(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 311 815 A2**

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **88115259.9**

(51) Int. Cl.4: **B65H 59/38**

(22) Anmeldetag: **17.09.88**

(30) Priorität: **05.10.87 DE 3733597**
**10.10.87 DE 3734395**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**19.04.89 Patentblatt 89/16**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**CH DE FR IT LI**

(71) Anmelder: **W. Schlafhorst & Co.**
**Blumenberger Strasse 143/145**
**D-4050 Mönchengladbach 1(DE)**

(72) Erfinder: **Brockmanns, Karl-Josef, Dr.-Ing.**
**Jakob-Krebs-Strasse 80**
**D-4156 Willich 2(DE)**
Erfinder: **Derichs, Josef, Dr.-Ing.**
**Bonhoeffer Strasse 12**
**D-4050 Mönchengladbach 1(DE)**
Erfinder: **Wey Edmund**
**Hubertusstrasse 29**
**D-4054 Nettetal 1(DE)**
Erfinder: **Grecksch, Hans**
**Rochusstrasse 8**
**D-4050 Mönchengladbach 5(DE)**
Erfinder: **Tholen, Leo**
**Am Blankenberg 3**
**D-5138 Heinsberg(DE)**
Erfinder: **Lassmann, Manfred**
**Dahlienweg 5**
**D-4045 Nettetal 2(DE)**

## (54) Verfahren und Vorrichtung zum Vergleichmässigen der Garnspannung beim Umspulen eines Kopses auf eine Kreuzspule mittels einer Spuleinrichtung.

(57) Die Steuervorrichtung des die Kreuzspule antreibenden Antriebsmotors besitzt ein Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramm mit einer mit der Spulzeit fallenden Spulgeschwindigkeitskurve (46). Es sind Startgeschwindigkeiten (V, VI, VII, VIII) auswählbar, von denen aus die Spulgeschwindigkeit (v) zeitabhängig dem weiteren Verlauf der Spulgeschwindigkeitskurve (46) folgt. Die Startgeschwindigkeit ist von der Garnmenge abhängig, die der umzuspulenden Kops aufweist und die beispielsweise an zentraler Kopszufuhrstelle des Spulautomaten durch Messen oder Wägen festgestellt wird.

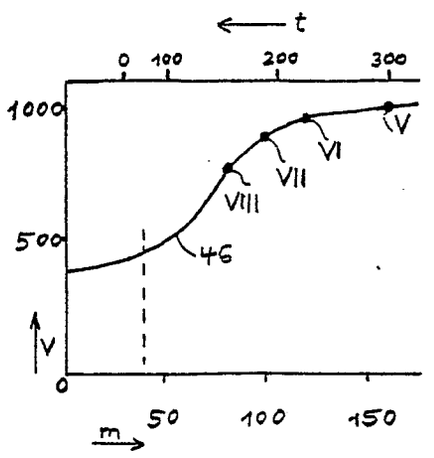


Fig. 3

EP 0 311 815 A2

# Verfahren und Vorichtung zum Vergleichmäßigen der Garnspannung beim Umspulen eines Kopses auf eine Kreuzspule mittels einer Spuleinrichtung

Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtung zum Vergleichmäßigen der Garnspannung beim Umspulen eines Kopses auf eine Kreuzspule mittels einer Spuleinrichtung.

Beim Abspulen eines Kopses nimmt bei gleichbleibender Spulgeschwindigkeit die Garnspannung laufend zu. Als maximale gleichbleibende Spulgeschwindigkeit wird daher die der maximal zulässigen Garnspannung äquivalente Geschwindigkeit ausgewählt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Produktivität der einzelnen Spulstelle zu verbessern.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Garnmenge des Kopses erfaßt und ein Garnmengensignal an die Spuleinrichtung weitergeleitet wird und daß mittels der Spuleinrichtung die Spulgeschwindigkeit entsprechend der Garnmenge des Kopses und entsprechend einer vorwählbaren Funktion zurückgenommen wird.

Häufig stellt die Zunahme der Fadenzugkraft im Bereich des letzten Drittels bis Fünftels des Kopses die Grenze für die maximal mögliche Spulgeschwindigkeit dar. Im allgemeinen erträgt das Garn während der ersten 80 % der Kopsablaufzeit noch die Belastungszunahme, die sich aus einer Erhöhung der Abzugsgeschwindigkeit ergeben würde.

Jetzt wird die Kopsfüllung erfaßt und ein Signal an die Spuleinrichtung weitergeleitet. Entsprechend einer frei vorwählbaren Funktion kann dann die Spulgeschwindigkeit zurückgenommen werden, so daß die zulässige Fadenzugkraft nicht überschritten wird. Außer der Tatsache, daß das Absenken der Spulgeschwindigkeit zumindest in der Endphase der Kopsreise eine im Mittel deutlich höhere Spulgeschwindigkeit als bei konstanter Spulgeschwindigkeit ermöglicht, führt die neue Vorgehensweise zu einer Vergleichmäßigung des Fadenzugkraftverlaufes, was positiv auf die Qualität der Spule wirkt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 7 beschrieben.

Die Garnmenge kann optoelektronisch, gravimetrisch oder durch Messen der Garnspannung beziehungsweise der Garnzugkraft ermittelt werden. Mit leerer werdem Kops steigt die Garnspannung bei gleicher Abzugsgeschwindigkeit an, so daß der Anstieg ein Indiz für die noch vorhandene Garnmenge ist.

Mit zwei Regelkreisen kann auf zwei Stellglieder gleichzeitig oder in zeitlicher Reihenfolge eingewirkt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Fadenbremse nur zum Zeitpunkt des Anfahrens zu verwenden, dann aber sehr rasch die Spulgeschwindkeit auf einen möglichst so hohen Wert zu fahren, daß der Einsatz der Fadenbremse überflüssig wird und nur noch der zweite Regelkreis zum Einsatz kommt.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß jeder Antriebsmotor nach einem vorwählbaren Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramm mit einer Spulgeschwindigkeitskurve gesteuert wird, bei der mit der Spulzeit die Spulgeschwindigkeit abgesenkt wird, daß in der Kopszuführvorrichtung für den von einer bestimmten Spulstelle angeforderten Kops automatisch die jeweilige auf der Kopshülse befindliche Garnmenge ermittelt und zu einem Garnmengensignal verarbeitet wird, daß die Startgeschwindigkeit der Spulstelle mit der Garnmenge in Beziehung gesetzt wird und daß auf der Spulgeschwindigkeitskurve automatisch eine Startgeschwindigkeit ausgewählt wird, die der Größe des jeweiligen Garnmengensignals entspricht und die um so größer ist, je größer die Garnmenge ist.

