

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**02.09.87**

⑤① Int. Cl.: **B 65 H 54/44, B 65 H 54/40**

②① Anmeldenummer: **83102495.5**

②② Anmeldetag: **14.03.83**

---

⑤④ **Spulendorn-Antrieb.**

---

③⑩ Priorität: **17.05.82 US 379134**

⑦③ Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK RIETER AG,**  
**Postfach 290, CH- 8406 Winterthur (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.11.83 Patentblatt 83/47**

⑦② Erfinder: **Nabulon, Werner, Schneihalde 116, CH-**  
**8455 Rüdlingen (CH)**  
Erfinder: **Wirz, Armin, Im Grund, CH- 8475 Ossingen**  
**(CH)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.09.87 Patentblatt 87/36**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**EP-A-0 061 646**  
**DE-A-2 200 627**  
**DE-A-2 535 457**  
**FR-A-1 195 598**  
**FR-A-2 102 058**  
**FR-A-2 102 708**  
**FR-A-2 264 754**

**EP 0 094 483 B1**

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Maschine zur Aufwindung von Filamentmaterial in Spulenpackungen. Das Filamentmaterial kann ein synthetisches Kunststoffmaterial sein, wie z. B. Polyester, Polyamid oder Polypropylen. Das Filamentmaterial kann monofil oder multifil sein, wobei beide Arten im folgenden als "Faden" bezeichnet werden.

Es entspricht der heute üblichen Praxis, Faden-Spulenpackungen auf einem drehbaren Spulendorn aufzubauen, wobei der Antrieb über eine Antriebs-Reibwalze erfolgt, welche den Spulenpackungs-Umfang berührt - vgl. beispielsweise U.S. Patent 3,907,217. In einer Variante dieses Prinzips ist die Reibwalze mit "Beschleunigungsringen" versehen (z. B. FR-A-2 264 754); diese Ringe haben einen grösseren Durchmesser als der Hauptteil der Reibwalze und kommen als erster Teil der Reibwalze mit einer vom Spulendorn getragenen Hülse in Berührung, wobei eine Spalte zwischen der Hülse und dem Hauptteil der Reibwalze frei gelassen wird. Die Packung baut sich vorerst in dieser Spalte auf, ohne die Reibwalze zu berühren. Erst nachdem der Packungsdurchmesser sich soweit vergrössert hat, dass die Spalte aufgefüllt ist, kommt die Packung in Berührung mit der Reibwalze, wonach ein weiterer Aufbau des Packungsdurchmessers zur Unterbrechung der Berührung zwischen den Ringen und der Hülse führt.

Die Spulenpackungsgeschwindigkeit ist eine Bestimmungsgrösse für die Geschwindigkeit, mit welcher Faden in die Spulenpackung aufgenommen wird, und welche für den Spinnprozess von ausschlaggebender Wichtigkeit ist, da sie die Spinnbedingungen im Bereich der Spinnöse bestimmt, welche wiederum die Eigenschaften des Fadens festlegen. Bei Geschwindigkeiten über 5000 m/min. jedoch wird der Schlupf in der Berührungszone zwischen der Antriebs-Reibwalze und der Spulenpackung unzulässig gross. Viele Vorschläge wurden deshalb schon gemacht für einen direkten Antrieb des Spulendorns während des Aufwindvorgangs, und bei einigen dieser Vorschläge wird auch der Reibwalzantrieb der Oberfläche der Spulenpackung beibehalten, vgl. z. B. FR-A-1 195 598, U.S. Patente 4,146,376 und 4,069,985, GB Patente 944 552 und 995 185 und japanische Patentanmeldungs-Publikation 51/49026.

Im bisherigen Stand der Technik wurde den Anfangphasen des Aufwindprozesses ungenügend Rechnung getragen, während welcher die Reibwalze und die Spulenpackung miteinander in Berührung kommen, mit Rücksicht darauf, dass die Rotationsgeschwindigkeit dieser Teile ausserordentlich hoch sein kann.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Aufwindmaschine zum Aufwinden von Faden in eine Spulenpackung, wie sie im Anspruch 1 in bezug auf die FR-A-1 195 598 definiert ist und auf

ein entsprechendes Aufwindverfahren, wie es im Anspruch 11 gekennzeichnet ist.

Reguliermittel können vorgesehen sein zum Regulieren der Drehgeschwindigkeit, sowohl der Reibwalze, als auch des Spulendorns. Die Reguliermittel können einstellbar sein und eine Einstellung für normalen Aufwindbetrieb aufweisen, in welcher ein Rückmeldesignal von der Reibwalze geliefert wird, welches zur Regulierung des Spulendorn-Antriebs dient, sowie eine Anfahr-Einstellung, in welcher kein solches Signal geliefert wird. Das Reguliersystem kann in Abhängigkeit des Abfühlers des Eintretens der Berührung der Spulenpackung auf der Reibwalze eingestellt werden, wofür zum Beispiel Schaltmittel, die auf solchen Kontakt ansprechen, vorgesehen werden können, um die Reguliermittel von der Anfahr-Einstellung zur Einstellung für normalen Aufwindbetrieb umzustellen.

Das Rückkoppelungssignal (feedback) von der Reibwalze her zum Regulieren der Antriebsmittel für den Spulendorn ist vorzugsweise ein Signal, das der Umfangsgeschwindigkeit der Walze entspricht. Da der Durchmesser der Walze über den ganzen Aufwindprozess konstant bleibt, entspricht die Rotationsgeschwindigkeit der Walze ihrer Umfangsgeschwindigkeit mit einem konstanten Faktor multipliziert. Das Signal kann von einem der Reibwalze zugeordneten Tacho-Generator abgenommen werden. Da der Antrieb für die Spulenpackung sowohl von den Antriebsmitteln für den Spulendorn, als auch von den Antriebsmitteln für die Reibwalze abgeleitet wird, kann der Schlupf zwischen der Walze und der Spulenpackung aufgehoben werden, so dass das Rückkoppelungssignal, welches der Umfangsgeschwindigkeit der Reibwalze entspricht, gleichzeitig der Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung entspricht.

Die Aufwindmaschine kann eine im wesentlichen herkömmliche Changiervorrichtung zum Hin- und Herbewegen des Fadens längs der Spulendornachse enthalten, um den Aufbau der Spulenpackung zu ermöglichen. Die Maschine kann auch mit einer herkömmlichen Einziehvorrichtung ausgerüstet sein, welche das Auflegen des Fadens auf einen rotierenden Spulendorn bei Beginn des Prozesses erlaubt. Der Spulendorn kann nach allgemein gebräuchlicher Art konstruiert sein und kann mit Fadenfangmitteln versehen sein, welche einen darauf aufgelegten Faden einfangen und von den Einzieh-Mitteln trennen.

Im folgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im Sinn von Beispielen anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematischer Aufriss einer Maschine gemäss der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der gleichen Maschine, deren Elemente jedoch in einer verschiedenen Lage relativ zueinander gezeigt sind,

Fig. 3 ein Schema zur Erklärung der Beziehung zwischen der Spulenpackung und der Reibwalze während der Anfangsphase des Aufwindervorganges,

Fig. 4+5 Schaltschema zur Erklärung des Reglersystems der Maschine,

Fig. 6 ein Schema zur Erklärung der Schaltung gemäss Fig. 4,

Fig. 7 ein Schema zur Erklärung der Schaltung gemäss Fig. 5,

Fig. 8 eine schematische Vorderansicht einer weiteren erfindungsgemässen Maschine.

Die in Figur 1 und 2 dargestellte Maschine ist eine mit hoher Geschwindigkeit arbeitende Aufwindmaschine für synthetische Filamente. Zur Erleichterung der Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung wird die Maschine nur unter Bezugnahme auf einen einzigen Fadenlauf beschrieben. Die Maschine kann jedoch, wie es dem bekannten Stand der Technik entspricht, auch für die gleichzeitige Behandlung von mehreren Fäden angepasst werden. Figur 1 zeigt die Maschine während eines Aufwinderprozesses, während Figur 2 die abgestellte Maschine zeigt.

Die Maschine umfasst ein Gestell- und Gehäuseteil ("Gestell") 10, auf und in welchem die anderen Teile montiert sind. Eine Seitenwand des Gehäuses ist in Fig. 2 weggelassen, um das Innere des Gehäuses sichtbar zu machen. Ein Spulendorn 12 ist so auf einem Wagen 14 montiert, dass er fliegend vor der Vorderseite der Maschine vorragt. Der Spulendorn 12 ist in solcher Art auf dem Wagen 14 montiert, dass er um seine Spulendorn-Längsachse 16 rotieren kann, wobei der Rotationsantrieb durch einen Elektromotor 18 erfolgt, der ebenfalls auf dem Wagen 14 montiert ist. Der Motor 18 ist als Asynchron-Motor ausgebildet.

Der Wagen ist längs Führungen 15 am Gestell 10 beweglich montiert und folgt der Ausdehnung und Rückzugbewegung von Bewegungsmitteln, die mittels eines Fluidums betätigt werden, wie z. B. eine Kolben- und Zylindereinheit (nicht gezeigt). Der Wagen bewegt somit den Spulendorn 12 auf eine Reibwalze 20 zu und davon weg. Letztere ist um ihre Walzen-Längsachse 22 drehbar am Gestell 10 angebracht, wobei die Walzenachse 22 gegenüber dem Gestell 10 feststeht. Die Walze 20 wird durch einen Elektro-Asynchronmotor 24 zur Drehung angetrieben, der am Gestell fest angeordnet ist und die Walze über eine Antriebswelle 23 antreibt. In einer anderen Ausführungsform, die in Fig. 4 und 5 schematisch dargestellt ist, kann die Walze 20 als Aussenläufer-Motor mit einem am Gestell fest angebrachten Stator ausgebildet sein, wobei der Rotor den Stator umgibt. Motoren dieser Art sind bei Aufwindmaschinen bekannt.

Bei der Bewegung des Spulendorns 12 gegen die Walze 20 hin und davon weg bewegt sich die Achse 16 längs des Bewegungsweges 26 gemäss Fig. 1. Am einen Ende des Bewegungsweges 26, das am weitesten von der Walze 20 entfernt liegt,

befindet sich der Spulendorn in einer Ruhelage (auch in Fig. 2 gezeigt). In dieser Ruhelage kann eine Hülsenklemmvorrichtung (nicht gezeigt) konventioneller Bauart in die Spulendornkonstruktion 12 einbezogen, zum Festklemmen/Lösen einer Spulenhülse 28 betätigt werden, auf welcher Spulenhülse Fadenwindungen 30 gebildet und während des Spulvorganges zu einer Spulenpackung aufgebaut werden.

