ii) dynamische Lagerung des Wickelkernlagers und statische Lagerung der Kontakttrommel, s. DE 2 037 979, wo der Vorschub des Wickelkernträgers ebenfalls in Abhängigkeit der Anpresskraft geregelt wird und (iii) dynamische Lagerung von Wickelkernlager und von Kontaktwalze, s. EP 0 561 128, wo die Vorteile von statischer und dynamischer Lagerung insbesondere im Hinblick auf einen nach dem fliegenden Wechsel beim fertigen Wickel überstehenden Materialrest (Materialverlust) zusammengefasst werden sollen.

[0014] Allen drei Beispielen ist gemeinsam, dass die Qualität des Wickelballens gegenüber dem Stand der Technik verbessert werden soll.

[0015] Ebenso ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Verbesserten Wicklung einer Bahn aus flexiblem Material sowie einen Wickler bereitzustellen, der für Spalt- und Kontaktwicklung geeignet und universell einsetzbar ist, und der die Qualität der hergestellten Wickels bei der Kontaktwicklung weiter verbessert.

[0016] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 1 sowie einen Wickler nach Anspruch 11.

[0017] Dadurch, dass der Wickelkern kontinuierlich von der Kontaktwalze abgerückt wird, ist bei idealen Verhältnissen ein völlig gleichmässiger Betrieb des Wicklers gegeben, so dass störende Einflüsse auf die Anpresskraft, z.B. durch die Massenträgheit der beschleunigten Kontaktwalze bzw. des beschleunigten Wickels vermieden sind; dies mit dem Vorteil einer statisch gelagerten Kontaktwalze im Hinblick auf z.B. den fliegenden Wechsel des Wickels unter geringem überstehendem Materialrest. Ebenso entfallen z.B. die gleichmässige Anpresskraft störende Pulsationen im in der Regel hydraulischen Vorschubantrieb von Kontaktwalze und Wickel, die beim schrittweisen oder zyklischen Vorschub des Wickels oder bei einer hin- und herfahrenden Kontaktwalze kaum zu vermeiden sind und sich auf den Anpressdruck ungünstig auswirken. Dadurch, dass die Kontaktwalze unter Aufrechterhalten der Anpresskraft aus ihrer Soll-Lage verschoben werden kann, bleiben weiter Fehler ohne Konsequenz, die sich ergeben, wenn der Soll-Radius nicht dem Ist-Radius entspricht. Zudem werden durch unrunde Wickel auftretende Pulsationen bzw. Schläge aufgefangen und gedämpft, somit verhindert, dass sich dadurch hohe Kraftspitzen im Anpressdruck aufbauen. Schliesslich ist neben der verbesserten Kontaktwicklung auch die Spaltwicklung weiterhin möglich, ebenso werden die üblichen Anforderungen an einen Universalwickler nach wie vor erfüllt.

[0018] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeichnet sich dadurch aus, dass bei einem Verfahren zur Herstellung eines Wickels aus einer Bahn von flexiblem Material, das über eine Kontaktwalze eines Wicklers geführt und in diesem auf einen Wickelkern zu einem Wickelballen aufgewickelt wird, während der Wicklung die Kontaktwal-

ze mit einem Anlegedruck an den Wickel angedrückt wird und dadurch mit diesem steten Kontakt hält, gleichzeitig der Wickelkern mit einer unabhängig vom Anlegedruck bestimmten, nur dem zunehmenden Soll-Radius des

- 5 sich aufbauenden Wickels entsprechenden Abrückgeschwindigkeit kontinuierlich von der Kontaktwalze abgerückt wird, solange, bis ein vorbestimmter Wicklungsfortschritt des Wickels erreicht ist, wobei gegebenenfalls bei einem vom Soll-Radius des Wickels abweichenden Ist-Radius die Kontaktwalze durch den steten Kontakt mit dem Wickel aus ihrer Soll-Lage heraus entsprechend verschoben wird, und wobei bei solch einer Verschiebung der Kontaktwalze aus ihrer Soll-Lage heraus die Abrückgeschwindigkeit derart angepasst wird, dass die
- 10 Kontaktwalze wieder in ihre Soll-Lage zurückgelangt, wonach der Wickelkern wiederum mit der Soll-Geschwindigkeit weiter abgerückt wird, und eine gegebenenfalls erneute Verschiebung der Kontaktwalze aus ihrer Soll-Lage heraus wiederum durch das dann notwendige Anpassen der Abrückgeschwindigkeit korrigiert wird, solange, bis der vorbestimmte Wicklungsfortschritt des Wickels erreicht ist.

[0019] Ein entsprechender Wickler zur Ausführung dieses Verfahrens ist ausgebildet mit einer Trägeranordnung,

- 25 die ein Wickelkernlager zur Aufnahme eines Wickelkerns eines zu wickelnden Wickels aufweist, einer Kontaktwalze, einer Einrichtung zur Veränderung der relativen Lage zwischen Wickelkernlager und Kontaktwalze während der Wicklung, Mitteln zum Erzeugen eines während der Wicklung andauernden Anlegedrucks zwischen dem Wickel und der Kontaktwalze, und mit einer Maschinensteuerung, und dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktwalze um eine Sollposition herum in Richtung auf das Wickelkernlager zu und von diesem weg schwimmend gelagert ist, und Sensoren zur Detektion der Ist-Lage der Kontaktwalze vorgesehen sind, die Mittel zur Erzeugung des Anlegedrucks betriebsfähig mit der Kontaktwalze zusammenwirken, Die Einrichtung einen Antrieb aufweist, der ausgebildet ist, das Wickelkernlager aus einer Startposition zu Beginn der Wicklung von der Sollposition der Kontaktwalze weg abzurücken, solange, bis ein vorbestimmter Wicklungsfortschritt erreicht ist, und die Steuerung ausgebildet ist den Antrieb betriebsfähig derart anzusteuern, dass das Wickelkernlager unabhängig von der Wirkung einer durch die Kontaktwalze übertragenen Anpresskraft im wesentlichen kontinuierlich mit einer Geschwindigkeit von der Sollposition der Kontaktwalze abrückt, die laufend der während einer Wicklung auftretenden, momentanen Soll-Radiuszunahme des Wickelballens entspricht, wobei im Fall einer Verschiebung der Kontaktwalze aus ihrer Sollposition hinaus die Abrückgeschwindigkeit durch die Steuerung derart verändert wird, dass die Kontaktwalze wieder in ihre Sollposition zurück gelangt.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50