Die Garnmenge wird an zentraler Stelle oder an der Spulstelle festgestellt. Das Garnmengensignal geht an die den Kops aufnehmende Spulstelle, die sich jetzt auf die der Garnmenge angepaßte Startgeschwindigkeit einstellt. Für die gewählte Spulgeschwindigkeitskurve ist die Abspulzeit eines vollen Kopses vorbekannt. Falls nicht, wird dies durch einen Abspulversuch ermittelt. Die Spulzeit wird mit der Garnmenge in Beziehung gesetzt. Für einen vollen Kops mit der maximalen Garnmenge ist die Spulzeit am längsten. Das Abspulen eines vollen Kopses beginnt mit maximaler Spulgeschwindigkeit und endet bei einer Spulgeschwindigkeit, die beispielsweise nur halb so groß ist wie die Startgeschwindigkeit. Die Spulgeschwindigkeitskurve verläuft nach Wahl linear, treppenförmig oder geschwungen. Für das jeweilige Garn wird die zweckmäßigste Kurve ausgesucht beziehungsweise ermittelt. Das Ziel ist dabei, die Spulgeschwindigkeit möglichst groß zu halten, ohne daß sich nachteilige Werte der Garnspannungserhöhung bemerkbar machen. In vielen Fällen ist daher ein konvexer Verlauf der Spulgeschwindigkeitskurve hinsichtlich der Effektivität der Spulautomaten am günstigsten. Dies bedeutet, daß die Spulgeschwindigkeit zunächst langsam, dann zum Ende des Umspulvorgangs rascher abnimmt. Die Spulgeschwindigkeit kann unter Umständen aber auch zunächst langsamer, dann rascher und dann wieder langsamer abnehmen oder zum Ende des Abspulvorgangs einem Grenzwert zustreben oder konstant werden. Am vorteilhaftesten ist es, wenn die Spulgeschwindigkeit umgekehrt proportional zur Fadenspan-

nungskurve ist. Durch die angepaßte Spulgeschwindigkeit wird die Garnspannung vergleichmäßigt, wodurch die Wickeldichte der Kreuzspule und die Haarigkeit des umgespulten Garnes vergleichmäßigt wird.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Größe des Kopsprofils und/oder das Gewicht des Kopses gemessen und als Maß für die Garnmenge beziehungsweise zum Erzeugen des Garnmengensignals herangezogen wird.

Die Größe des Kopsprofils kann beispielsweise optoelektrisch nach dem Abschattungsprinzip beziehungsweise nach dem Reflexionsprinzip erfaßt und in ein elektrisches Signal entsprechender Größe umgeformt werden. Je größer die Abschattung ist, um so voller ist der Kops und bei um so größerer Wickelgeschwindigkeit wird das Umspulen gestartet.

Das Gewicht des angeforderten Kopses kann durch eine Waage bestimmt werden. Es kann sich dabei um eine Bandwaage handeln. Es ist also nicht notwendig, daß der Kops während des Meßvorgangs ruht. Da das Hülsengewicht bekannt ist, ergibt sich das Garngewicht aus dem Bruttogewicht minus Hülsengewicht.

Da für jede Partie das Garngewicht eines vollen Kopses bekannt ist, kann die Zuordnung der Spulzeit zur Garnmenge und die Auswahl der geeigneten Startgeschwindigkeit ohne Probleme rasch vorgenommen werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen 10 bis 13.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Vergleichmäßigen der Garnspannung beim Umspulen eines Kopses auf eine Kreuzspule mittels einer Spuleinrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13 dadurch gekennzeichnet, daß die Garnmenge des Kopses durch einen Sensor erfaßbar ist, der eine Wirkverbindung zur Spuleinrichtung besitzt, und daß mittels der Spuleinrichtung die Spulgeschwindigkeit entsprechend der Garnmenge des Kopses und entsprechend einer vorwählbaren Funktion eines in der Spuleinrichtung manifestierten Steuerprogramms zurücknehmbar ist.

Vorteilhaft ist der die Garnmenge des Kopses erfassende Sensor ein optoelektronischer oder gravimetrischer Sensor oder ein Garnspannungssensor.

In Weiterbildung der Erfindung ist die Garnspannung beziehungsweise Garnzugkraft durch eine zwischen der Kreuzspule und dem Kops angeordnete Fadenbremse auf einen Wert voreinstellbar, der unterhalb der sich bei konstanter Spulgeschwindigkeit nach dem Abspulen von maximal etwa 4/5 der Garnmenge des Kopses zwischen Kops und Fadenbremse einstellenden Garnspannung beziehungsweise Garnzugkraft liegt, wobei eine erst nach dem Überschreiten der voreingestellten Garnspannung beziehungsweise Garnzugkraft aktiv werdende Einrichtung vorgesehen ist, welche die Spuleinrichtung veranlaßt, die Spulgeschwindigkeit entsprechend der Garnmenge des Kopses und entsprechend einer vorwählbaren Funktion des in der Spuleinrichtung manifestierten Steuerprogramms zurückzunehmen.

Die Garnspannung wird vorteilhaft durch einen zwischen Fadenbremse und Kreuzspule angeordneten Garnspannungssensor gemessen, wobei dem Meßwert entsprechend sowohl die Fadenbremse als auch die Spuleinrichtung derartig steuerbar ist, daß die Garnspannung während der Spulreise einen vorbestimmten Verlauf nimmt.