Wie in Figur 1 dargestellt, entspricht die Aufwindmaschine dem "Print-Friction" (Abklatsch-Aufwindung)-Typus, bei welchem der Faden 32 über einen Teil des Umfangs der Reibwalze 20 läuft, bevor er von der Walze in die Fadenwindungen 30 übergeht. Bevor der Spulendorn 12 das obere Ende des Bewegungsweges 26 erreicht, führt die Bedienungsperson den Faden 32 um die Walze 20. Wenn der Spulendorn das obere Ende des Bewegungsweges 26 erreicht hat und mit der gewünschten Drehzahl rotiert, legt die Bedienungsperson den Faden auf den Spulendorn 12 auf, wo der Faden von einem herkömmlichen Fadenfang- und Trennmechanismus 34 (Fig. 2) eingefangen und auf die Spulenhülse 28 gebracht wird, worauf die Bildung von Fadenwindungen auf der Spulenhülse beginnt. Während des Aufbaus der Fadenwindungen 30 wird der Faden längs der Spulendornachse 16 mittels eines herkömmlichen Changiermechanismus 36 (Fig. 1), welcher vor der Reibwalze 20 vorgesehen ist, hin- und herbewegt. Obschon dies nicht in den Zeichnungen dargestellt ist, kann die Maschine auch eine konventionelle Einziehvorrichtung zum automatischen Einziehen des Fadens auf den Spulendorn 12 ausgerüstet sein, wie z. B. im U.S. Patent 4,136,834 gezeigt. Herkömmliche Vorrichtungen können auch vorgesehen sein, zum Anlegen von Reservewindungen auf der Spulenhülse 28 bevor das Aufwinden der Hauptfadenwindungen beginnt, wobei diese Reservewindungen dazu dienen, bei der Weiterverarbeitung des Fadens das Anknüpfen einer Packung an eine andere zu ermöglichen.

Unmittelbar nach Vollendung des Einziehvorganges bleibt der Spulendorn 12 in seiner Stellung an dem der Reibwalze 20 am nächsten gelegenen Ende des Bewegungsweges 26. Dieser Zustand ist in Figur 3 mit ausgezogenen Linien dargestellt und zeigt, dass noch ein Abstand S zwischen dem Umfang der Fadenwindungen 30, die bereits auf der Spulenhülse 28 aufgebaut sind und dem Umfang der Reibwalze 20 bestehen bleibt. Die radiale Dicke der in diesem Stadium angelegten Fadenwindungen ist zur besseren Verständlichkeit in Figur 3 übertrieben dargestellt. Der Abstand S ist bestimmt durch die Lage eines Anschlages 40 (Fig. 2) gegen welchen der Wagen 14 am Ende der Führung 15 ansteht. Wegen des Abstandes S erstreckt sich ein Fadenstück L frei zwischen der Reibwalze 20 und den angelegten Fadenwindungen 30 während

dieser Phase des Aufwindeprozesses. Zu diesem Zeitpunkt wird die Reibwalze 20 vom Motor 24 angetrieben, so dass die Umfangsgeschwindigkeit der Walze gleich ist wie die Fadenlaufgeschwindigkeit, die für die Herstellung des Fadens verlangt wird.

Der rotierende Spulendorn 12 bleibt an der oberen Endlage seines Bewegungsweges 26, ohne sich zu bewegen, wie in Figur 3 dargestellt, bis sich die Spulenpackung genügend aufgebaut hat und den Abstand S überbrückt, so dass die Spulenpackung mit dem Umfang der Reibwalze 20 in Berührung kommt (wie in Figur 3 mit gestrichelten Linien dargestellt). Von dieser Phase an wird der weitere Spulenpackungsaufbau von einer Rückwärtsbewegung des Spulendorns längs seines Bewegungsweges 26 gegen seine in Figur 2 gezeigte Ruhelage hin begleitet. Diese Bewegung erfolgt unter dem Einfluss der Wagenbewegungsmittel in solcher Weise, dass ein kontrollierter Anpressdruck zwischen der Oberfläche der Spulenpackung und der Oberfläche der Walze eingehalten wird, wie dies nach dem Stand der Technik bekannt ist.

Ein Regelsystem für die Regulierung der Aufwindegeschwindigkeit während eines normalen Aufwindvorganges ist in Figur 4 dargestellt, während Figur 5 das System in der Anfangsphase zeigt. Die Einstellung für die Anfangsphase wird vom Moment, in dem der Faden auf den Spulendorn aufgelegt wird bis zum Moment, in welchem die Berührung zwischen den Fadenwindungen 30 und der Reibwalze 20 erfolgt, beibehalten. Dann wird das Reglersystem auf die Einstellung für normalen Aufwindebetrieb, wie in Fig. 4 gezeigt ist, umgeschaltet. Diese Einstellung wird beibehalten bis die Fadenwindungen den gewünschten Durchmesser erreicht haben, zu welchem Zeitpunkt der Aufwindvorgang abgebrochen wird, entweder durch Ansprechen auf automatische Fadenlängenmessmittel, welche die Länge des aufgewundenen Fadens messen, z. B. durch Vergleich des Spulenpackungsdurchmessers, oder durch Ansprechen auf manuelle Betätigung eines Abstellknopfes. Der Wagen 14 fährt dann schnell mit dem Spulendorn 12 in die Ruhelage, wo die Rotation des Spulendorns zum Stillstand gebracht wird und die Festklemmmittel werden gelöst, so dass die volle Spulenpackung abgenommen und durch eine leere Spulenhülse ersetzt werden kann. Hierauf kann der Aufwindezyklus wiederholt werden.

Zuerst wird nun der normale Aufwindezustand des Reglersystems unter Bezugnahme auf den in Figur 4 mit ausgezogenen Linien dargestellten Schaltkreis beschrieben. In diesem Zustand ist die Berührung zwischen den Fadenwindungen 30 und der Reibwalze 20 hergestellt, so dass Antriebskräfte zwischen ihnen übertragen werden können. Wie aus der folgenden Beschreibung hervorgeht, kann eine Antriebskraft entweder von der Reibwalze auf die

Spulenpackung übertragen werden oder umgekehrt. Vorderhand sei angenommen, die Reibwalze übertrage eine Antriebskraft auf die Spulenpackung.

Das Reglersystem umfasst einen Tacho-Generator 42, der an den Rotor oder an die Antriebswelle 23 (Fig. 2) der Walze 20 gekoppelt ist, einen Tacho-Generator 44, der an die Antriebswelle des Spulendorns 13 gekoppelt ist, einen Invertor 46 zum Speisen des Reibwalzenmotors 24, einen Invertor 48 zum Speisen des Spulendornmotors 18, einen Regulator 50 zum Regulieren des Outputs des Invertors 46, einen Regulator 52 zum Regulieren des Outputs des Invertors 48, eine Einstellvorrichtung 54 zum Einstellen des Outputs des Invertors 46, eine Einstellvorrichtung 56 zum Einstellen eines Einstellwertes für den Regulator 52, eine Hilfs-Einstellvorrichtung 58 und einen Timer 60 für einen später zu beschreibenden Zweck.

In dem in Fig. 4 dargestellten Zustand der Schaltung erhält der Regulator 52 den Output seiner Einstellvorrichtung 56 und ebenso den Output des Tacho-Generators 42. Der Regulator 52 vergleicht die Eingaben, die von der Einstellvorrichtung 56 und vom Generator 42 herkommen und liefert ein Ausgangssignal an den Invertor 48, das von diesem Vergleich abhängt. Der Invertor 48 liefert einen entsprechenden Input an den Motor 18, um die Rotationsgeschwindigkeit des letzteren zu regulieren. Unter der Annahme, es trete kein Schlupf in der Berührungszone zwischen den Fadenlagen 30 und der Walze 20 auf, ist die tangentielle Geschwindigkeit der Fadenwindungen in der Berührungszone gleich gross wie die tangentielle Geschwindigkeit der Walze 20. Da der Durchmesser der Walze während des ganzen Aufwindvorganges konstant bleibt, wird diese Geschwindigkeit direkt durch das Ausgangssignal des Tacho-Generators 42 gegeben. Der Regulator 52 greift via den Invertor 48 ein, um das Ausgabesignal des Generators 42 auf einem an der Einstellvorrichtung 56 eingestellten Sollwert konstant zu halten, d.h. der Regulator 52 hält die Drehgeschwindigkeit der Reibwalze 20 über diesem Teil des Aufwindvorganges konstant, über welchem der in Fig. 4 dargestellte Schaltzustand der Schaltung gilt. Da der Durchmesser der Spulenpackung während des Aufwindeprozesses fortlaufend zunimmt, ist eine allmähliche Reduktion der Drehgeschwindigkeit des Motors 18 und des Spulendorns 12 über den Aufwindeprozess erforderlich. In diesem Schaltungszustand spielen der Tacho-Generator 44, die Vorrichtung 58 und der Timer 60 noch keine Rolle im Regelungsprozess.

Der Motor 24 erhält unterdessen einen Input von seinem eigenen Invertor 46. Dieser Input wird direkt bestimmt durch die Einstellvorrichtung 54, die zu diesem Zweck direkt mit dem Invertor 46 verbunden ist, unter Umgehung des Regulators 50. Der Einfluss der Verstellung der Einstellung

der Vorrichtung 54 ist aus dem Diagramm der Fig. 6 ersichtlich, welches lediglich zur Erklärung dargestellt ist und nicht unbedingt die bevorzugte Anordnung darstellt, die im folgenden noch beschrieben wird. Die in Fig. 6 mit ausgezogenen Linien dargestellte Kurve stellt die typische Ausgangsgeschwindigkeit  $N$  (Ordinate) über dem Ausgangsdrehmoment  $M$  (Abszisse) für den Motor 24 dar. Die Einstellvorrichtung 54 bestimmt die Synchrongeschwindigkeit, bei welcher die Charakteristik die Vertikalachse schneidet. Im Zustand "ohne Belastung", d.h. wenn der Motor 24 vom Invertor 46, wie in Fig. 4 dargestellt, angetrieben würde, jedoch ohne Berührung zwischen der Walze 20 und der Spulenpackung, würde der Motor 24 die Walze mit der Geschwindigkeit  $N_A$  und dem Ausgangsdrehmoment  $M_A$  antreiben. Unter gegebenen Belastungsverhältnissen d.h. mit Berührung zwischen der Walze 20 und der Spulenpackung, sei angenommen, die Geschwindigkeit des Motors 24 sei  $N_B$ ; das Ausgangsdrehmoment wird dann  $M_B$ . Die Geschwindigkeit  $N_B$  entspricht der Geschwindigkeit, die durch die Rückkoppelungsschleife über den Tacho-Generator 42, Regulator 52, Invertor 48, Motor 18 und die auf dem Spulendorn 12 im Aufbau begriffene Spulenpackung bestimmt wird.