- 55 **[0020]** Dadurch, dass die Abrückgeschwindigkeit angepasst wird, ergibt sich über die gestellte Aufgabe hinaus eine der statischen Lagerung der Kontaktwalze entsprechende Funktion mit den damit verbundenen Vortei-

len in der konstruktiven Auslegung des Wicklers (einfach zu bewerkstellender fliegender Wechsel, einfacher Antrieb für den Anpressdruck, z.B. keine Doppelschlitten-Ausführung notwendig, wie durch die CH 678 419 offenbart, günstige Abmessungen der Maschine), während gleichzeitig die Anpassung der Abrückgeschwindigkeit so gering und sanft gewählt werden kann, dass der Anpressdruck im Hinblick auf ein bestimmtes Material vernachlässigbar negativ beeinflusst wird. Dieses Konzept ist insbesondere vorteilhaft, wenn nicht nur kleine, sondern auch grosse bis sehr grosse Wickel erstellt werden sollen, da sich der Unterschied zwischen Soll-Radius und Ist-Radius des Wickels ohne Anpassung der Abrückgeschwindigkeit über gröbere Durchmesser aufsummieren.

[0021] Ein geschlossener Regelkreis zur direkten Regelung des Anlegedrucks wie er im Stand der Technik üblich ist, fehlt vorteilhafterweise. Solch ein Regelkreis verhält sich durch die im Betrieb eines Wicklers häufig auftretenden Laststöße (unrunder Wickel), durch die ständigen Frequenzänderungen aufgrund der mit zunehmenden Radius des Wickels abnehmenden Umdrehungszahl sowie durch die grossen Totzeiten eines elektronisch-/hydraulischen Regelkreises sehr schwingungsanfällig.

[0022] Weitere Ausführungsformen sind nachstehend anhand der Figur näher beschrieben.

[0023] Es zeigt:

Fig. 1 zeigt einen Wickler 1 gemäß der vorliegenden Erfindung, mit einer Ablage 2 für fertig gewickelte Wickel, wobei eine flexible Materialbahn, hier eine Folie 3, über eine Kontaktwalze 4 läuft, auf einen Wickelkern 5 aufgewickelt und zu einem Wickel 6 gewickelt wird.

[0024] Die Kontaktwalze 4 ist in einer Lageranordnung 7 gelagert, die als Pendel ausgebildet und ihrerseits über ein gegenüber dem Maschinenrahmen festgelegtes, schematisch in der Figur angedeutetes Verschwenklager 8 im Wickler 1 aufgehängt ist. Sie weist einen Schwenkrahmen 9 auf, in welchem eine Welle 10 der Kontaktwalze 4 gelagert ist. Die Welle 10 ist optimalerweise derart angeordnet, dass sie sich senkrecht unter dem Verschwenklager 8 befindet, wenn die Lageranordnung 7 frei in Ruhestellung hängt; dann befinden sich die Welle 10 und die Kontaktwalze 4 an ihrem tiefsten Punkt, welche Position der Soll-Position der Kontaktwalze 4 entspricht.

[0025] Die Lageranordnung 7 kann beispielsweise über eine zur Welle 10 parallele Achse 11 im Verschwenklager 8 gelagert sein. Auf jeden Fall ist die Lageranordnung 7 so aufgehängt, dass die mögliche Schwenkbewegung der Kontaktwalze 4 um ihre Soll-Position herum auf den Wickel 6 zu und von ihm weg (bzw. auf das Wickelkernlager 15 zu und von ihm weg, s. unten) erfolgt. Weiter ist ein Sensor 13 zur Detektion der Ist-Lage der Kontaktwalze 4 mit dem Schwenkrahmen 9 verbunden.

[0026] Mit anderen Worten ist die Kontaktwalze 4 um

eine Soll-Position herum in Richtung auf das Wickelkernlager 15 zu und von diesem weg schwimmend gelagert.

[0027] Der Wickel 6 ist mit seinem Wickelkern 5 in einem Wickelkernlager 15 einer Trägeranordnung 16 gelagert. Die Trägeranordnung 16 weist bevorzugt ein Tragarmpaar 17 für den Wickelkern 5 auf, das um eine Tragarmachse 18 verschwenkbar ist.

[0028] Die Welle 10 der Kontaktwalze 4, die Achse 11, die Ausrichtung der Wickelkernlager 15 und die Tragarmachse 18 verlaufen parallel.

[0029] Eine Einrichtung 21 zur Veränderung der relativen Lage der Kontaktwalze 4 und der Wickelkernlager 15 besitzt einen Antrieb, hier eine hydraulische Zylinderanordnung 19, die einerseits am schematisch angedeuteten Maschinenrahmen M angelenkt und andererseits mit dem Tragarmpaar 17 verbunden ist. Damit kann das Tragarmpaar 17 verschwenkt, also das Wickelkernlager 15 von der Kontaktwalze 4 abgerückt bzw. abgeschwenkt werden.

[0030] Weiter sind Mittel 23 zum Erzeugen eines während der Wicklung andauernden Anlegedrucks zwischen dem Wickel 6 und der Kontaktwalze 4 vorgesehen, die eine vorzugsweise pneumatische Zylinderanordnung 24 aufweisen, welche einerseits am schematisch angedeuteten Maschinenrahmen M angelenkt und andererseits mit dem Schwenkrahmen 9 verbunden ist.

[0031] Schliesslich zeigt die Figur schematisch eine Maschinensteuerung 30, verbunden mit einer Steuerleitung 31 des Sensors 13, sowie verbunden mit einer Steuerleitung 32 für die Eingabe von Daten durch eine Bedienperson bzw. für den Datenaustausch mit einer Liniesteuerung. Die Maschinensteuerung 30 ist mit einer Hydraulikeinheit 33 für die Zylinderanordnung 19 und mit einer Pneumatikeinheit 34 für die Zylinderanordnung 24 verbunden, wobei die Hydraulik- Pneumatikeinheiten 33,34 ihrerseits über Hydraulik- und pneumatische Leitungen 35,36 bzw. 37,38 mit den Zylinderanordnungen 19,24 verbunden sind.