In Weiterbildung der Erfindung ist ein erster Regelkreis vorgesehen, der die Fadenbremse durch Rücknahme der Bremskraft steuert. Außerdem ist ein zweiter Regelkreis vorgesehen, in dem danach die Spuleinrichtung durch Rücknahme der Spulgeschwindigkeit auf vorwählbare Garnspannung einregelbar ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Einrichtung zum Umspulen von Kopsen zu Kreuzspulen in einem Spulautomaten, der eine Mehrzahl von Spulstellen, an jeder Spulstelle einen steuerbaren Antriebsmotor für den Antrieb der Kreuzspule und eine Kopszufuhrvorrichtung mit einem jede einzelne Spulstelle mit Kopsen beliefernden Kopsförderer besitzt, zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13 dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmotoren Steuervorrichtungen aufweisen, daß jede Steuervorrichtung ein vorwählbares Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramm mit einer mit der Spulzeit fallenden Spulgeschwindigkeitskurve aufweist, auf der eine Startgeschwindigkeit auswählbar ist, von der aus die Spulgeschwindigkeit zeitabhängig dem weiteren Verlauf der Spulgeschwindigkeit folgt, daß die Kopszufuhrvorrichtung eine Garnmengenmeßeinrichtung besitzt, die von dem von der jeweiligen Spulstelle angeforderten Kops durchwandert wird, beziehungsweise an der der Kops vorbeiwandert, daß zwischen der Garnmengenmeßeinrichtung und den Steuervorrichtungen der Antriebsmotoren Wirkverbindungen bestehen und daß die Steuervorrichtungen Mittel aufweisen, die die Startgeschwindigkeit des jeweiligen Antriebsmotors nach einem von der Garnmengenmeßeinrichtung generierten, auf Messungen an dem von der Spulstelle angeforderten Kops basierenden Garnmengensignal einstellen, wobei die Startgeschwindigkeit um so kleiner ist, je kleiner die Garnmenge ist.

In Weiterbildung der Erfindung besteht die Garnmengenmeßeinrichtung aus einem nach dem Abschattungsprinzip oder nach dem Reflexionsprinzip arbeitenden optoelektrischen Sensor und/oder aus einer Kopswaage.

Anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung noch näher erläutert und beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematisch die Teilansicht eines Spulautomaten.

Die Fig. 2 und 3 zeigen Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramme in graphischer Darstellung.

Fig. 4 zeigt die Schaltungsanordnung einer Garnmengenmeßeinrichtung und einer Steuervorrichtung eines Antriebsmotors zum Antrieb einer Kreuzspule.

Fig. 5 zeigt eine Kurvenscheibe.

Fig. 6 zeigt eine Garnmengenmeßeinrichtung an einer Spulstelle.

Fig. 7 zeigt eine Alternativausbildung zu der Einrichtung nach Fig. 6.

In Fig. 1 ist der Spulautomat insgesamt mit 1 bezeichnet. Er besitzt Endgestelle, von denen das vordere Endgestell 2 dargestellt ist. Eine strichpunktierte Linie 3 deutet an, daß der Spulautomat 1 außer den dargestellten Spulstellen 7 bis 11 noch weitere Spulstellen aufweisen kann. Eine Traverse 4 verbindet die Endgestelle miteinander und trägt die Spulstellen.

Einige Hauptteile einer Spulstelle sollen am Beispiel der Spulstelle 7 näher erläutert werden:

Die Spulstelle 7 besteht in ihren Hauptteilen aus einer Ablaufstelle 17 für einen Kops 18, einer mit Kehrgewinderillen versehenen Antriebswalze 20 für eine Kreuzspule 21 und einem Garnführungsaggregat 26, das verschiedene Elemente, wie zum Beispiel Garnspanner, Garnreiniger, Spleißvorrichtung, Paraffiniervorrichtung, umfaßt, um nur einige zu nennen.

Am vorderen Endgestell 2 befindet sich eine Kopsliefervorrichtung 30, deren Kopsableger 29 auf Anforderung seitens einer der Spulstellen 7 bis 11 beziehungsweise auf Anforderung weiterer Spulstellen einzeln nacheinander den jeweils angeforderten Kops, beispielsweise den Kops 31, auf ein in Richtung des Pfeils 28 laufendes Transportband 32 ablegt, das hier als Kopsförderer dient. Das obere Trum des Transportbandes 32 rutscht auf der Traverse 4 entlang. Das untere Trum wird durch Bandrollen 25 getragen.

An der Kopsliefervorrichtung 30 befindet sich eine Steuervorrichtung 5, von der ein Sammelkabel 19 von Steuerleitungen zu den einzelnen Spulstellen 7 bis 11 führt. Die Steuervorrichtung 5 besitzt einen Annäherungssensor 44, der den Vorbeigang eines jeden durch den Kopsableger 29 auf das Transportband 32 abgelegten Kopses 31 ermittelt.

Die Anforderung eines neuen Kopses seitens einer der Spulstellen geht über das Sammelkabel 19 an die Steuervorrichtung 5. Die Steuervorrichtung 5 gibt daraufhin über eine Wirkverbindung 63 einen Kopsabgabebefehl an den Kopsableger 29. Sobald der abgelegte Kops dann an dem Annäherungssensor 44 vorbeiwandert, beginnt in der Steuervorrichtung 5 eine Zeitzählung speziell für das anfordernde Spulaggregat. Nach Ablauf der voreingestellten Kopstransportzeit geht von der Steuervorrichtung 5 über das Sammelkabel 19 ein Schaltbefehl an einen hier nicht dargestellten Elektromagnetantrieb einer Weiche, beispielsweise der Weiche 51 der beispielsweise anfordernden Spulstelle 8, die gerade einen neuen Kops benötigt. Dadurch wird sichergestellt, daß jede anfordernde Spulstelle den ihr zugedachten Kops empfängt. Nach dem Empfang stellt sich die Weiche 51 automatisch zurück. Zum Ableiten eines Kopses wird die Weiche 51 in bekannter Weise schräg über das Transportband 32 geschwenkt. Der abgeleitete Kops rutscht in die Ablaufstelle 17 auf einen dort vorhandenen Stift 22.

Während der angeforderte Kops 31 auf dem Transportband 32 zur Spulstelle 87 wandert, ist es der davor liegenden Spulstelle 7 verwehrt, diesen Kops abzufangen. Die Kopsanforderungen werden in ihrer zeitlichen Reihenfolge erfüllt. Der Zeitvorsprung des zuerst auf die Reise geschickten Kopses ist stets so groß, daß keine der am Transportweg liegenden Spulstellen diesen bestimmten Kops abfangen kann.