Das Antriebsmoment  $M_B - M_A$  wirkt von der Walze auf die Spulenpackung und hängt von der Einstellvorrichtung 54 ab. Somit wird, wenn die Einstellvorrichtung 54 zur Anhebung der Synchrongeschwindigkeit des Motors 24 nachgestellt wird, die Motorcharakteristik nach oben verschoben, z. B. auf die gestrichelte Kurve in Fig. 6. Das Antriebsmoment  $M_A$  "ohne Belastung" bleibt gleich, doch unter der Annahme, es liege keine Änderung der verlangten Drehgeschwindigkeit  $N_B$  vor, steigt das Antriebsmoment des Motors unter Belastung auf den Wert  $M_{B1}$ , so dass der Motor 24 eine zusätzliche tangentielle Kraft auf den Umfang der Spulenpackung überträgt. Im Motor verändert sich der elektrische Schlupf entsprechend.

Es ist zu bemerken, dass die Einstellvorrichtung 54 so ausgelegt werden kann, dass jede verlangte tangentielle Kraft innerhalb gewisser physikalischer Grenzen auf den Umfang der Spulenpackung ausgeübt werden kann. Diese Grenzen ergeben sich zum Teil aus den Bedingungen in der Berührungszone, wo zum Beispiel eine sehr grosse Umfangskraft, die von der Walze auf die Spulenpackung wirkt, einfach zu Schlupf zwischen diesen Elementen führt, wodurch der Zweck der Rückkoppelungsschleife nicht erreicht wird. Die Grenzen ergeben sich auch durch die Konstruktion des Motors 24, der für eine besondere Maschine gewählt wird. Der zulässige elektrische Schlupf in einem gegebenen Motor hängt von der Motorkonstruktion ab und begrenzt den mit diesem Motor erreichbaren Antriebsmomenten-Bereich. Innerhalb der gegebenen Grenzen kann

die Einstellung der Vorrichtung 54 entsprechend den praktischen Erfordernissen angepasst werden. Die Einstellvorrichtung 54 kann so eingestellt werden, dass der Motor 24 netto keine tangentielle Kraft auf die Spulenpackung überträgt. Die Einstellvorrichtung 54 könnte auch so eingestellt werden, dass die Walze 20 die Spulenpackung bremst oder eine tangentielle Kraft oder Umfangskraft überträgt, die sich in vorausbestimmter Weise im Verlauf des normalen Aufwindvorganges verändert.

Im folgenden wird auf das in Figur 5 dargestellte Schaltschema Bezug genommen. Das Regelsystem ist von Beginn eines Aufwindezyklus (d.h. vom Moment an, in dem der Spulendorn seine Ruhelage verlässt) über die ganze Phase, während welcher ein Abstand  $S$  (Fig. 3) zwischen den Fadenwindungen 30 und der Walze vorliegt, in dieser Einstellung bis die Berührung zwischen den Fadenwindungen 30 und der Walze erfolgt. Der Schritt der Umstellung der Einstellung gemäss Fig. 5 auf jene gemäss Fig. 4 wird später näher beschrieben. In der Einstellung nach Fig. 5 erhält der Invertor 46 seine Antriebseingabe vom Regulator 50, und die Einstellvorrichtung übt keine Steuerfunktion aus. Das Ausgangssignal des Tacho-Generators 42 geht nun an den Regulator 50, der auch eine Einstellungs-Eingabe von der Einstellvorrichtung 56 erhält. Die Walze 20 wird daher durch den Motor 24 gemäss der an der Einstellvorrichtung 56 eingestellten Geschwindigkeit angetrieben.

Die Drehgeschwindigkeit des Motors 18 kann natürlich nicht entsprechend dem Ausgangssignal von Generator 42 reguliert werden, da keine Berührung zwischen der Spulenpackung und der Walze 20 vorliegt. Der Regulator 52 erhält deshalb ein Signal vom Tacho-Generator 44, der die Drehgeschwindigkeit des Motors 18 direkt misst. Das Einstellsignal für den Regulator 52 wird nicht direkt von der Einstellvorrichtung 56 abgeleitet; die Gründe dafür werden im folgenden anhand des Schemas von Figur 7 erklärt. In diesem Schema werden die tangentielle Geschwindigkeit am Umfang der Spulenpackung (vertikale Achse) und der Spulenpackungs-Durchmesser (horizontale Achse) miteinander in Beziehung gesetzt. Die Vertikalachse ist beim Spulendurchmesser  $d$  angesetzt, der im wesentlichen dem Aussendurchmesser der Spulenhülse 28 entspricht. Eine vertikale Linie erscheint im Diagramm beim Spulenpackungsdurchmesser  $D$ , bei welchem die Berührung zwischen der Spulenpackung und dem Walzenumfang der Walze 20 eintritt. Die Umfangsgeschwindigkeit der Walze 20, die an der Einstellvorrichtung 56 eingestellt und mittels des Tacho-Generators 42 reguliert wird, ist durch die horizontale Linie  $SR$  angedeutet.

Die folgende Betrachtung gilt der Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung während des Spulenaufbaus vom Durchmesser  $d$  zu  $D$ . Die Auslegung könnte so gewählt sein, dass diese Geschwindigkeit der Linie  $SP$  1 folgt, was

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

erreicht werden kann, wenn ein geeigneter konstanter Einstellwert von der Einstellvorrichtung 56 an den Regulator 52 gegeben wird. Wenn diese Auslegung gewählt wird, sind die Umfangsgeschwindigkeiten der Spulenpackung und der Walze gleich, wenn sie einander berühren (Schnittpunkt der Linien SP 1 und SR bei Spulenpackungsdurchmesser D). Die Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung beim Durchmesser d liegt jedoch um einen Betrag X, der von der Differenz D-d und der für den Motor 18 einzustellenden Winkelgeschwindigkeit zum Erreichen der Umfangsgeschwindigkeit SR beim Spulenpackungsdurchmesser D abhängt, unter dem Wert SR. Die Geschwindigkeit SR der Reibwalze sollte gleich der linearen Fadenlaufgeschwindigkeit sein. Dementsprechend ist die geringere Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung beim Durchmesser d mit einem Abfall der Fadenspannung im Fadenstück der Länge L zwischen der Reibwalze 20 und den Fadenwindungen 30 (Fig. 3) verbunden. Ist dieser Fadenspannungsabfall zu gross, so ergeben sich schlechte Fadenwindungen in diesem Anfangsbereich der Spulenpackung. Dies wiederum führt zu Schwierigkeiten beim Abziehen des Fadens von der Spulenpackung bei der Weiterverarbeitung.

Nach einer anderen Variante könnte die Umfangsgeschwindigkeit so geführt werden, dass sie der Linie SP 2 folgt, ebenfalls durch Eingabe eines konstanten Einstellwertes während dieser Anlaufphase an den Regelkreis des Motors 18. In diesem Fall würde die Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung bereits beim Spulenpackungsdurchmesser d der Fadenlaufgeschwindigkeit entsprechen. Die Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung würde jedoch beim Spulenpackungsdurchmesser D die Fadenlaufgeschwindigkeit um einen Betrag Y übersteigen. Wenn der Betrag Y zu gross ist, resultiert im Moment der Berührung der Fadenwindungen mit der Walze 20 ein Schlag auf das System. Ausser möglichen Fadenbeschädigungen ergeben sich infolge der Veränderung des Ausgangssignales des Generators 42 wegen des Schlages, zusammen mit dem Umschalten des Systems auf die Einstellung für den normalen Aufwindvorgang gemäss Fig. 4, Schwingungen in einer oder beiden Rückkoppelungsschleifen gemäss Fig. 4 und 5. Diese Schwingungen verursachen ein Aufschaukeln in den Regelkreisen und können sogar zu deren Instabilität führen.

Eine bevorzugte Auslegung der Charakteristik der Umfangsgeschwindigkeit ist mit der gestrichelten Linie SP 3 eingezeichnet. Die Spulenpackungsgeschwindigkeit liegt beim Spulenpackungsdurchmesser d etwas höher als die Fadenlaufgeschwindigkeit, sie nimmt jedoch ab und wird bei Erreichen des Spulenpackungsdurchmessers D im wesentlichen gleich gross wie die Fadenlaufgeschwindigkeit

und die Umfangsgeschwindigkeit der Walze 20. Die etwas höhere Spannung im freien Fadenstück der Länge L, das in Fig. 3 dargestellt ist, welche durch die relativ hohe Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung beim Spulenpackungsdurchmesser d verursacht wird, ergibt einen guten Packungsaufbau in dieser Anlaufphase. Die Anpassung der Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung beim Spulendurchmesser D vermeidet das Auftreten eines Schlages und der obenerwähnten Schwierigkeiten.