[0032] Ein Motor 40 versetzt beispielsweise über einen durch die strichpunktiierte Linie 41 angedeuteten Zahnräumen den Wickelkern 5 in Rotation, so dass der Wickler 1 mit der sogenannten Zentralwicklung gefahren werden kann. Ebenso ist ein Motor 42 vorgesehen, der die Kontaktwalze 4 für die konventionelle Kontaktwicklung antreiben kann.

[0033] Eine an sich bekannte Zustellvorrichtung 45 für Wickelkerne 5 befindet sich oberhalb vom Schwenkrahmen 9. Im Schwenkrahmen 9 oder auch im Maschinenrahmen M ist eine Hilfsaufnahmeeinrichtung 46 für frisch anzuwickelnde Wickelkerne 5 vorgesehen; sie besitzt an beiden Seiten der Kontaktrolle 4 vorgesehene Gabeln 47.

[0034] An Stelle von hydraulischen Zylinderanordnungen können durch den Fachmann auch pneumatische Zylinderanordnungen vorgesehen sein, oder andere Stellantriebe beliebiger Bauform, so weit diese durch die Maschinensteuerung 30, wie nachstehend beschrieben, ansteuerbar sind. Ebenso ist es denkbar, an Stelle des

Tragarmpaars 17 oder des Schwenkrahmens 12 hin- und her verschiebbare Schlitten etc. vorzusehen, vorausgesetzt, dass dann der funktionell notwendige Bewegungsbereich gegeben ist.

[0035] Im Betrieb des erfindungsgemäßen Wicklers werden über die Datenleitung 32 die notwendigen Betriebsparameter durch die Bedienperson eingegeben, unter anderem die für die Bestimmung des Soll-Radius des Wickels 6 notwendigen Angaben. Dazu gehört nebst dem zu wickelnden Material entsprechenden Anlegedruck bevorzugt auch die Dicke d der zu wickelnden Folie. Die Länge l der laufend aufgewickelten Folie kann über einen Längensensor, z.B. über die Umdrehungszahl einer Umlenkwalze 14, geeignet abgenommen werden, oder auch über die Liniensteuerung laufend in die Steuerung 30 eingegeben werden.

Die Steuerung 30 berechnet dann, ausgehend von einer Startposition des Wickelkernlagers zu Beginn der Wicklung, über das Produkt l^*d die laufende Soll-Radiuszunahme des Wickels 6 und den daraus folgenden Soll-Abstand des Wickelkernlagers 6 von der Kontaktwalze 4 und generiert das zugehörige Steuersignal für die Hydraulikeinheit 33. Diese speist dann entsprechend die Leitungen 35,36 so, dass das Tragarmpaar 17 sich nach Beginn der Wicklung aus der Startposition hinaus entsprechend verschwenkt, d.h. kontinuierlich von der Kontaktwalze 4 abrückt. Die Abrückgeschwindigkeit des Wickelkernlagers 15 wird mit anderen Worten unabhängig vom Anlegedruck bestimmt.

[0036] Gleichzeitig steuert die Maschinensteuerung 30 die Zylinderanordnung 24 über die Pneumatikeinheit 34 derart an, dass die Kontaktwalze 4 den eingegebenen Anlegedruck auf den Wickel 6 ausübt und dadurch mit dem Wickel 6 steten Kontakt hält.

[0037] Während der Wicklung rückt somit das Wickelkernlager 15 mit einer dem zunehmenden Soll-Radius des sich aufbauenden Wickels 6 entsprechenden Soll-Abrückgeschwindigkeit kontinuierlich von der Kontaktwalze 4 ab. Deren Lage bleibt dabei unverändert, solange der Soll-Radius des sich aufbauenden Wickels 6 dem Ist-Radius entspricht. Durch die stetige Bewegung des Tragarmpaars 17 ergibt sich ein hochkonstanter Anpressdruck, ohne die im Stand der Technik bekannten Störungen, die (i) aufgrund der schrittweisen Verschiebung von Wickel 6 und/oder Kontaktrolle 4 und (ii) aufgrund der Regelung der Verschiebungsbewegung anhand des Ist-Anlegedrucks unvermeidlicherweise vorkommen.

[0038] Bei (i) der schrittweisen Verschiebung ist besonders nachteilig, dass die notwendigen Start/Stop Beschleunigungen von Wickel 6 und Kontaktwalze 4 Trägheitskräfte zur Folge haben, die durch die Regelung oder Steuerung nicht nur nicht kompensiert werden können, sondern darüber hinaus diese selbst negativ beeinflussen. Eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen auch die Reibungskräfte, insbesondere die Haftreibung. Zu Beginn einer schrittweisen Bewegung von Wickel 6 und/oder Kontaktwalze 4 ist die Haftreibungskraft zu über-

winden, welche je nach Bauform des Wicklers oft hohe Werte annimmt, und dann abrupt auf den Wert der Gleitreibungskraft abfällt. Dies impliziert, dass der minimal zulässige Anlegedruck mindestens den Wert der Haftreibungskraft aufweisen muss, was für gewisse Anwendungen zu hoch ist; wird ein tieferer Anlegedruck zugelassen, folgt, dass nach dem Überwinden der Haftreibung eine unerwünschte Anlegedruckspitze in Kauf zu nehmen ist, bis die Regelung den Anlegedruck auf den tieferen Wert heruntergeregt hat.

[0039] Bei der Regelung (ii) der Verschiebungsbewegung über den Ist-Anlegedruck ist der Natur der Sache nach eine möglichst schnell und sehr fein reagierende Regelung notwendig, da die Wickelqualität schnell abnimmt, wenn der Anlegedruck nicht sofort korrigiert wird, bevor er dann in einen unzulässigen Bereich wegläuft. Mit dem je nach dem hohen Gewicht des Wickels 6, und mit einer gegebenenfalls grossen Kontaktwalze 4, die ebenfalls eine erhebliche Masse aufweist, ist eine schnelle Regelung zwar nicht vollständig ausgeschlossen, aber nur mit sehr grossem konstruktivem Aufwand befriedigend realisierbar.