Gemäß Fig. 1 befindet sich der einfacheren Darstellung wegen der Bandantriebsmotor 6 des Transportbandes 32 hinten. Er ist durch eine Steuerleitung 39 mit der Steuervorrichtung 5 verbunden. In Wirklichkeit befindet der Motor sich am anderen Ende des Transportbandes 32 und zieht am oberen Trum. Die Steuervorrichtung 5 ist mit einer optischen und akustischen Alarmvorichtung 40 versehen, die auf eine Störung der Kopsversorgung hinweisen soll. Vom Bandantriebsmotor 6 besteht eine Wirkverbindung 41 zur Bandrolle 42 des Transportbandes 32.

An jeder Spulstelle 7 bis 11 ist ein steuerbarer Antriebsmotor 12 bis 16 zum Antrieb der Kreuzspule 21 vorhanden. Die Antriebsmotoren 12 bis 16 weisen Steuervorrichtungen 33 bis 37 auf. Jede Steuervorrichtung 33 bis 37 besitzt ein vorwählbares Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramm. In den Fig. 2 und 3 sind zwei dieser Steuerprogramme graphisch dargestellt. Das Steuerprogramm nach Fig. 2 weist eine lineare, mit der Spulzeit t fallende Spulgeschwindigkeitskurve 45 auf. Es besteht eine Zuordnung zwischen dem Kopsgewicht beziehungsweise der Kopsmasse m, die auf der untern Abzisse abgetragen ist, und der Spulzeit t, die auf der oberen Abzisse abgetragen ist. Auf der Ordinate ist die Spulgeschwindigkeit v abgetragen.

Im vorliegenden Fall beträgt das maximal mögliche Kopsgewicht 170 g und das Hülsengewicht 40 g. Die maximale Spulzeit beträgt 350 s.

Auf der Spulgeschwindigkeitskurve 45 sind beliebig Startgeschwindigkeiten auswählbar, von denen aus die Spulgeschwindigkeit zeitabhängig dem weiteren Verlauf der Spulgeschwindigkeitskurve 45 folgt.

Das Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramm nach Fig. 3 unterscheidet sich von dem Programm nach Fig. 2 durch einen anderen Verlauf der Spulgeschwindigkeitskurve 46, was auch Einfluß auf die jeweilige Restspulzeit hat.

Die Kopszufuhrvorrichtung 5, 29, 30, 32 besitzt eine Garnmengenmeßeinrichtung 47. Der von der jeweiligen Spulstelle, beispielsweise der Spulstelle 8, angeforderte Kops, beispielsweise der Kops 31, wandert an der Garnmengenmeßeinrichtung 47 vorbei.

Wie insbesondere Fig. 4 zu entnehmen ist, besitzt die Garnmengenmeßeinrichtung 47 eine Kopswaage 43. Die Kopswaage 43 ist als Bandwaage ausgebildet. Das obere Trum des Transportbandes 32 liegt auf der Kopswaage 43 auf. Die Kopswaage 43 ruht auf Federn 48 und 49, die sich gegen eine Unterlage 23 abstützen. Die Kopswaage 43 ist mit einer senkrecht nach unten weisenden Stange 24 versehen. Das Schaltglied 27 eines Schalters 28 ist durch eine Feder 38 mit der Stange 24 verbunden. Lastet das Gewicht eines Kopses 31 zusätzlich zum Gewicht des Transportbandes 32 auf der Kopswaage 43, so schließt der Schalter 28 einen Stromkreis, der von einer elektrischen Spannungsquelle 52 über den Schalter 28, die Leitung 53, die flexible Leitung 57, einen mit der Stange 24 verbundenen Schieber 59, einen Schiebewiderstand 61, die Leitung 54, einen Leitungswähler 64 und die Leitung 66 zu einem Zeitrelais 65 führt.

Das Zeitrelais 65 gehört gemäß Fig. 4 zur Steuervorrichtung 34 für den Antriebsmotor 13 der Antriebswalze 20′ der Spulstelle 8. Die Antriebswalze 20′ treibt durch Friktion die Kreuzspule 21′ an.

Vom Leitungswähler 64 aus führen weitere Leitungen 55 und 67 bis 69 zu den übrigen Steuervorrichtungen 33 und 35 bis 37 der übrigen Spulstellen 7 und 9 bis 11.

Bei den Schiebewiderstand 61 handelt es sich um einen Drahtwiderstand, auf dem der Schieber 59 je nach der Höhenlage mehr oder weniger viele Windungen abgreift. Die Schaltbrücke 70 des Leitungswählers 64 auf wird diejenige Leitung gestellt, die zu der einen Kops anfordernden Spulstelle gehört. Im vorliegenden Fall ist dies die Spulstelle 8. Das Umstellen der Schaltbrücke 70 kann auf hier nicht dargestellte Art und Weise automatisch geschehen, bevor der Schalter 28 geschlossen ist beziehungsweise bevor ein Kops über der Kopswaage 43 liegt.

Zwischen der Garnmengenmeßeinrichtung 47 und den Steuervorrichtungen 33 bis 37 der Antriebsmotoren 12 bis 16 bestehen über die Leitungen 55 und 66 bis 69 Wirkverbindungen. Die Steuervorrichtungen 33 bis 37 weisen Mittel auf, die die Startgeschwindigkeit des jeweiligen Antriebsmotors 12 bis 16 nach einem von der Garnmengenmeßeinrichtung 47 generierten, auf Messungen an dem von der Spulstelle, beispielsweise der Spulstelle 8, angeforderten Kops, beispielsweise an dem Kops 31, basierenden Garnmengensignal einstellen, wobei die Startgeschwindigkeit um so kleiner ist, je kleiner das Garnmengensignal ist.

Dies soll am Beispiel der Steuervorrichtung 34 anhand der Fig. 4 näher erläutert werden:

Sobald die Kopswaage 43 durch einen Kops, beispielsweise den Kops 31, belastet ist, bewegt sich die Stange 24 senkrecht nach unten, wodurch der Schalter 28 geschlossen wird. Der geschlossene Schalter 28 gestattet aber, daß sich die Stange 24 noch weiter nach unten bewegen kann.