Die Charakteristik 3 kann jedoch nicht durch Vorgabe eines konstanten Einstellwertes an den Regulator 52 erreicht werden; dieser Wert muss über die Phase, während welcher der Spulenpackungsdurchmesser von d auf D wächst, fortlaufend verändert werden, und zu diesem Zweck wird die Hilfseinstellvorrichtung 58 verwendet. Die Vorrichtung 58 reagiert auf einen Timer 60, welcher auf Erhalt eines Signales auf dem Eingang 62 gestartet wird und "rückwärts" zählt. Dieses Startsignal wird geliefert im Zeitpunkt, in welchem das Aufwinden des Fadens auf die Spulenhülse 28 beginnt, also beim Spulenpackungsdurchmesser d, und es kann z. B. vom Fadeneinziehsystem herkommen, dass die Übergabe des Fadens vom System auf den Spulendorn signalisiert. Der Timer 60 wird so eingestellt, dass er in voraus festgelegtem Tempo über eine Zeitspanne, die für den Spulenpackungsaufbau vom Durchmesser d auf den Durchmesser D erforderlichen Zeitdauer entspricht, rückwärts zählt; diese Zeitspanne muss in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen, einschliesslich der Fadenlaufgeschwindigkeit, dem anfänglichen Abstand zwischen der Spulenpackung und der Walze 20, der Fadenfeinheit (Titer) und der Spulenpackungslänge (Hub) bestimmt werden. Der Timer 60 gibt ein Ausgangssignal an die Einstellvorrichtung 58 ab, welches gespeicherte Daten enthält, die einer Abfolge von Einstellwerten für den Regulator 52 darstellen. Die Vorrichtung 58 gibt aufeinanderfolgende Werte der Folge in Abhängigkeit von den vom Timer 60 erhaltenen Zählsignalen ab.

Die an den Regulator 52 gelieferten Einstellwerte regeln die Drehgeschwindigkeit des Motors 18, wobei diese Geschwindigkeit allmählich abnimmt, während der Spulenpackungsdurchmesser zunimmt. Der End-Einstellwert der in der Vorrichtung 58 gespeicherten Abfolge muss eine Drehgeschwindigkeit des Motors 18 bewirken, die eine Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung bei Erreichen des Spulendurchmessers D ergibt, die gleich oder möglichst gleich SR ist; dieser Wert steht daher in Beziehung zu dem von der Einstellvorrichtung 56 abgegebenen Wert, welcher mit der Vorrichtung 58 gekoppelt werden kann, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Die Vorrichtung 58 kann einen Bereich von Daten enthalten, von welchen unter gegebenen Bedingungen nur ein Teil

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

benötigt wird, wobei die aus dem Bereich der ausgewählten Daten-Sequenz von der an der Vorrichtung 56 eingegebenen Einstellung abhängt.

Die in der Vorrichtung 58 gespeicherten Daten sollten auch eine Berücksichtigung verschiedener Anfangsdurchmesser "d" erlauben, da die Spulenhülsen- und Spulendorndurchmesser je nach den jeweiligen Randbedingungen verschieden sein können. Der Anfangspunkt in der Abfolge sollte daher auch unabhängig vom Regulator 56 und vom Timer 60 einstellbar sein.

Es ist jedoch zu beachten, dass die in Fig. 7 aufgezeichneten Charakteristiken "idealisierte" Betriebsabläufe darstellen. Da keine Rückkoppelung vom Umfang der Spulenpackung her erfolgt, muss angenommen werden, die Spulenpackung baue sich während dieser Anlaufphase wirklich in der erwarteten Weise auf - direkte Regelung wirkt dabei nur auf die Drehgeschwindigkeit des Motors 18 ein. Dementsprechend wird die Anlaufphase vorzugsweise kurz gehalten, d.h. der Abstand S wird klein gehalten, so dass die Rückkoppelungsschleife vom Umfang der Spulenpackung her sobald als möglich wirksam wird.

Ebenfalls zu beachten ist, dass es nicht notwendig ist, der idealisierten Form der Charakteristik SP 3 (Fig.7) zu folgen. Es ist wichtig, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung in genügendem Masse der Umfangsgeschwindigkeit der Walze 20 angepasst wird, so dass ein Schlag, wie er oben beschrieben wurde, und seine Auswirkungen vermieden werden. Das Mass der Anpassung hängt daher von den Schlagauswirkungen ab, die für das System tragbar sind. Im besten Fall sind die Umfangsgeschwindigkeiten der Spulenpackung und der Walze beim Eintreten der Berührung genau gleich. Ferner ist es wichtig, dass die Umfangsgeschwindigkeit beim Durchmesser d hoch genug ist, so dass ein schlechter Spulenpackungsaufbau infolge Spannungsabfall in der freien Fadenlänge L vermieden werden kann. Die dafür erforderliche Geschwindigkeit hängt von vielen Faktoren ab und kann im praktischen Fall empirisch bestimmt werden. Bei spielsweise kann unter gewissen Umständen eine Umfangsgeschwindigkeit der Spulenpackung, die geringer ist als die Fadenlaufgeschwindigkeit zulässig sein, und die gestrichelt dargestellte Charakteristik SP 4 kann in diesem Fall zulässig sein. Auf jeden Fall kann die Geschwindigkeitsanpassung während der Anlaufphase auch diskontinuierlich erfolgen, also nicht kontinuierlich, wie im Diagramm dargestellt.

Es ist speziell zu bemerken, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Reibwalze konstant gehalten wird (auf der verlangten Fadenlaufgeschwindigkeit), und zwar von Anfang bis Ende des ganzen Aufwindeprozesses, d.h. in beiden Einstellungen des Regelsystems nach Fig. 4 und 5. Dies setzt voraus, dass der Motor 24 sowohl unter Last (Fig. 4) und "ohne Last" (Fig. 5)

in der gleichen Geschwindigkeit laufen muss, wie dies weiter oben anhand der Darstellung in Fig. 6 diskutiert wurde, d.h. es ist  $N_A = N_B$ . Die Motorenkonstruktion muss angemessene Einstellungen erlauben, d.h. angemessene Speisung von Invertor 46 her. In elektrischen Eigenschaften ausgedrückt, muss der Motor über einen genügend grossen Bereich von elektrischem Schlupf betrieben werden können, um die vorgesehenen Last- und Nicht-Belastungsfälle abdecken zu können.

Es ist natürlich wünschenswert, nicht nur "Geschwindigkeits-Schläge" zum Zeitpunkt des Berührungseintritts der Spulenpackung mit der Reibwalze zu vermeiden, sondern auch "Antriebsschläge" im Zeitpunkt der Umschaltung der Regulierungsschaltung von der Einstellung für die Anlaufphase auf eine des normalen Aufwindvorganges. Zum Zeitpunkt des Umschaltens ist die Berührung zwischen der Spulenpackung und der Walze hergestellt. Nach Eintritt dieser Berührung verändert sich der Output des Invertors 46, um das Ausgangssignal des Tachogenerators 42 konstant zu halten (konstante Geschwindigkeit der Walze 20), trotz der Veränderung der Betriebsbedingungen, die durch die Berührung zwischen der Spulenpackung und der Walze verursacht werden. Die Einstellvorrichtung 54 muss so eingerichtet sein, dass der Output des Invertors 46 auf dem Wert, den er vor dem Umschalten hatte, konstant gehalten wird. Dies muss normalerweise empirisch bestimmt werden, und die Einstellung der Vorrichtung 54 wird entsprechend gewählt.

Die Vorrichtung 54 kann ausgelegt werden, dass sie nur einen voraus festgelegten Korrekturfaktor zu einer an der Einstellvorrichtung eingegebenen Einstellung dazugibt. Diese Auslegung ist mit der gestrichelten Verbindungslinie in Fig. 4 schematisch dargestellt. Andererseits ist es nicht ausschlaggebend, dass die Einstellvorrichtung 56 mit der Vorrichtung 58 gekoppelt wird, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Die beiden Vorrichtungen können unabhängig voneinander eingestellt werden. Der Timer 60 ist vorzugsweise einstellbar, so dass verschiedene Zahlgeschwindigkeiten und verschiedene Zählzeitdauern eingestellt werden können. Die Vorrichtung 58 kann programmierbar sein, um Anpassungen der veränderbaren Sequenz in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsfaktoren zu ermöglichen.

Das Regelsystem kann so ausgelegt werden, dass es automatisch auf die Einstellung für die Anlaufphase umgestellt wird, sobald der Spulendorrn 12 in seiner Ruhelage anlangt, z. B. auf ein Signal eines Stellungsfühlers 62 (Fig. 2) hin. Das Regelsystem befindet sich sodann in der Einstellung für die Anlaufphase, während sich der Spulendorrn längs seines Bewegungsweges 26 bewegt, und während der Motor 18 auf seine "Anfahr"-Geschwindigkeit beschleunigt wird, bevor der Faden aufgelegt wird. Die

dargestellten Schaltungen können mit konventionellen Anlaufschaltungen (nicht gezeigt) gekoppelt werden, welche bewirken, dass der Regulator 52 den Motor 18 auf die verlangte "Anfahr"-Geschwindigkeit bringt, d.h. die für den Spulenpackungsdurchmesser  $d$  gewählte Geschwindigkeit. Das Regelsystem verbleibt in der Einstellung für die Anlaufphase (Schaltungszustand gemäss Fig. 5) während der ganzen Zeitdauer, während welcher die Spulendornachse am oberen Ende des Bewegungsweges 26 (Fig. 1) stillsteht. Das Verweilen des Spulendornes in dieser Stellung, wird durch einen zweiten Positionsfühler 64 registriert, der im Anschlag 40 eingebaut ist, gegen welchen der Wagen 14 (Fig. 2) ansteht. Der Sensor 64 stellt die Wegbewegung der Spulendornachse 16 von der Reibwalze 20 weg fest, welche infolge des Spulenpackungsaufbaus nach dem Eintreten der Berührung zwischen der Spulenpackung und Walze erfolgt. Schaltmittel (nicht gezeigt) sind vorgesehen, welche die Regulierungsschaltung von der Einstellung gemäss Fig. 5 in jene gemäss Fig. 4 umschalten, sobald der Positionsfühler 64 den Beginn dieser Wegbewegung feststellt. Der Sensor 64 ist beispielsweise ein elektrischer Schalter, der auf sehr kleine Bewegungen des Wagens 14 in der Rückwegrichtung anspricht und ein Relais betätigt, welches seinerseits die Umschaltung des Schaltzustandes bewirkt. Dabei entsteht unvermeidlicherweise eine kleine Verzögerung zwischen dem Eintreten der Berührung zwischen Spulenpackung und Walze und der Umschaltung des Schaltzustandes der Regulierungsschaltung. Diese Verzögerung wird vorzugsweise so kurz als möglich gehalten.