[0040] Durch das erfindungsgemäße Verfahren und die entsprechende Vorrichtung werden diese Probleme verbessert und auf zudem mit konstruktiv sehr einfachen Mitteln gelöst.

[0041] Eine weitere Störung, die einen konstanten Anlegedruck beeinträchtigt, liegt im oft auftretenden unruhen Wickel mit nicht konstantem Radius, in der Regel verursacht durch einen nicht zentrisch laufenden Wickelkern 5. Da die Kontaktwalze 4 schwimmend gelagert ist, kann sie der Kontur eines unruhen Wickels 6 folgen, ohne dass überhöhte Anlegedruckspitzen auftreten. Der Wickel selbst besitzt nun eine gewisse Elastizität; weiter sind Stellantriebe für konstanten Arbeitsdruck (hier: für konstanten Anlegedruck) bei pulsierender Belastung auf dem Markt zu fairen Konditionen erhältlich. Damit führen solche Störungen aufgrund der erfindungsgemäßen Konstruktion nicht mehr zu unerlaubten Anlegedruckspitzen (oder Anlegedrucksenken).

[0042] Dabei ist die pendelartig ausgebildete Aufhängung (im Gegensatz zu etwa einem linear verschiebbaren Schlitten) der Kontaktwalze 4 am Schwenkrahmen 12 von Vorteil: verschiebt sich die Kontaktwalze aus ihrer Soll-Position hinaus, entsteht durch ihr Gewicht eine Rückstellkraft in Richtung der Soll-Position, die hilft, die nach einem möglicherweise kurzen Stillstand der Verschiebungsbewegung auftretende Haftreibungskräfte zu überwinden.

[0043] Stimmen Soll-Radius und Ist-Radius des Wickels 6 nicht überein, sei dies durch unkorrekte Eingabe der Dicke d, oder durch Veränderung der Dicke d während der Produktion der Folie, oder durch die Drift eines sonstigen Parameters, kann die schwimmend gelagerte Kontaktwalze 4 aufgrund des konstanten Anpressdrucks durch die Zylinderanordnung 24 der Ist-Kontur des Wickels 6 ohne weiteres folgen.

[0044] Der geschilderte Ablauf dauert fort, bis der vor-

bestimmte Wicklungsfortschritt erreicht ist, üblicherweise der fertig gestellte Wickel 6, oder ausnahmsweise auch bis zu einer vorbestimmten Phase in der Erstellung eines Wickels 6.

[0045] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel fragt die Maschinensteuerung 30 über die Steuerleitung 31 laufend die Ist-Position der Kontaktwalze 4 ab und generiert eine Korrektur für die über die Bestimmung des Soll-Radius gerechnete Abrückgeschwindigkeit.

[0046] Ist der Ist-Radius des Wickels 6 kleiner als der gerechnete Soll-Radius, z.B. weil die tatsächliche Dicke der Folie 3 kleiner ist als der über die Steuerleitung 32 durch die Bedienperson eingegebene Wert (oder z.B. durch Drift der Dicke d), verschiebt sich die Kontaktwalze aus ihrer Soll-Position hinaus gegen den Wickel 6 nach vorne, was über den Sensor 13 erfasst wird. Die Maschinensteuerung passt dann die Abrückgeschwindigkeit dem Ist-Radius an, indem sie diese verlangsamt, so dass die Kontaktwalze 4 über den weiter zunehmenden Ist-Radius des Wickels 6 verdrängt, wieder in ihre Soll-Position zurückgelangt. Sobald dies der Fall ist, wird die Abrückgeschwindigkeit wieder erhöht. Ist umgekehrt der Ist-Radius des Wickels 6 grösser als der Soll-Radius, verschiebt sich die Kontaktwalze aus ihrer Soll-Position hinaus vom Wickel 6 weg nach hinten, worauf die Abrückgeschwindigkeit entsprechend umgekehrt angepasst, so dass wiederum die Verschiebung der Kontaktwalze 4 rückgängig gemacht wird. Dieser Regelungsmechanismus wiederholt sich gegebenenfalls in der jeweils notwendigen Richtung und solange, bis der vorbestimmte Wicklungsfortschritt erreicht ist.

[0047] Bevorzugt erfolgt dann die Anpassung der Abrückgeschwindigkeit schrittweise so, dass nach einem ersten Apassungsschritt detektiert wird, ob sich die Kontaktwalze (4) bereits in ihre Soll-Position zurückverschiebt (sie könnte z.B. auch erst ausserhalb ihrer Soll-Position zum Stillstand gekommen sein), diesfalls die Anpassung erfolgt ist, oder, falls sich die Kontaktwalze (4) noch nicht gegen die Soll-Position zurückverschiebt, ein weiterer Apassungsschritt erfolgt, und dann wieder detektiert wird, ob sich die Kontaktwalze (4) zurückverschiebt, und so fort, solange, bis sich die Kontaktwalze (4) tatsächlich in ihre Soll-Position zurückverschiebt, also der gewünschte Korrekturreffekt erzielt wird.

[0048] Damit wird die Anpassung der Abrückgeschwindigkeit so sanft wie möglich realisiert und der Anlegedruck nicht gestört.

[0049] Wird der Soll-Radius systematisch falsch bestimmt, z.B. durch eine falsche Eingabe der Dicke d der Folie 3, wiederholt sich der oben beschriebene Regelungsmechanismus mehrfach und verzugslos, sobald die Kontaktwalze 4 ihre Soll-Position wieder erreicht hat. Nach beispielsweise drei bis fünf, vorzugsweise 4 oder einer anderen Anzahl solcher Zyklen, die unter Berücksichtigung der Radiuszunahme (langsamer werdende Umdrehungszahl, langsamer werdende Abrückgeschwindigkeit etc) im wesentlichen identisch sind, korri-

giert die Maschinensteuerung 30 vorzugsweise die Dicke d z.B. um 0,5, 1, 2 oder mehr Prozent der eingegebenen Dicke d, so dass der gerechnete Soll-Radius dem Ist-Radius verbessert entspricht und die Regelung durch anpassen der Abrückgeschwindigkeit die sonst endlose Regelungsschleife verlässt.