Dies gewährleistet die verhältnismäßig schwache Feder 38. Der Schieber 59 nimmt auf dem Schiebewiderstand 61 eine Stellung ein, die dem jeweiligen Kopsgewicht entspricht.

Zuvor ist die Schaltbrücke 70 auf die Leitung 55 gestellt worden. Dies geschah bereits zu dem Zeitpunkt, in dem die Spulstelle 8 einen Kops anforderte. Entsprechend der Lage, die der Schieber 59 auf dem Schiebewiderstand 61 nach dem Schließen des Schalters 28 einnimmt, werden mehr oder weniger viele Windungen Widerstandsdraht abgegriffen. Von der Konstant-Spannungsquelle 52 aus fließt ein mehr oder weniger starker Strom durch das Zeitrelais 65 der Steuervorrichtung 33 über die Leitung 56 zur Masse. Sobald der Strom fließt, schaltet das Zeitrelais 65 einen Schalter 71 ein, der einen schnell laufenden Motor 72 über Leitungen 73, 74 an eine Spannungsquelle 75 schaltet. Die Einschaltzeit des Zeitrelais 65 richtet sich nach der Stromstärke in der Leitung 55. Nach Ablauf der Zeit schaltet das Zeitrelais 65 den Schalter 71 wieder aus.

Der Läufer des schnell laufenden Motors 72 sitzt auf einer in der Steuervorrichtung 33 gelagerten Welle 76, die eine exzentrische Kurvenscheibe 77 trägt. Der Außenrand der Kurvenscheibe 77 ist gemäß der Spulgeschwindigkeitskurve 45 der Fig. 2 gestaltet.

In sehr kurzer Zeit dreht der schnell laufende Motor 72 die Welle 76 um einen Drehwinkel, dessen Größe vom jeweiligen Kopsgewicht abhängt. Dabei wird die Kurvenscheibe 77 aus ihrer strichpunktiert dargestellten Nullstellung 77′ heraus beispielsweise bis in die in Fig. 4 dargestellte, dem Kopsgewicht des Kopses 31 entsprechende, mit einer ausgezogenen Linie dargestellte Stellung gedreht.

Auf der gleichen Welle 76 sitzt auch der Läufer eines langsam laufenden Motors 79, beziehungs-

weise der Läufer dieses Motors ist ebenfalls, beispielsweise über eine überholbare Kupplung, an die Welle 76 angeschlossen.

Der langsam laufende Motor 79 - es kann sich hierbei um einen Getriebemotor handeln - kann über Leitungen 80 bis 82 und ein Schaltglied 84 an eine elektrische Spannungsquelle 87 angeschlossen werden.

Ein zweiarmiger Abtasthebel 88, der um den Schwenkpunkt 89 schwenkbar ist, trägt am oberen Ende eine Abtastrolle 90, die am Außenrand der Kurvenscheibe 77 anliegt. Eine Feder 91 ist ebenfalls am oberen Ende des Abtasthebels 88 angebracht. Sie trägt einen Schaltstößel 92, der in der Stellung gemäß Fig. 4 einen Mikroschalter 93 federnd im eingeschalteten Zustand hält. Der Mikroschalter 93 ist bis auf die Nullstellung in allen anderen Stellungen der Kurvenscheibe 77 geschlossen. In der Nullstellung 77′ dagegen reicht die Kraft der Feder 91 nicht mehr aus, den Mikroschalter 93 im eingeschalteten Zustand zu halten. Am unteren Ende trägt der Abtasthebel 88 den Schieber 60 eines Schiebewiderstandes 62. Der Schieber 60 ist an eine als Zugfeder ausgebildete flexible Leitung 58 angeschlossen, die über eine weitere Leitung 94 mit dem Antriebsmotor 12 verbunden ist. Die Zugfeder 58 dient zugleich der Belastung des Abtastehebels 88, so daß die Abtastrolle 90 stets an der Außenkontur der Kurvenscheibe 77 anliegt. Eine Leitung 95 führt vom Schiebewiderstand 62 über einen Schalter 86 und Leitung 96 zu einem Schaltglied 85. Von dort geht eine Leitung 83 zur Leitung 82. Der Schalter 86 wird beispielsweise bei jedem Fadenbruch oder bei jedem Fadenreinigungsvorgang geöffnet. Er ist im übrigen geschlossen, solange der Spulautomat 1 in Betrieb ist. Der an Masse angeschlossene Mikroschalter 93 ist über eine Leitung 97, ein Schaltglied 99 und eine Leitung 98 an die Schaltspule eines Schaltschützes 100 angeschlossen, dessen Schaltspule außerdem mit der Leitung 82 verbunden ist. Eine aus Isolierstoff bestehende Schaltstange 101 des Schaltschützes 100 trägt die drei Schaltglieder 84, 85 and 99 , die stets gemeinsam ein- und ausgeschaltet werden.

Durch Symbole ist angedeutet, daß die Rückleitung der Motoren 12, 72 und 79 gegen Messe geht.

Fig. 4 zeigt in der Steuervorrichtung 34 die Schaltglieder 84, 85 und 89 sowie die Schalter 71 und 86 in ausgeschaltetem Zustand, den Mikroschalter 93 in eingeschaltetem Zustand. In der Garnmengenmeßeinrichtung 47 zeigt Fig. 4 den Schalter 28 in eingeschalteten Zustand und den Leitungswähler 64 auf die Leitung 66 gestellt.

Der Leitungswähler 64 kann von Hand oder automatisch auf die einen Kops anfordernde Spulstelle beziehungsweise auf die zu der Spulstelle führende Leitung gestellt werden. Für eine automatische Einstellung kann der Leitungswähler 64 auch durch eine der Spullstellenzahl entsprechende Anzahl einzelner Schaltschütze ersetzt werden. Die Schaltstange 101 des Schaltschützes 100 kann wahlweise von dessen Spule, von Hand oder durch den vor- und zurückschnellenden Stößel eines hier nicht dargestellten Elektromagneten betätigt werden, der im Falle eines Kopsbedarfes der Spulstelle einmal kurzzeitig betätigt wird, so daß alle drei Schaltglieder 84, 85 und 99 geschlossen werden. Der Schalter 86 kann von Hand oder durch einen hier nicht dargestellten Garnreiniger ein- und ausgeschaltet werden. Im Normalbetrieb ist der Schalter 86 geschlossen. Die Kurvenscheibe 77 steht nach dem Abwickeln eines Kopses in der Stellung 77′ und in dieser Stellung ist auch der Mikroschalter 93 geöffnet, so daß die Schaltspule des Schaltschützes 100 stromlos wird und dadurch die Schaltglieder 84, 85 und 99 automatisch in die in Fig. 4 dargestellte Öffnungsstellung geraten.