Der anfängliche Abstand  $S$  (Fig. 3) wird vorzugsweise so klein als möglich gehalten, wobei die Gefahr einer Berührung zwischen der Spulenpackung und der Walze infolge Betätigung der mittels Druckfluidum betätigten Zylindermittel 17 zu vermeiden ist. Ein Abstand von 1 mm genügt normalerweise im praktischen Betrieb; der in Fig. 3 gezeigte Abstand ist zur besseren Verständlichkeit stark übertrieben dargestellt. Die Spulendornachse 16 wird vorzugsweise am Ende seines Bewegungsweges 26 festgehalten, während sich die Spulenpackung über diesen anfänglichen Abstand  $S$  aufbaut.

Die vorliegende Erfindung ist nicht eingeschränkt auf ein mittels eines Tachogenerators erzeugtes Rückkoppelungssignal. Andere Systeme mit einem Rückkoppelungssignal sind bekannt, das die Umfangsgeschwindigkeit einer angetriebene Packung berührenden Walze repräsentiert. Ein Tachogenerator stellt jedoch ein bequemes und wirtschaftlich günstiges Mittel zur Erzeugung des benötigten Signales dar.

Bei der Beschreibung des Timers 60 und der Vorrichtung 58 wurde angenommen, dass der Timer ein Digitalzähler sei, und dass die in der Vorrichtung 58 gespeicherten Werte in Form

einer Sequenz diskreter Einstellwerte vorliegen. Die Vorrichtung kann so angepasst werden, dass sie als Analog-Vorrichtung funktioniert, z. B. durch allmähliches Verstellen eines Potentiometers, dessen Ausgangsspannung den Eingabewert für den Regulator 52 darstellt. Das Startsignal für den Timer, das zum Eingang 62 (Fig. 5) gelangt, wird am besten vom Fadeneinziehsystem abgenommen. Solche Systeme umfassen in der Regel einen oder mehrere Fadenführer, die so eingerichtet sind, dass sie eine vorausbestimmbare Bewegung um den Spulendornumfang ausführen, um den Faden auf - den Spulendorn aufzulegen. Die Bewegungskraft für diese Bewegung kann von Hand oder automatisch gesteuert werden. In beiden Fällen kann das Startsignal automatisch bei einer vorausbestimmten Phase des Bewegungsablaufes des Fadenführers erzeugt werden, beispielsweise beim Abschluss einer solchen Bewegung.

Das erfindungsgemässe System wurde für eine "Print-Friction" -(Abklatsch-) Aufwindmaschine beschrieben. Es kann gleichfalls angewendet werden auf Aufwindmaschinen, bei welchen der Faden direkt auf die Spulenpackung gelangt, d.h. ohne, oder ohne wesentlichen Umschlingungswinkel des Fadens auf der Reibwalze. In diesem Fall hat die Geschwindigkeit der Reibwalze keinen direkten Einfluss auf die Fadenlaufgeschwindigkeit wie bei der "Print-Friction"- Aufwindung. Die Anforderungen an die Geschwindigkeitsangleichung zum Vermeiden der Erzeugung von Instabilitäten im Regelsystem bleiben jedoch bestehen.

Das System wurde auch für Aufwindmaschinen beschrieben, die nur einen Spulendorn 12 aufweisen, und bei welchen der Aufwindvorgang vorübergehend abgestellt wird, während der Spulendorn zu seiner Ruhelage zurückkehrt, volle Spulenpackungen abgenommen und neue Spulenhülsen aufgesteckt werden. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Anwendung auf Maschinen dieser Art beschränkt. Maschinen mit mehreren Spulendornen, die nacheinander in eine Aufwindstellung gebracht werden, und welche ein im wesentlichen abfallfreies Aufwinden erlauben, sind bereits bekannt, und die vorliegende Erfindung ist ebenfalls auf solchen Maschinen anwendbar. Insbesondere lässt sich die vorliegende Erfindung auf die Aufwindmaschine anwenden, die in der europäischen Patentanmeldung Nr. 82 107 022.4 (angemeldet am 04.08.82) beschrieben ist.

Das erfindungsgemässe System wurde im Zusammenhang mit einer Maschine beschrieben, bei welcher die Relativbewegung zwischen dem Spulendorn und der Reibwalze durch Bewegung des Spulendornes gegenüber einer bezüglich der Maschine feststehenden Reibwalze erreicht wird. In Fig. 8 wird in stark schematischer Darstellung eine Aufwindmaschine gezeigt, bei welcher die Reibwalze gegenüber einem feststehenden

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Spulendorn bewegt wird. Die Bezugsziffern von Fig. 8 entsprechen soweit als möglich jenen, die in Fig. 1 verwendet wurden. Die Walze 20A und eine Changiervorrichtung 36A sind auf einem Wagen 62 angebracht, der vertikal auf einen Spulendorn 12A hin und davon weg auf- und abbewegt werden kann. Die Achse 16A des letzteren ist bezüglich des Gestells 10A fest angeordnet. Ein Anschlag (nicht gezeigt), der dem Anschlag 40 von Fig. 2 entspricht, hält den Wagen 62 in einer solchen Stellung fest, dass ein Abstand zwischen der Walze 20A und einer auf dem Spulendorn von 12A aufgesteckten Spulenhülse freibleibt. Im elektrischen Schaltschema sind keine Unterschiede erforderlich, so dass sich eine weitere Erklärung erübrigt.

Die Regulierungselemente 42 bis und mit 62, die in Fig. 4 und 5 dargestellt sind, wurden als "Regulierungsmittel" gesamthaft behandelt, welche auf eine Umschaltung hin, die beim Eintreten der Berührung zwischen der Spulenpackung und der Reibwalze erfolgt, umgeschaltet werden können, wobei bei beiden Regulierungseinstellungen Regelelemente 42, 46, 48, 52 und allenfalls 56 gemeinsam verwendet werden. Es ist jedoch klar ersichtlich, dass keine in beiden Einstellungen gemeinsam verwendete Elemente vorliegen müssen. Getrennte Einheiten können vorgesehen werden, und das System könnte von einer Einheit auf die andere umgeschaltet werden bei der Umschaltung. Diese beiden Einheiten sind in diesem Fall dennoch als Teil der "Regulierungsmittel" zu betrachten, wobei die "Umschaltung" dann die Umschaltung von einer Einheit zur anderen umfasst.

In der Beschreibung und in den Ansprüchen wird der Ausdruck Regulierung der "Drehgeschwindigkeit" eines Elementes oder der "Umfangsgeschwindigkeit" eines Elementes verwendet. Es ist zu bemerken, dass eine solche Regulierung bewerkstelligt werden kann, indem bezug genommen wird auf Grössen, die mit der zu regulierenden Grösse in direktem Zusammenhang stehen und indem auf Parameter reagiert wird, die mit der zu regulierenden Grösse in ursächlichem Zusammenhang stehen. Die Beschreibung und die Ansprüche sind daher nicht als auf ein direktes Abgreifen der zu regulierenden Grösse, oder als auf Regulierung durch direkte Einwirkung auf das zu beeinflussende Element eingeschränkt auszulegen.

### Patentansprüche

1. Aufwindmaschine zum Aufwinden von Fäden in eine Spulenpackung, mit mindestens einem Spulendorn (12, 12A) zur Aufnahme einer Fadenspulenpackung (30) bzw. einer Hülse (28) dafür, einem Antriebsmotor (18) zum Antreiben des Spulendorns zur Drehung um die

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Spulendornlängsachse (16), einer Reibwalze (20, 20A) mit einer Walzenlängsachse (22) zur Berührung des Umfangs der Fadenspulenpackung, und Mitteln (14) zur relativen Bewegung des Spulendorns und der Reibwalze längs eines Bewegungsweges (26), der sich im wesentlichen quer zu den genannten Achsen (16, 22) erstreckt, gekennzeichnet durch mit der Reibwalze nicht in Verbindung stehende Mittel (40) zur Begrenzung der genannten relativen Bewegung in der Richtung der gegenseitigen Annäherung von Spulendorn und Reibwalze, so dass am Ende der Annäherung keine Berührung zwischen der Spulenpackung (30) bzw. Hülse (28) und der Reibwalze (20, 20A) zu Stande kommt.

2. Eine Aufwindmaschine gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (40) zur Begrenzung der relativen Bewegung ein Anschlag (40) ist.

3. Eine Aufwindmaschine gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass, am Ende der Annäherung, ein Abstand (S) von ca. 1 Millimeter zwischen der Spulenpackung (30) bzw. Hülse (28) und der Reibwalze (20, 20A) freibleibt.

4. Aufwindmaschine gemäss Anspruch 1, 2 oder 3 mit einem weiteren Antriebsmotor (24) zum Antreiben der Reibwalze zur Drehung um die Walzenlängsachse (22), gekennzeichnet durch  
- Regulierungsmittel (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) zur Regulierung der Drehgeschwindigkeiten der Reibwalze (20, 20A) und des Spulendorns (12, 12A), wobei diese Regulierungsmittel umgeschaltet werden können in eine erste Einstellung für den normalen Aufwindvorgang, bei welcher ein Rückkoppelungssignal von der Reibwalze abgegeben wird zum Regulieren des Antriebsmotors (18), und in eine zweite Einstellung für die Anlaufphase, bei welcher kein solches Signal abgegeben wird, und  
- Umschaltmittel (64) zum Umschalten der Einstellung der Regulierungsmittel sofort nach Beginn der Berührung zwischen der Reibwalze und der Spulenpackung.

5. Aufwindmaschine gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Umschaltmittel (64) auf eine relative Bewegung des Spulendorns (12, 12A) und der Reibwalze (20, 20A) reagiert, welche relative Bewegung durch den der Berührung zwischen der Packung (30) und der Reibwalze (20, 20A) nachfolgenden Aufbau der Packung (30) bewerkstelligt wird.

6. Aufwindmaschine gemäss Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Umschaltmittel (64) ein Positionsfühler ist.

7. Aufwindmaschine gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Positionsfühler (64) auf die Position des Spulendornes (12, 12A) entlang eines vorgegebenen Bewegungsweges reagiert.