[0050] Ebenso ist es vorteilhaft, dass die Maschinensteuerung eine synchron zu der Umdrehungszahl des Wickels 6 pulsierende Verschiebung der Position der Kontaktwalze 4 erkennt. Solch eine Verschiebung wird durch einen unruhigen Wickel erzeugt; eine Korrektur im oben beschriebenen Sinn durch laufende Anpassung der Abrückgeschwindigkeit ist nur bedingt sinnvoll. Deshalb bestimmt die Steuerung 30 das durch die Pulsation gebogene Verschiebungsintervall der Lage der Kontaktwalze 4, und die Mitte dieses Intervalls. Die Abrückgeschwindigkeit wird dann derart angepasst, dass die Mitte des Intervalls in die Soll-Position der Welle 10 der Kontaktwalze 4 zurückgeführt wird. Diese Korrektur kann für sich selbst oder zusammen mit der oben beschriebenen Korrektur der Abrückgeschwindigkeit (im Fall der Drift eines Parameters) ausgeführt werden.

[0051] Detektiert die Maschinensteuerung 30 einen unruhigen Wickel, kann weiter der Anlegedruck der Kontaktwalze 4 vorübergehend leicht erhöht werden, wenn die Kontaktwalze 4 durch den unruhigen Wickel aus der Soll-Lage heraus in den hinteren Bereich des Verschiebungsintervalls gedrückt wird. Dadurch kann einer Steigerung des unruhigen Profils des Wickels 6 entgegengewirkt und die Glättung des Profils unterstützt werden.

[0052] Vorteilhafterweise wird die Abrückgeschwindigkeit in allen der oben beschriebenen Regelungsfällen so sanft angepasst, dass keine oder nur geringe Anlegedruckspitzen auftreten. Dies führt dazu, dass bei einem Wickel 6 mit grossem Durchmesser (insbesondere wenn sich der Wicklungsradius einem Bereich nähert, der dem vorbestimmten Wicklungsfortschritt entspricht) und gegebener, kostengünstiger Hydraulik die Anpassung nicht grösser ausfallen kann, als es das Auflösungsvermögen der Hydraulik für die Geschwindigkeit erlaubt. Selbst wenn dann die Abrückgeschwindigkeit vorübergehend zum Stillstand kommen sollte, treten keine Anlegedruckspitzen auf, da die Geschwindigkeitsänderung trotz voller Wickelgeschwindigkeit kleinstmöglichst ausfällt.

[0053] Konkret wird die Anpassung der Abrückgeschwindigkeit derart vorgenommen, dass diese in einem ersten Schritt um einen kleinen Betrag verändert wird. Detektiert der Sensor 13 dann eine Rückbewegung der Kontaktwalze 4 gegen ihre Soll-Lage hin, bleibt es bei der vorgenommenen Anpassung; wenn nicht wird die Abrückgeschwindigkeit um einen weiteren Schritt verändert, und so fort, bis die Kontaktwalze 4 sich gegen ihre Soll-Lage hin zurück bewegt. Dadurch kann die Abrückgeschwindigkeit sehr fein angepasst (im Hinblick auf einen gegebenen Antrieb optimal) und entsprechend mit den minimal möglichen Geschwindigkeitsunterschieden gearbeitet werden, so dass der Anlegedruck ungestört

bleibt. Durch diese Regelung der Abrückgeschwindigkeit kann das System als selbstoptimierend betrachtet werden.

[0054] Eine weitere Optimierung kann bei einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform dadurch erfolgen, dass die Abrückgeschwindigkeit nicht mehr auf den ursprünglichen Wert gesetzt wird, wenn die Kontaktwalze 4 ihre Soll-Lage erreicht hat, sondern auf einen Wert, der sich wiederum um einen kleinen Betrag vom ursprünglichen Wert unterscheidet. Ist die Kontaktwalze 4 also von hinten wieder in ihre Soll-Position gelangt, war die ursprüngliche Abrückgeschwindigkeit zu klein, und wird nun um einen Schritt erhöht; ist die Kontaktwalze 4 von vorn wieder in ihre Soll-Position gelangt, war die ursprüngliche Abrückgeschwindigkeit zu hoch, und wird um einen Schritt zurückgenommen.

[0055] Mit anderen Worten wird die angepasste Abrückgeschwindigkeit derart rückgängig gemacht, dass diese auf einen Wert gesetzt wird, der ein Geschwindigkeitsintervall unterhalb oder oberhalb der gerechneten Soll-Abrückgeschwindigkeit liegt, derart, dass der Soll-Radius dem Ist-Radius verbessert entspricht. Dadurch kann vor allem einem systematischen Fehler in der Berechnung des Soll-Radius entgegengewirkt werden.

[0056] Die Maschinensteuerung 30 ist mithin ausgebildet, die oben und nachstehend beschriebenen Funktionen auszuführen; ausgehend von der vorliegenden Funktionsbeschreibung kann durch den Fachmann die Steuerungssoftware anhand der gegebenen, konkreten Auslegung des Wicklers leicht erstellt werden. Dies gilt ebenso für die notwendigen Parameter, z.B. die Grösse der Schritte für die Anpassung der Abrückgeschwindigkeit.

[0057] Ist ein Wickel 6 fertig gewickelt, was dem üblicherweise vorgesehenen Wickelfortschritt entspricht, schneidet ein zur Entlastung der Figur nicht dargestelltes Quertrennsystem die Materialbahn 3 durch. Solche Quertrennsysteme für Wickler der vorliegenden Art sind im Stand der Technik bekannt. Nach dem Schnitt wird durch die Maschinensteuerung 30 das Tragarmpaar 17 gegen die Ablage 2 für fertige Wickel 6 verschwenkt und der fertige Wickel 6 dort abgelegt. Danach wird das Tragarmpaar 17 in seine Startposition zurückverschwenkt, um auf den angewickelten Wickelkern 5 zu warten und in sein Wickelkernlager 15 aufzunehmen. Der Wickelzyklus beginnt dann von neuem.