Fig. 1 zeigt, daß an der Spulstelle 8 ein Kops abgelaufen ist und daß die Hülse des abgelaufenen Kopses bereits entfernt ist. Die Spulstelle 8 veranlaßt nun über die Steuerleitung 19 die Steuervorrichtung 5 zur Abgabe eines Kopses aus der Kopsliefervorrichtung 30 heraus über den Kopsableger 29 auf das laufende Transportband 32. Gleichzeitig wird der Leitungswähler 64 auf die zur Steuervorrichtung 34 führende Leitung 66 gestellt. Dies kann, wie weiter oben erwähnt, automatisch erfolgen, beispielsweise durch ein hier nicht dargestelltes Impulsschaltwerk, das die Schaltbrücke 70 schrittweise weiterschaltet.

Da der Schalter 28 zunächst noch offen ist, ändert sich an dem Schaltzustand weiter nichts, bis beispielsweise der Kops 31 über die Waage 43 hinweg transportiert wird. Nun schlägt die Waage aus, schließt den Schalter 28, stellt zugleich den Schiebewiderstand 61 kurzzeitig auf einen bestimmten, dem Kopsgewicht entsprechenden Widerstandswert und veranlaßt dadurch das Zeitrelais 65, den Schalter 71 solange eingeschaltet zu halten, bis der schnell laufende Motor 72 die Kurvenscheibe 77 in die in Fig. 4 dargestellte Stellung gedreht hat. Da die Kurvenscheibe 77 das Spulgeschwindigkeits-Steuerprpgramm nach Fig. 2 verkörpert und das Kopsgewicht 100 g betragen soll, wird die Startgeschwindigkeit III ausgewählt. Statt mit einer maximal möglichen Spulgeschwindigkeit von 1.100 m/min wird das Abspulen mit einer Startgeschwindigkeit von etwa 780 m/min beginnen. Die Spulzeit wird nicht maximal mögliche 350 s, sondern nur noch etwa 210 s dauern.

Nach Fig. 2 verläuft die Spulgeschwindigkeitskurve 45 geradlinig von 400 bis 1.100 m/min. Auf dieser Geraden sind vier ausgewählte Startgeschwindigkeiten I bis IV dargestellt, die zu Kopsge-

wichten von 160, 120, 100 und 80 g, entsprechend Garngewichten von 120, 80, 60 und 40 g gehören. Die zugehörigen Startgeschwindigkeiten betragen 1.000, 850, 775 und 700 m/min. Der Nullpunkt der Laufzeit liegt bei einem Kopsgewicht von 30g, das ist 10 g weniger als das tatsächliche Kopsgewicht von 40 g. Damit ist sichergestellt, daß ein Kops auch wirklich ganz abgewickelt wird. Die Wickelzeit geht noch 10 s über denjenigen Zeitpunkt hinaus, in dem der Kops rechnerisch ganz abgewickelt ist. Nach Ablauf der Restlaufzeit steht die Kurvenscheibe 77 jeweils in der Nullstellung 77′ gemäß Fig. 4.

Nachdem also der angeforderte Kops 31 die Waage 43 passiert hat, das Zeitrelais 65 die dem Kopsgewicht entsprechende Zeitlang eingeschaltet war und der Motor 72 die Kurvenscheibe 77 entsprechend gedreht hat, wandert der Kops 31 weiter zur anfordernden Spulstelle, und dort wird er durch Öffnen einer Weiche vom Band 32 abgeleitet. Im Fall der Spulstelle 8 ist dies die Weiche 51, die sich öffnet, so daß der Kops an der Ablaufstelle 17 auf den Stift 22 herabgleitet. In dem Garnführungsaggregat 26′ der Spulstelle 8 wird dabei das Ende des Garns festgehalten. Am Beispiel der Spulstelle 7 ist dargestellt, daß das Garn 102 über das Garnführungsaggregat 26 und die Antriebswalze 20 zur Kreuzspule 21 verläuft. Im Garnführungsaggregat 26′ wird auch die Verbindung des neuen Garnendes mit dem Garnende 103 der Kreuzspule 21′ hergestellt. Danach schaltet ein hier nicht dargestellter Garnreiniger beziehungsweise die hier nicht dargestellte Garnverbindungsvorrichtung zunächst den Schalter 86 mechanisch ein, falls er vorher ausgeschaltet war, und betätigt außerdem mechanisch die Schaltstange 101, indem sie kurzzeitig nach rechts verschoben wird, so daß sich alle drei Schaltglieder 84, 85 und 99 schließen. Das Schaltglied 84 schaltet den langsam laufenden Motor 79 ein, so daß sich von jetzt an die Kurvenscheibe 77 in Richtung des Pfeils 103 langsam weiterdreht, und zwar bis in ihre Nullstellung 77′ entsprechend der vorgegebenen Restlaufzeit.

Die Schaltstange 101 wird zwar nur kurzzeitig betätigt, aber es schließt sich das Schaltglied 99, das als Haltekontakt für die Schaltspule des Schaltschützes 100 dient. Daraufhin kann der Schaltschütz 100 nur noch durch den Mikroschalter 93 ausgeschaltet werden, und das geschieht erst nach einem Rundlauf der Kurvenscheibe 77.