8. Aufwindmaschine gemäss den Ansprüchen 4, 5, 6 oder 7, bei welcher ein erstes ein von der Drehgeschwindigkeit der Reibwalze (20, 20A) abhängiges Signal lieferndes Mittel (42) und ein zweites ein von der Drehgeschwindigkeit des

Dornes (12, 12A) abhängiges Signal lieferndes Mittel (44) vorhanden sind, dadurch gekennzeichnet, dass in der genannten ersten Einstellung das von der Drehgeschwindigkeit der Reibwalze (20, 20A) abhängige Signal und in der genannten zweiten Einstellung das von der Drehgeschwindigkeit des Spulendornes (12, 12A) abhängige Signal an einen im Regulierungsmittel (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) vorgesehenen, den Antriebsmotor (18) steuernden Regulator (52) geliefert wird.

9. Aufwindemaschine gemäss den Ansprüchen 4, 5, 6 oder 7, bei welcher ein Regulator (52) für den Antriebsmotor (18) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Regulierungsmittel (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) Mittel (58, 60) vorgesehen sind, um ein variables Signal an den Regulator (52) zu liefern, wobei die Drehgeschwindigkeit des Antriebsmotors (18) während der Periode der ersten Einstellung in einer vorgegebenen Weise geändert wird.

10. Aufwindemaschine gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Regulierungsmittel (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) in ihrer Einstellung anpassbar sind, so dass die zwischen der Reibwalze (20, 20A) und der Fadenspulenpackung (30) wirkende Kraft unmittelbar nach der genannten Umstellung der Einstellung im wesentlichen gleich der vor der genannten Umstellung zwischen der Reibwalze (20, 20A) und der Fadenspulenpackung (30) wirkenden Kraft ist.

11. Aufwinderfahren, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Auflegen des Fadens auf einen mit einer Reibwalze nicht in Verbindung stehenden, angetriebenen, rotierenden Spulendorn zur Bildung einer Spulenpackung darauf, während die Geschwindigkeit, mit welcher der Faden auf die Spulenpackung aufgenommen wird, durch Regulierung der Drehgeschwindigkeit des Spulendorns reguliert wird,

- Herstellen einer Berührung der teilweise auf dem Spulendorn gebildeten Spulenpackung mit der Reibwalze, so dass die Drehgeschwindigkeit der Reibwalze von der Drehgeschwindigkeit der Spulenpackung abhängig ist, wobei nach Beginn dieser Berührung die Geschwindigkeit, mit welcher der Faden in die Spulenpackung aufgenommen wird, durch Regulierung der Drehgeschwindigkeit der genannten Reibwalze bestimmt wird.

12. Aufwinderfahren gemäss Anspruch 11, bei welchem vor der genannten Berührung die Drehgeschwindigkeiten der Reibwalze (20, 20A) und des Spulendornes (12, 12A) einzeln reguliert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Geschwindigkeiten vor dem Zeitpunkt des Beginns der Berührung zwischen der Reibwalze (20, 20A) und der Spulenpackung (30) einander angeglichen werden.

13. Aufwinderfahren gemäss Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass vor Beginn der genannten Berührung die Drehgeschwindigkeit des Spulendornes (12, 12A)

so reguliert wird, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Packung (30) während des Aufbaus der Packung (30), ausgehend von einer vorgegebenen Anfangsgeschwindigkeit, reduziert wird.

14. Aufwinderfahren gemäss Anspruch 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass nach Beginn der genannten Berührung die Umfangsgeschwindigkeit der Packung (30) so reguliert wird, dass die Drehgeschwindigkeit der Reibwalze (20, 20A) konstant auf einem Wert gehalten wird, welcher dem Wert vor der Berührung entspricht.

## Claims

1. Winding machine for winding threads into a package, with at least one chuck (12, 12A) for receiving a thread package (30) or a bobbin tube (28) therefor, a drive motor (18) for driving the chuck into rotation about the longitudinal axis (16) of the chuck, a friction roller (20, 20A) for contacting the periphery of the thread package, the friction roller having a longitudinal axis (22), and means (14) for relative movement of the chuck and the friction roller along a path of movement (26) which extends substantially transverse to the said axes (16, 22), characterised by means (40), which are not connected with the friction roller, for limiting the said relative movement in the direction of mutual approach of chuck and friction roller, so that at the end of the approach no contact arises between the package (30) or tube (28) and the friction roller (20, 20A).

2. A winding machine according to claim 1 characterised in that the means (40) for limiting the relative movement is an abutment (40).

3. A winding machine according to claim 1 or 2 characterised in that at the end of the approach a spacing (S) of about 1 millimetre is left between the package (30) or tube (28) and the friction roller (20, 20A).

4. Winding machine according to claim 1, 2 or 3 with a further drive motor (24) to drive the friction roller into rotation about the longitudinal axis (22) of the roller characterised by

- control means (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) for controlling the speed of rotation of the friction roller (20, 20A) and the chuck (12, 12A), this control means being switchable into a first condition for the normal winding operation, in which a feedback signal is delivered from the friction roller for controlling the drive motor (28), and into a second condition for the starting phase in which no such signal is delivered, and

- switching means (64) for switching the condition of the control means immediately after the start of contact between the friction roller and the package.

5. Winding machine according to claim 4 characterised in that the switching means (64) responds to a relative movement of the chuck (12, 12A) and the friction roller (20, 20A) caused

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

10

by build-up of the package (30) following contact between the package (30) and the friction roller (20, 20A).

6. Winding machine according to claim 4 or 5 characterised in that the switching means (64) is a position sensor.

7. Winding machine according to claim 6 characterised in that the position sensor (64) responds to the position of the chuck (12, 12A) along a predetermined path of movement.

8. Winding machine according to claim 4, 5, 6 or 7 in which a first means (42) delivering a signal dependent upon the speed of rotation of the friction roller (20, 20A) and a second means (44) delivering a signal dependent upon the speed of rotation of the chuck (12, 12A) are provided, characterised in that in the said first condition the signal dependent upon the speed of rotation of the friction roller (20, 20A), and in the said second condition the signal dependent upon the speed of rotation of the chuck (12, 12A), is delivered to a regulator (52) provided in the control means (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) and controlling the drive motor (18).

9. Winding machine according to claim 4, 5, 6 or 7 in which a regulator (52) is provided for the drive motor (18) characterised in that means (58, 60) are provided in the control means (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) to supply a variable signal to the regulator (52) so that the speed of rotation of the drive motor (18) is varied in a predetermined manner during the period of the first condition.

10. Winding machine according to claim 4 characterised in that the said control means (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) is adaptable in its condition so that the force acting between the friction roller (20, 20A) and the thread package (30) immediately after the said switching of condition is substantially equal to the force acting between the friction roller (20, 20A) and the thread package (30) before the said switching of condition.

11. Method of winding characterised by the steps of:

- laying the thread on a driven rotating chuck, which is not in cooperation with the friction roller, to form a package thereon, while the speed with which the thread is taken up by the package is regulated by control of the speed of rotation of the chuck,

- creating contact of the partially formed package on the chuck with the friction roller so that the speed of rotation of the friction roller is dependent upon the speed of rotation of the package, the speed with which the thread is taken up by the package after the start of this contact being determined by controlling the speed of rotation of the said friction roller.

12. Method of winding according to claim 11 in which before the said contact the speed of rotation of the friction roller (20, 20A) and of the chuck (12, 12A) are individually controlled characterised in that the said speeds before the instant of the start of contact between the friction roller (20, 20A) and the package (30) are

matched to each other.

13. Method of winding in accordance with claim 11 or 12 characterised in that before the start of the said contact the speed of rotation of the chuck (12, 12A) is so regulated that the peripheral speed of the package (30) during the build-up of the package (30) is reduced from a predetermined starting speed.

14. Method of winding in accordance with claim 11, 12 or 13 characterised in that after the start of the said contact the peripheral speed of the package (30) is so controlled that the speed of rotation of the friction roller (20, 20A) is held constant at a value corresponding to the value before contact.

## Revendications

1. Machine de renvidage pour renvider des fils en une bobine, possédant au moins un mandrin de bobine (12, 12A) pour la réception d'une bobine de fil (30), respectivement d'un fuseau (28) pour cette bobine de fil, avec un moteur de commande (18) pour commander le mandrin de bobine en rotation autour de l'axe longitudinal du mandrin de bobine (16), un rouleau à friction (20, 20A) ayant un axe longitudinal de rouleau (22), destiné à entrer en contact avec la périphérie de la bobine de fil, et des moyens (14), prévus pour le mouvement relatif du mandrin de bobine et du rouleau à friction, le long d'un chemin de mouvement (26) qui s'étend essentiellement à travers desdits axes (16, 22), caractérisée par des moyens (40) qui ne sont pas en relation avec le rouleau à friction, pour la limitation dudit mouvement relatif dans la direction de rapprochement réciproque du mandrin de bobine et du rouleau à friction, de sorte que, à la fin du rapprochement, il ne puisse y avoir de contact entre la bobine (30), respectivement le fuseau (28), et le rouleau à friction (20, 20A).

2. Machine de renvidage selon revendication 1, caractérisée par le fait que le moyen (40) pour la limitation du mouvement relatif est une butée (40).

3. Machine de renvidage selon revendication 1 ou 2, caractérisée par le fait que, à la fin du rapprochement, une distance (S) d'environ 1 millimètre reste libre entre la bobine (30) respectivement le fuseau (28) et le rouleau à friction (20, 20A).

4. Machine de renvidage selon revendication 1, 2 ou 3 avec un moteur de commande (24) ultérieur pour commander le rouleau à friction en rotation autour de l'axe longitudinal (22) du rouleau, caractérisée par

- des moyens de régulation (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) pour la régulation des vitesses de rotation du rouleau à friction (20, 20A) et du mandrin de bobine (12, 12A), procédé dans lequel ces moyens de régulation peuvent être inversés, dans un premier réglage, pour le procédé normal de renvidage, dans lequel un signal de

rétroaction est donné par le rouleau à friction pour la régulation du moteur de commande (18), et dans un deuxième réglage, pour la phase de démarrage, dans laquelle aucun de ces signaux ne sont donnés, et

- des moyens d'inversion (64) pour inverser le réglage des moyens de régulation immédiatement après le début du contact existant entre le rouleau à friction et la bobine.

5. Machine de renvidage selon revendication 4, caractérisée par le fait que le moyen d'inversion (64) réagit à un mouvement relatif du mandrin de bobine (12, 12A) et du rouleau à friction (20, 20A), mouvement relatif qui, par la construction de la bobine (30) qui s'ensuit, effectue le contact entre la bobine (30) et le rouleau à friction (20, 20A).