[0058] Unmittelbar vor dem Schnitt durch das Quertrennsystem senkt die Zustellvorrichtung 45 den nächsten Wickelkern 5 ab (s. den Doppelpfeil 48 in der Figur), und legt diesen in die Gabeln 47 der Hilfsaufnahmeverrichtung 46. Gleichzeitig legt dann das Quertrennsystem den Schnitt, worauf einerseits, wie erwähnt, das Tragarmpaar mit dem fertigen Wickel 6 weggeschwenkt, und andererseits den neuen Wickelkern 5 für die Anwicklung mit dem auf der Kontaktwalze 4 aufliegenden vorderen Ende der frisch geschnittenen Materialbahn 3 in Kontakt gebracht wird.

[0059] Nach der Anwicklung verschwenkt die Hilfsaufnahmeverrichtung 46 im Gegenuhrzeigersinn (s. Figur 1) und über gibt den angewickelten Wickelkern 5 in das Wickelkernlager 15 des nunmehr zurückgeschwenkten Tragarm paars 17.

[0060] Dieser Vorgang des fliegenden Wechsel des Wickels an sich ist im Stand der Technik ebenfalls bekannt. Der erfindungsgemäße Wickler ist derart ausgebildet, dass der fliegende Wechsel in der bekannten Art und Weise ausgeführt werden kann.

[0061] Soll der erfindungsgemäße Wickler 1 mit Spaltwicklung gefahren werden, genügt es, über die Steuerleitung 32 die gewünschte Spaltabmessung einzugeben, worauf die Steuerung die Abrückgeschwindigkeit so berechnet, dass der Spalt stets aufrechterhalten wird. Vorzugsweise wird der Spalt derart bemessen, dass bei Störungen z.B. durch falsche Angabe der Dicke d der Folie 3 der Spalt bis zum gewünschten Wickelfortschritt (vollständig gewickelter Wickel 6) nicht geschlossen werden kann. Dadurch erübrigen sich Lichtschranken etc. gemäss den im Stand der Technik bekannten Konstruktionen. Damit kann durch das erfindungsgemäße Verfahren nebst der Konatktwicklung auch die Spaltwicklung verbessert werden.

[0062] Besonders bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden wie folgt ausgestaltet:

■ Wickler, wobei die Trägeranordnung (16) ein Paar Tragarme (17) für das Wickelkernlager (15) aufweist, und wobei der Antrieb die Tragarme (17) vorzugsweise pneumatisch und/oder hydraulisch beaufschlagt.

■ Wickler, wobei die Mittel (23) zum Erzeugen des Anlegedrucks einen vorzugsweise pneumatisch und/oder hydraulischen Antrieb aufweisen, der betriebsfähig mit der Kontaktwalze (4) verbunden ist.

■ Wickler, wobei die Kontaktwalze (4) an einer Lageranordnung (7) hängend gelagert ist.

■ Wickler wobei die Lageranordnung (7) als Pendel ausgebildet ist, derart, dass die Kontaktwalze (4) pendelnd über einen der Soll-Lage entsprechenden tiefsten Punkt gegen das Wickelkernlager (15) hin und von diesem weg verschoben werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Wickels (6) aus einer Bahn von flexilem Material, das über eine Kontaktwalze (4) eines Wicklers (1) geführt und in diesem auf einen Wickelkern (5) zu einem Wickel (6) aufgewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass während der Wicklung die Kontaktwalze (4) mit einem Anlegedruck an den Wickel (6) angedrückt wird und dadurch mit diesem steten Kontakt hält, gleich-