Bei geschlossenem Schalter 86 und geschlossenem Schaltglied 85 erhält der Antriebsmotor 13 von der Spannungsquelle 87 aus über den Schiebewiderstand 62 entsprechend dem dort abgegriffenen Widerstand Strom. Er läuft an mit der vorgesehenen Startgeschwindigkeit und verringert seine Geschwindigkeit fortlaufend entsprechend dem weiter steigenden Widerstand des Schiebewiderstands 62. Bevor nun die Abtastrolle 90 in die Nullstellung zurückspringt, weil die Kurvenschiebe 77 eine volle Umdrehung vollendet hat, läuft das Garn vom Kops 31 aus und sein Fehlen wird im Garnführungsaggregat 26′ festgestellt. Der dort vorhandene Garnwächter oder Garnreiniger öffnet zunächst den Schalter 83, wodurch der Antriebsmotor 13 zum Stillstand kommt und anschließend auch die Kreuzspule 21′ zum Ruhen gebracht wird. Der Motor 79 läuft noch circa 10 s länger, bis die Abtastrolle 90 in die Nullstellung springt, wodurch der Mikroschalter 93 ausgeschaltet wird. Die Schaltspule des Schaltschützes 100 wird nun nicht mehr von Strom durchflossen, so daß die Schaltstange 101 nach links zurückfällt und sich sämtliche Schaltglieder 84, 85 und 99 öffnen. Das Wiedereinschalten ist durch Öffnen des Haltekontakts nun verhindert. Es kann ein neuer Kops angefordert werden und die Vorgänge wiederholen sich.

Wird statt der Kurvenschiebe 77 die Kurvenscheibe 78 nach Fig. 5 verwendet, so verläuft die Spulgeschwindigkeit nach der Spulgeschwindigkeitskurve 46 gemäß Fig. 3. Hier beziehen sich die Startgeschwindigkeiten V bis VIII ebenfalls auf die Kopsgewichte 160, 120, 100 und 80 g. Hier sind die Startgeschwindigkeiten der Höhe nach anders gestaffelt, sie reichen von 1.000 m/min über 940 m/min bis 780 m/min, liegen also insgesamt auf höherem Niveau als die Startgeschwindigkeiten nach Fig. 2.

Alternativ kann vorgesehen sein, das Schaltglied 85 durch einen beispielsweise durch einen Fadenwächter oder Garnreiniger betätigbaren Schalter 105 solange zu überbrücken, bis das Signal "Garn fehlt" auftritt. Dadurch wird sichergestellt, daß das Garn mit Sicherheit mit Mindestspulzeit ganz abgespult wird.

Alternativ kann statt der Kopswaage 43 ein den vorbeiwandernden Kops meßtechnisch erfassender optoelektrischer Sensor 104 angeordent sein, dessen Kopssignal beispielsweise auf einen Stellmotor wirkt, der den Schieber 59 des Schiebewiderstandes 61 entsprechend der Garnmenge verstellt.

In Fig. 6 ist eine Spulstelle dargestellt, die den anderen Spulstellen des Spulautomaten entspricht. Der optoelektrische Sensor 105 ist so angeordnet, daß er ein Signal erzeugt, wenn nur ein Drittel oder weniger des normalen Garnwickels auf der Hülse des abzuspulenden Kops vorhanden ist. Das Signal wird der Steuervorrichtung 34 zugeführt, die eine entsprechende Ansteuerung des Antriebsmotors 13 vorgibt.

Bei der Alternativausbildung nach Fig. 7 ist zwischen dem Kops 18 der Spulstelle 7 und der Kreuzspule 21 der gleichen Spulstelle eine steuerbare Fadenbremse 107 vorgesehen, deren Stellelement 108, ein Solenoid, durch eine Leitung 109 mit dem Fadenspannungsaufnehmer 110 eines zwischen Fadenbremse 107 und Kreuzspule 21 ange-

ordneten Garnspannungssensor 111 verbunden. Außerdem ist der Fadenspannungsaufnehmer 110 durch eine Leitung 112 mit der Steuervorrichtung 33 des Antriebsmotors 12 verbunden. Von 111 nach 107 besteht ein erster, von 111 nach 112 beziehungsweise 21 ein zweiter Regelkreis.

Der Antriebsmotor 12 wird auf maximale vorgegebene Wickelgeschwindigkeit gestellt und die Fadenbremse 107 auf eine hierzu passende Bremskraft, die am Meßort 111 als eine entsprepchende Garnspannung gemessen wird. Die Garnspannung wird mit Hilfe des ersten Regelkreises auf einen konstanten Wert eingeregelt, ohne daß sich an der Spulgeschwindigkeit etwas ändert. Im Verlauf der Spulreise wird die Bremkraft der Fadenbremse 107 immer mehr zurückgenommen, bis sie schließlich außer Funktion ist. Wenn daraufhin die Garnspannung ansteigt, weil der Kops 18 zu mindestens 2/3 abgespult ist, wird mit Hilfe des zweiten Regelkreises die Spulgeschwindigkeit immer mehr zurückgenommen, um die Garnspannung weiterhin auf möglichst konstantem Wert zu halten. Das Ergebnis ist eine Spulreise auf möglichst hohem Geschwindigkeitsniveau unter Verwendung einer Fadenbremse beziehungsweise eines Fadenspanners.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Vergleichmäßigen der Garnspannung beim Umspulen eines Kopses auf eine Kreuzspule mittels einer Spuleinrichtung,
**dadurch gekennzeichnet,**
daß die Garnmenge des Kopses direkt oder indirekt erfaßt und ein Garnmengensignal an die Spuleinrichtung weitergeleitet wird und daß mittels der Spuleinrichtung die Spulgeschwindigkeit entsprechend der Garnmenge des Kopses und entsprechend einer vorwählbaren Funktion zurückgenommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnmenge des Kopses optoelektronisch oder gravimetrisch erfaßt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnmenge des Kopses durch Messen der Garnspannung beziehungsweise Garnzuggkraft erfaßt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnspannung beziehungsweise Garnzugkraft durch eine zwischen der Kreuzspule und dem Kops angeordnete Fadenbremse auf einen Wert voreingestellt wird, der unterhalb der sich bei konstanter Spulgeschwindigkeit nach dem Abspulen von maximal etwa 4/5 der Garnmenge des Kopses zwischen Kops und Fadenbremse einstellenden Garnspannung beziehungsweise Garnzugkraft liegt, und daß erst nach dem Überschreiten der voreingestellten Garnspannung beziehungsweise Garnzugkraft die Spulgeschwindigkeit entsprechend einer vorwählbaren Funktion zurückgenommen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnzugkraft beziehungsweise Garnspannung durch Rücknahme der Spulgeschwindigkeit während des Spulens auf einem etwa konstanten Wert gehalten wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnspannung zwischen Fadenbremse und Kreuzspule gemessen wird und daß dem Meßwert entsprechend sowohl die Fadenbremse als auch die Spuleinrichtung derartig gesteuert werden, daß die Garnspannung während der Spulreise einen vorbestimmten Verlauf nimmt.