6. Machine de renvidage selon revendication 4 ou 5, caractérisée par le fait que le moyen d'inversion (64) est un tâteur de position.

7. Machine de renvidage selon revendication 6, caractérisée par le fait que le tâteur de position (64) réagit à la position du mandrin de bobine (12, 12A) le long d'un chemin de mouvement prédéterminé.

8. Machine de renvidage selon revendication 4, 5, 6 ou 7, dans laquelle sont prévus un premier moyen livreur de signal (42) dépendant de la vitesse de rotation du rouleau à friction (20, 20A), et un deuxième moyen livreur de signal (44) dépendant de la vitesse de rotation du mandrin de bobine (12, 12A), caractérisée par le fait que le signal dépendant de la vitesse de rotation du rouleau à friction (20, 20A), livré dans le premier réglage cité, et que le signal dépendant de la vitesse de rotation du mandrin de bobine (12, 12A), livré dans le deuxième réglage cité, sont livrés à un régulateur (52), prévu dans le moyen de régulation (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) pour diriger le moteur de commande (18).

9. Machine de renvidage selon revendication 4, 5, 6 ou 7, dans laquelle un régulateur (52) est prévu pour le moteur de commande (18), caractérisée par le fait que des moyens (58, 60) sont prévus dans le moyen de régulation (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60), afin de livrer un signal variable au régulateur (52), procédé dans lequel la vitesse de rotation du moteur de commande (18) est variée d'une manière prédéterminée pendant la période du premier réglage.

10. Machine de renvidage selon revendication 4, caractérisée par le fait que les moyens de régulation cités (46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) sont adaptables dans leurs réglages, de telle sorte que la force agissant entre le rouleau à friction (20, 20A) et la bobine de fil (30), directement après ledit changement de réglage, est principalement égale à la force qui agit entre le rouleau à friction (20, 20A) et la bobine de fil (30), avant ledit changement de réglage.

11. Procédé de renvidage, caractérisé par les étapes suivantes:

- Dépôt du fil sur un mandrin de bobine rotatif, commandé, pour la formation d'une bobine sur celui-ci, par un rouleau à friction qui n'est pas en contact avec le mandrin, tandis que la vitesse

avec laquelle le fil est réceptionné par la bobine, est régularisée par la régulation de la vitesse de rotation du mandrin de bobine;

- élaboration d'un contact d'une bobine, formée partiellement sur le mandrin de bobine, avec le rouleau à friction, de sorte que la vitesse de rotation du rouleau à friction est dépendante de la vitesse de rotation de la bobine, procédé dans lequel, après le commencement de ce contact, la vitesse, avec laquelle le fil est réceptionné sur la bobine, est déterminée par la régulation de la vitesse de rotation du rouleau à friction cité.

12. Procédé de renvidage selon revendication 11, dans lequel les vitesses de rotation du rouleau à friction (20, 20A) et du mandrin de bobine (12, 12A) sont régularisées individuellement avant le contact cité, caractérise par le fait que lesdites vitesses sont égalisées entre elles, avant le moment du début de contact entre le rouleau à friction (20, 20A) et la bobine (30).

13. Procédé de renvidage selon revendication 11 ou 12, caractérisé par le fait que, avant le commencement du contact cité, la vitesse de rotation du mandrin de bobine (12, 12A) est régularisée de telle manière que la vitesse circonférentielle de la bobine (30) est réduite pendant la formation de la bobine (30), en partant d'une vitesse initiale prédéterminée.

14. Procédé de renvidage selon revendication 11, 12 ou 13, caractérisée par le fait que, après le commencement dudit contact, la vitesse circonférentielle de la bobine (30) est régularisée de telle manière que la vitesse de rotation du rouleau à friction (20, 20A) est maintenue à une valeur constante qui correspond à la valeur avant le contact.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