- zeitig den Wickelkern (5) mit einer unabhängig vom Anlegedruck bestimmten, nur dem zunehmenden Soll-Radius des sich aufbauenden Wickels (6) entsprechenden Soll-Abrückgeschwindigkeit kontinuierlich von der Kontaktwalze (4) abgerückt wird, so lange, bis ein vorbestimmter Wicklungsfortschritt des Wickels (6) erreicht ist, wobei gegebenenfalls bei einem vom Soll-Radius abweichenden Ist-Radius des Wickels (6) die Kontaktwalze (4) durch den stets gehaltenen Kontakt mit dem Wickel (6) aus ihrer Soll-Lage heraus entsprechend verschoben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei bei einer Verschiebung der Kontaktwalze (4) aus ihrer Soll-Lage heraus, hervorgerufen durch einen vom Soll-Radius abweichenden Ist-Radius des Wickels (6), dessen Abrückgeschwindigkeit derart angepasst wird, dass die Kontaktwalze (4) wieder in ihre Soll-Lage zurückgelangt, wonach der Wickelkern (5) wiederum mit der Soll-Abrückgeschwindigkeit weiter abgerückt wird, und eine gegebenenfalls erneute Verschiebung der Kontaktwalze (4) aus ihrer Soll-Lage heraus wiederum durch das dann notwendige Anpassen der Abrückgeschwindigkeit rückgängig gemacht wird, solange, bis der vorbestimmte Wicklungsfortschritt des Wickels (6) erreicht ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine durch unrunde Wicklung hervorgerufene pulsierende Verschiebung der Kontaktwalze (4) detektiert, die Mitte dieses Verschiebungsintervalls bestimmt und die Abrückgeschwindigkeit derart angepasst wird, dass die Mitte des Verschiebungsintervalls gegen die Soll-Lage der Kontaktwalze (4) geführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei ein sich mehrfach und verzugslos wiederholender, unter Berücksichtigung der Radiuszunahme des Wickels (6) im wesentlichen identischer Korrektzyklus der Abrückgeschwindigkeit als systematischer Fehler in der Bestimmung des Soll-Radius interpretiert wird, und die Bestimmung des Soll-Radius korrigiert wird, derart, dass der Soll-Radius dem Ist-Radius verbessert entspricht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Abrückgeschwindigkeit im Hinblick auf Abstufungsmöglichkeiten eines gegebenen Abrückantriebs wenigstens dann so wenig wie möglich korrigiert wird, wenn der Wickelradius sich einem Bereich nähert, der demjenigen des vorbestimmten Wicklungsfortschritts entspricht.
6. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Anlegedruck bei unrunder Wicklung dieser derart angepasst wird, dass der Anlegedruck sich vorübergehend erhöht, wenn die Kontaktwalze (4) durch den unrunden Wickel (6) aus der Soll-Lager heraus in den hinteren Bereich des Verschiebungsintervalls gedrückt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Soll-Radius aus der Länge der aufgewickelten Materialbahn (3) und deren Dicke bestimmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7 und 4, wobei der systematische Fehler in der Bestimmung des Soll-Radius durch Anpassung des Werts für die Dicke der Materialbahn (3) korrigiert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Anpassung der Abrückgeschwindigkeit schrittweise erfolgt, derart, dass nach einem ersten Apassungsschritt detektiert wird, ob sich die Kontaktwalze (4) in ihre Soll-Position zurückverschiebt, diesfalls die Anpassung erfolgt ist, oder, falls sich die Kontaktwalze (4) noch nicht gegen die Soll-Position zurückverschiebt, ein weiterer Anpassungsschritt erfolgt, und dann wieder detektiert wird, ob sich die Kontaktwalze (4) zurückverschiebt, solange, bis sich die Kontaktwalze (4) tatsächlich in ihre Soll-Position zurückverschiebt.
10. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die angepasste Abrückgeschwindigkeit derart rückgängig gemacht wird, dass diese auf einen Wert gesetzt wird, der ein Intervall unterhalb oder oberhalb der gerechneten Soll-Abrückgeschwindigkeit liegt, derart, dass der Soll-Radius dem Ist-Radius verbessert entspricht.
11. Wickler zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer Trägeranordnung (16), die ein Wickelkernlager (15) zur Aufnahme eines Wickelkerns (5) eines zu wickelnden Wickels (6) aufweist, mit einer Kontaktwalze (4), mit einer Einrichtung (21) zur Veränderung der relativen Lage zwischen Wickelkernlager (15) und Kontaktwalze (4) während der Wicklung, mit Mitteln (23) zum Erzeugen eines während der Wicklung andauernden Anlegedrucks zwischen dem Wickel (6) und der Kontaktwalze (4), und mit einer Maschinensteuerung (30), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktwalze (4) um eine Solposition herum in Richtung auf das Wickelkernlager (15) zu und von diesem weg schwimmend gelagert ist, und die Mitteln (23) zur Erzeugung des Anlegedrucks betriebsfähig mit der Kontaktwalze (4) zusammenwirken, die Einrichtung (21) einen Antrieb aufweist, der ausgebildet ist, das Wickelkernlager (5) aus einer Startposition zu Beginn der Wicklung von der Solposition der Kontaktwalze (4) weg unabhängig von der Wirkung eines durch die Kontaktwalze (4) übertragenen Anlegedrucks abzurücken, solange, bis ein vorbestimmter Wicklungsfortschritt erreicht ist, und die Maschinensteuerung (30) ausgebildet ist, den Antrieb betriebsfähig derart anzusteuern, dass das Wickelkernlager (15) im wesentlichen kontinuierlich mit einer Ab-

rückgeschwindigkeit von der Sollposition der Kontaktwalze (4) abrückt, die laufend der während einer Wicklung auftretenden, momentanen Soll-Radiuszunahme des Wickelballens entspricht.

5

- 12.** Wickler nach Anspruch 11, wobei Sensoren (13) zur Detektion der Ist-Lage der Kontaktwalze (4) vorgesehen sind, und wobei die Maschinensteuerung (30) weiter ausgebildet ist, im Fall einer durch die Sensoren (13) detektierten Verschiebung der Kontaktwalze (4) aus ihrer Sollposition hinaus die Abrückgeschwindigkeit derart zu anzupassen, dass die Kontaktwalze (4) wieder in ihre Sollposition zurück geführt wird.

10

15

- 13.** Wickler nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Maschinensteuerung (30) weiter derart ausgebildet ist, im Fall einer durch die Sensoren (13) detektierten, synchron zu der Umdrehungszahl des sich im Aufbau befindenden Wickels (6) pulsierenden Verschiebung der Kontaktwalze (4) die Abrückgeschwindigkeit derart angepasst wird, dass die Kontaktwalze (4) mit der Mitte des Verschiebungsvintervalls zu ihrer Soll-Lage zurück geführt wird.

20

25

- 14.** Wickler nach Anspruch 13, wobei die Maschinensteuerung (30) weiter ausgebildet ist, den Anlegerdruck vorübergehend zu erhöhen, wenn die Kontaktwalze (4) durch den unruhigen Wickel (6) aus der Soll-Lage heraus in den hinteren Bereich des Verschiebungsvintervalls gedrückt wird.

30

- 15.** Wickler nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Maschinensteuerung (30) weiter für eine oder mehrere der Funktionen ausgebildet ist, wonach

35

- ein sich mehrfach und verzugslos wiederholender, unter Berücksichtigung der Radiuszunahme des Wickels (6) im wesentlichen identischer Korrekturzyklus als systematischer Fehler in der Bestimmung des Soll-Radius interpretiert wird, und die Bestimmung des Soll-Radius korrigiert wird, derart, dass der Soll-Radius dem Ist-Radius verbessert entspricht