12

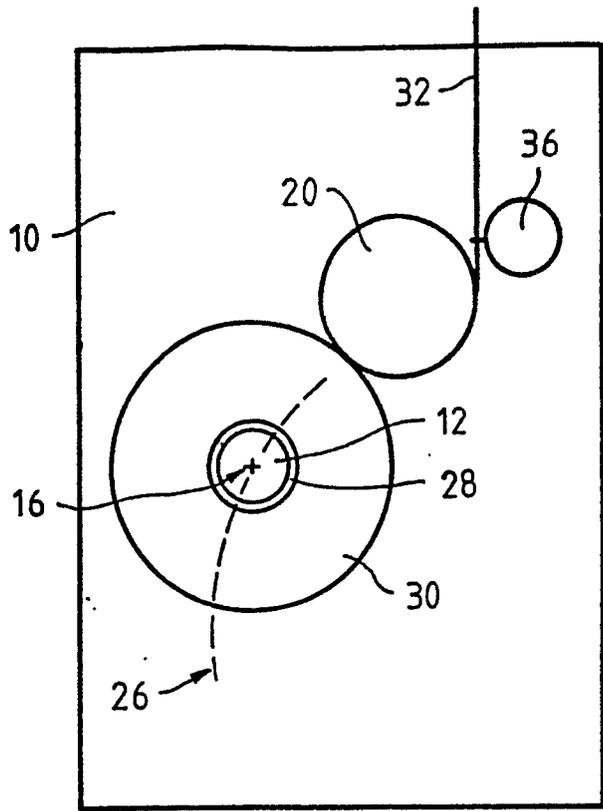


FIG 1

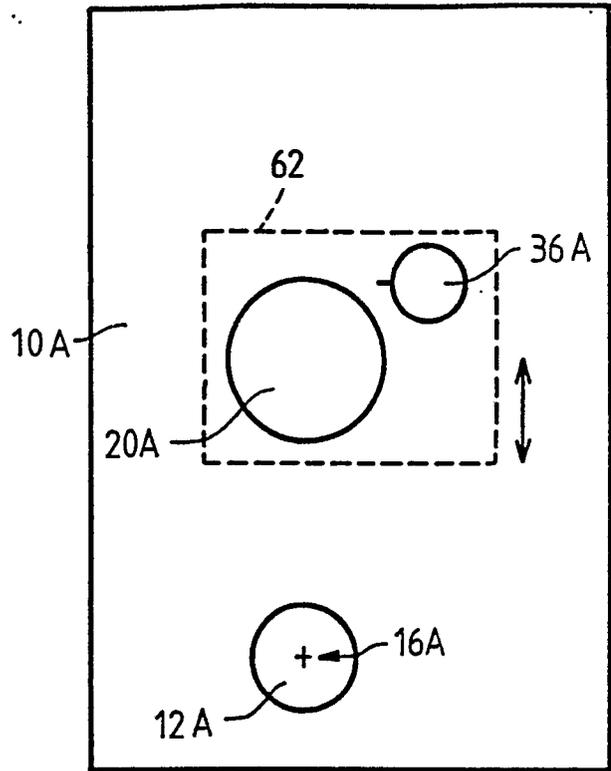


FIG 8

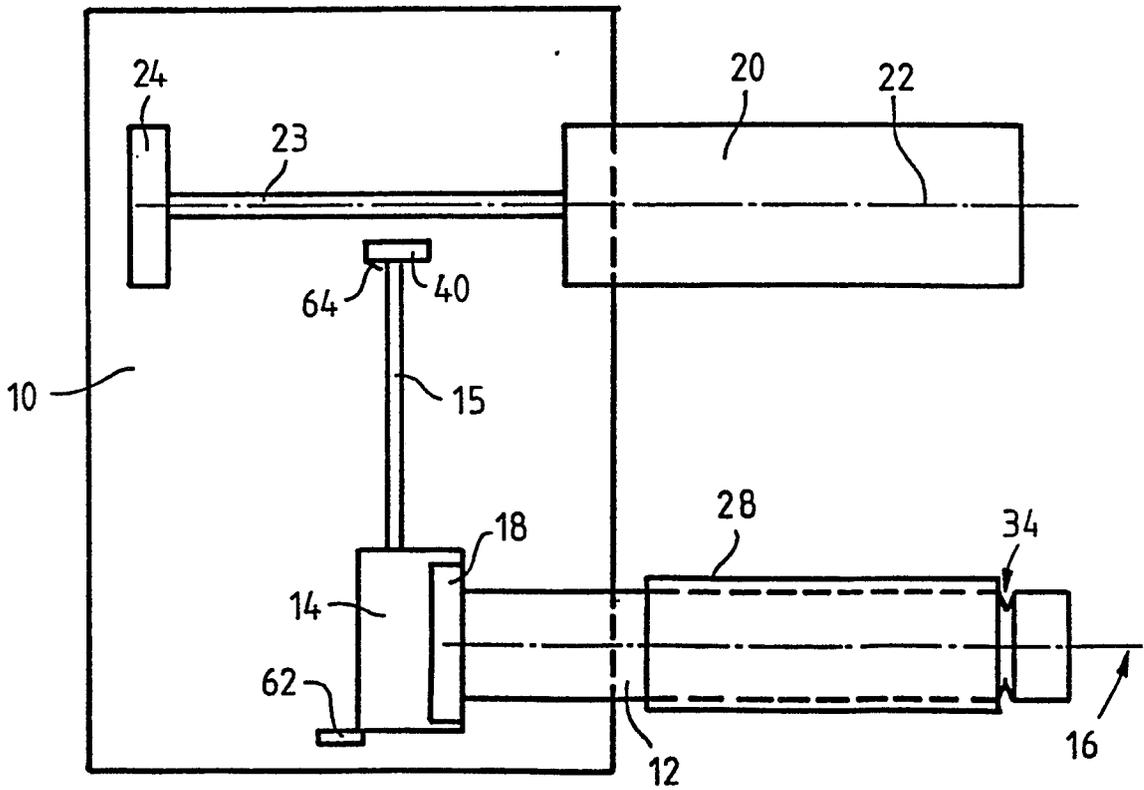


FIG 2

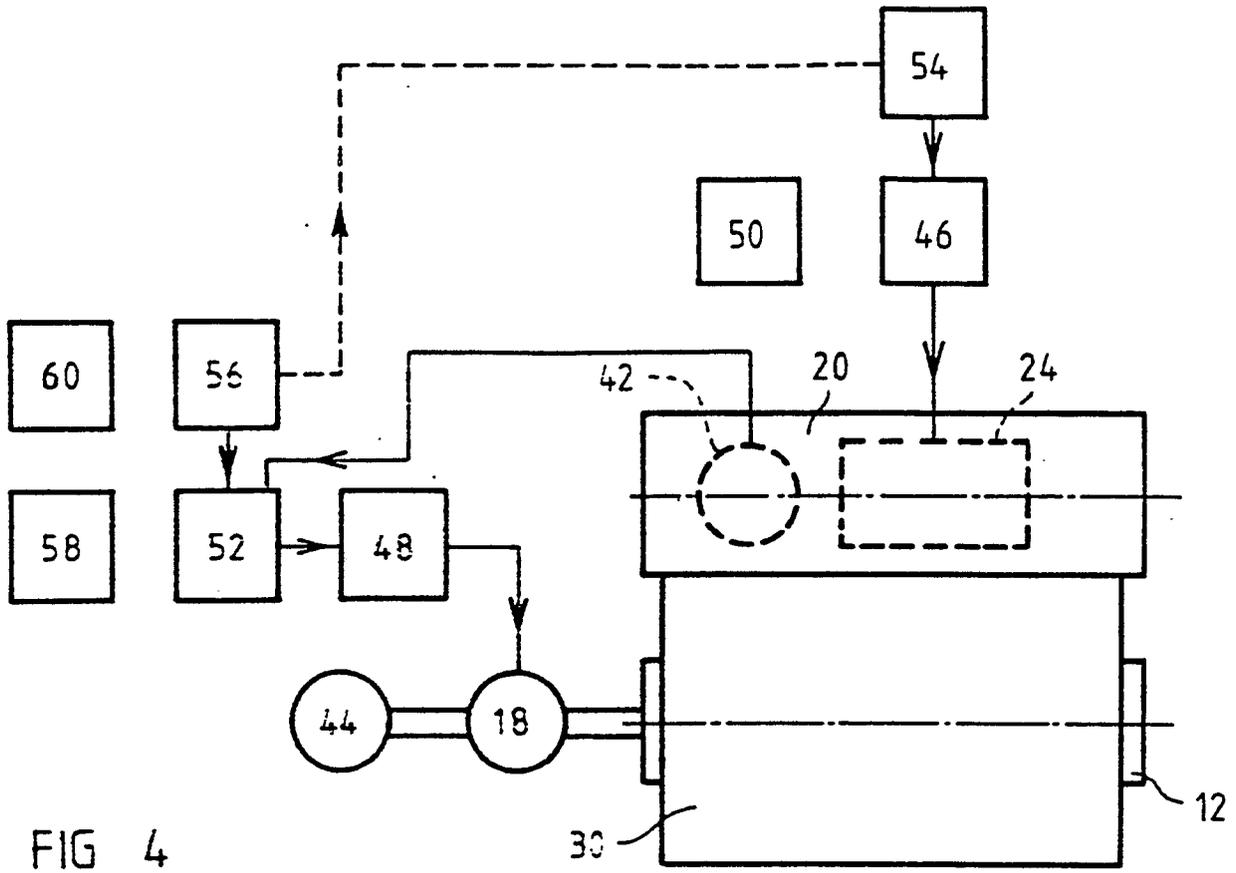


FIG 4

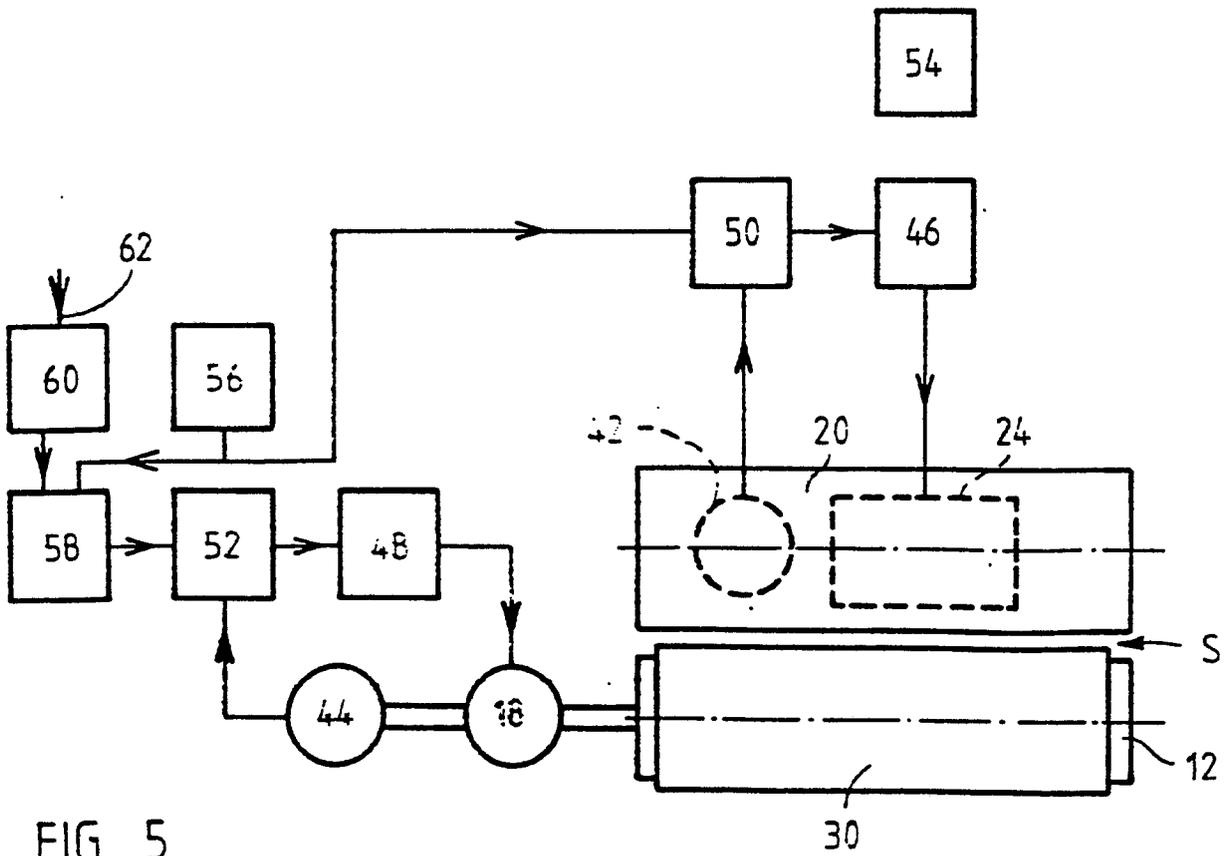


FIG 5

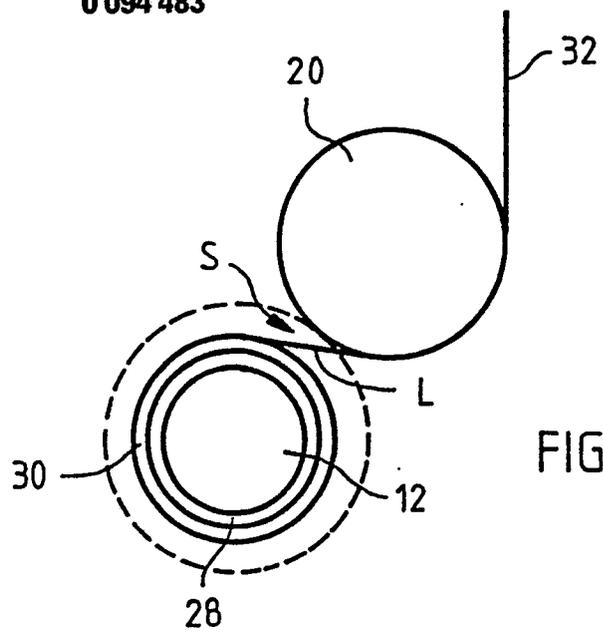


FIG 3

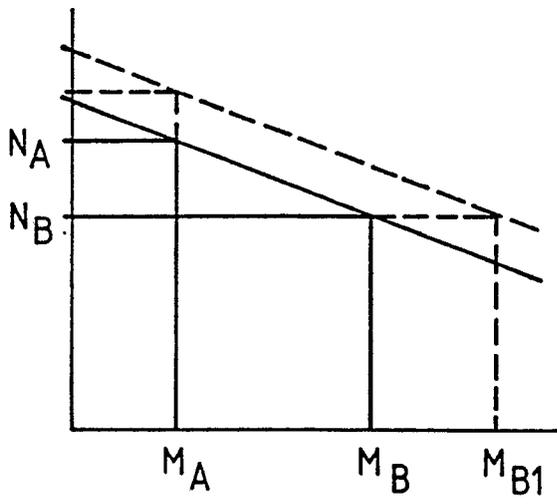


FIG 6

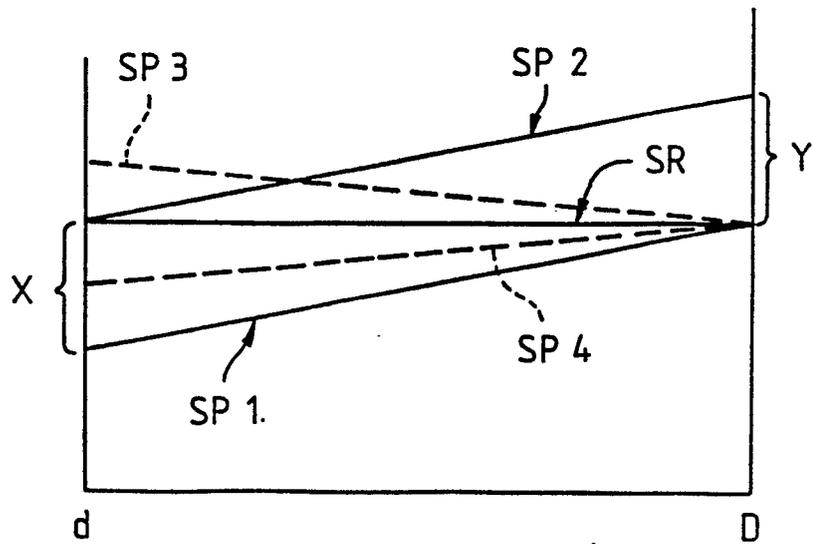


FIG 7