40

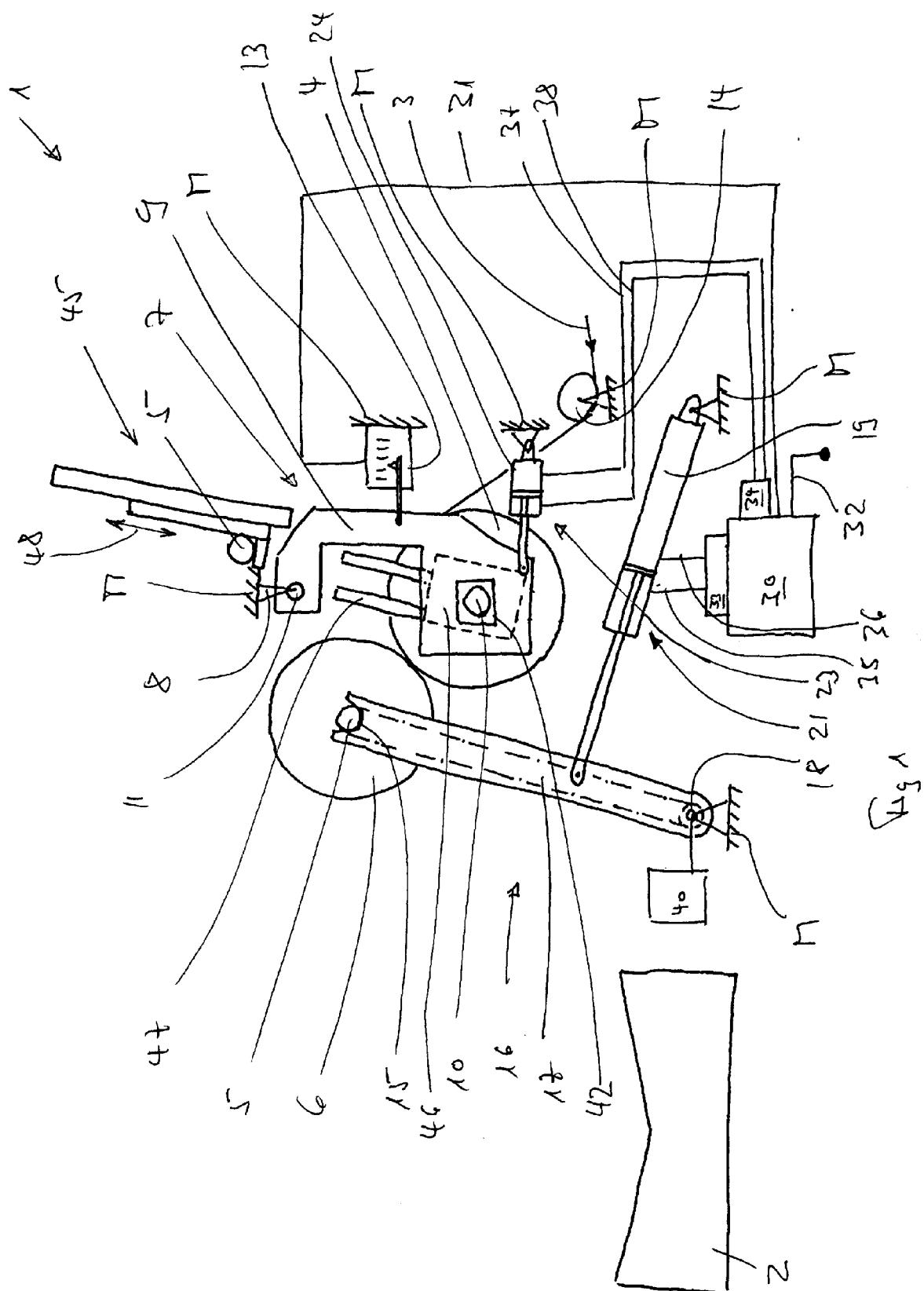
- die Abrückgeschwindigkeit wenigstens dann im Hinblick auf Abstufungsmöglichkeiten des gegebenen Abrückantriebs so wenig wie möglich korrigiert wird, wenn der Wickelradius sich einem Bereich nähert, der demjenigen des vorbestimmten Wicklungsfortschritts entspricht

45

- die Anpassung der Abrückgeschwindigkeit schrittweise erfolgt, derart, dass nach einem ersten Anpassungsschritt detektiert wird, ob sich die Kontaktwalze (4) in ihre Soll-Position zurückverschiebt, diesfalls die Anpassung erfolgt ist, oder, falls sich die Kontaktwalze (4) noch nicht gegen die Soll-Position zurückverschiebt, ein weiterer Anpassungsschritt erfolgt, und dann

wieder detektiert wird, ob sich die Kontaktwalze (4) zurückverschiebt, solange, bis sich die Kontaktwalze (4) tatsächlich in ihre Soll-Position zurückverschiebt

■ die angepasste Abrückgeschwindigkeit derart rückgängig gemacht wird, dass diese auf einen Wert gesetzt wird, der ein Intervall unterhalb oder oberhalb der gerechneten Soll-Abrückgeschwindigkeit liegt, derart, dass der Soll-Radius dem Ist-Radius verbessert entspricht.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 16 6307

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 22 14 350 A1 (KAMPF MASCHF ERWIN [DE]) 4. Oktober 1973 (1973-10-04) * Seite 2, Zeile 7 - Zeile 20 * * Seite 5, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 19; Abbildungen * -----	1,11	INV. B65H18/26
A	WO 03/076320 A (METSO PAPER KARLSTAD AB [SE]; RAGARD ULF JOHAN [SE]; OENNERLOEV LARS-E) 18. September 2003 (2003-09-18) * Seite 5, Zeile 6 - Zeile 37 * * Seite 7, Zeile 36 - Seite 8, Zeile 3 * * Seite 9, Zeile 29 - Seite 10, Zeile 5 * * Seite 10, Zeile 18 - Seite 11, Zeile 27; Abbildungen *	1,11	
A	EP 0 561 128 A (RUEEGG ANTON [CH]) 22. September 1993 (1993-09-22) * Spalte 5, Zeile 42 - Spalte 7, Zeile 14; Abbildungen *	1,11	
A	DE 22 64 587 A1 (KAMPF MASCHF ERWIN [DE]) 16. Mai 1974 (1974-05-16) -----	1,11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 27. November 2008	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 08 16 6307

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.

27-11-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2214350	A1	04-10-1973	BE FR GB IT JP JP JP NL US	796514 A1 2178593 A5 1374961 A 979246 B 1139168 C 49013567 A 57028658 B 7302178 A 3834642 A		02-07-1973 09-11-1973 20-11-1974 30-09-1974 11-03-1983 06-02-1974 17-06-1982 26-09-1973 10-09-1974
WO 03076320	A	18-09-2003	AU CN EP	2003214738 A1 1639037 A 1497211 A1		22-09-2003 13-07-2005 19-01-2005
EP 0561128	A	22-09-1993	AT DE JP JP US	191700 T 59310002 D1 7257785 A 8005571 B 5308008 A		15-04-2000 18-05-2000 09-10-1995 24-01-1996 03-05-1994
DE 2264587	A1	16-05-1974	KEINE			

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3308059 [0013]
- DE 2037979 [0013]
- EP 0561128 A [0013]
- CH 678419 [0020]