7. Verfahren zum Vergleichmäßigen der Garnspannung beim Umspulen eines Kopses auf einer Kreuzspule mittels einer Spuleinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnspannung zwischen Fadenbremse und Kreuzspule gemessen wird und daß dem Meßwert entsprechend sowohl die Fadenbremse als auch die Spuleinrichtung geregelt werden, und zwar derart, in einem ersten Regelkreis zuerst die Fadenbremse durch Rücknahme der Bremskraft und danach in einem zweiten Regelkreis die Spuleinrichtung durch Rücknahme der Spulgeschwindigkeit auf eine vorwählbare Garnspannung eingeregelt werden.

8. Verfahren zum Vergleichmäßigen der Garnspannung beim Umspulen von Kopsen zu Kreuzspulen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in einem Spulautomaten, der eine Mehrzahl von Spulstellen, an jeder Spulstelle einen steuerbaren Antriebsmotor für den Antrieb der Kreuzspule und eine Kopszufuhrvorrichtung mit einem jede einzelne Spulstelle mit Kopsen beliefernden Kopsförderer besitzt, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Antriebsmotor nach einem vorwählbaren Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramm mit einer Spulgeschwindigkeitskurve gesteuert wird, bei der mit der Spulzeit die Spulgeschwindigkeit abgesenkt wird, daß bei dem für eine bestimmte Spulstelle zum Abspulen bereitszustellenden Kops automatisch die jeweilige auf der Kopshülse befindliche Garnmenge ermittelt und zu einem Garnmengensignal verarbeitet wird, daß die Startgeschwindigkeit der Spulstelle mit der Garnmenge in Beziehung gesetzt wird und daß auf der Spulgeschwindigkeitskurve automatisch eine Startgeschwindigkeit ausgewählt wird, die der Größe des jeweiligen Garnmengensignals entspricht und die um so größer ist, je größer die Garnmenge ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des Kopsprofils und/oder das Gewicht des Kopses gemessen und als Maß für die Garnmenge beziehungsweise zum Erzeugen des Garnmengensignals herangezogen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnmenge des einzelnen Kopses für mehrere Spulstellen zentral festgestellt wird und daß das entsprechende Garnmengensignal über die Garnmenge eines Kopses mit der Zuführung des Kopses zu einer Spulstelle dieser Spulstelle übermittelt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an jeder Spulstelle ein Sensor vorgesehen ist, der die Garnmenge des abzuspulenden Kopses erfaßt und daß das entsprechende Garnmengensignal dem Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramm dieser Spulstelle eingegeben wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der die Garnmenge des Kopses erfassende Sensor so ausgelegt ist, daß er die Kriterien normaler gleich voller Kopse und ein drittel voller Kops erfaßt und entsprechende Garnmengensignale abgibt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulgeschwindigkeit über die Spulgeschwindigkeitskurve des Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramms proportional zum während des Abspulens des Kopses erfaßten Garnmengensignal verändert wird.

14. Vorrichtung zum Vergleichmnäßigen der Garnspannung beim Umspulen eines Kopses auf eine Kreuzspule mittels einer Spuleinrichtung, zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnmenge des Kopses durch einen Sensor (105) erfaßbar ist, der eine Wirkverbindung zur Spuleinrichtung (34, 13) besitzt, und daß mittels der Spuleinrichtung (34, 13) die Spulgeschwindigkeit entsprechend der Garnmenge des Kopses und entsprechend einer vorwählbaren Funktion eines in der Spuleinrichtung (34, 13) manifestierten Steuerprogramms zurücknehmbar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der die Garnmenge des Kopses erfassende Sensor ein optoelektronischer oder gravimetrischer Sensor ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der die Garnmenge des Kopses erfassende Sensor (111) ein Garnspannungssensor ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnspannung beziehungsweise Garnzugkraft durch eine zwischen der Kreuzspule (21) und dem Kops (18) angeordnete Fadenbremse (107) auf einen Wert voreinstellbar ist, der unterhalb der sich bei konstanter Spulgeschwindigkeit nach dem Abspulen von maximal etwa 4/5 der Garnmenge des Kopses (18) zwischen Kops (18) und Fadenbremse (107) einstellenden Garnspannung beziehungsweise Garnzugkraft liegt, und daß eine erst nach dem Überschreiten der voreingestellten Garnspannung beziehungsweise Garnzugkraft aktiv werdende Einrichtung (110) vorgesehen ist, welche die Spuleinrichtung (33, 12, 20) veranlaßt, die Spulgeschwindigkeit entsprechend der Garnmenge des Kopses (18) und entsprechend einer vorwählbaren Funktion des in der Spuleinrichtung (33, 12, 20) manifestierten Steuerprogramms zurücknimmt.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnspannung durch einen zwischen Fadenbremse (107) und Kreuzspule (21) angeordneten Garnspannungssensor (111) gemessen wird und daß dem Meßwert entsprechend sowohl die Fadenbremse (107) als auch die Spuleinrichtung (33, 12, 20) derartig steuerbar ist, daß die Garnspannung während der Spulreise einen vorbestimmten Verlauf nimmt.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Regelkreis vorgesehen ist, der zuerst die Fadenbremse (107) durch Rücknahme der Bremskraft steuert und daß außerdem ein zweiter Regelkreis vorgesehen ist, in dem danach die Spuleinrichtung (33, 12, 20) durch Rücknahme der Spulgeschwindigkeit die Spuleinrichtung auf vorwählbare Garnspannung einregelbar ist.

20. Einrichtung zum Umspulen von Kopsen zu Kreuzspulen in einem Spulautomaten, der eine Mehrzahl von Spulstellen, an jeder Spulstelle einen steuerbaren Antriebsmotor für den Antrieb der Kreuzspule und eine Kopszufuhrvorrichtung mit einem jede einzelne Spulstelle mit Kopsen beliefernden Kopsförderer besitzt, zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmotoren (12 bis 16; 102) Steuervorrichtungen (33 bis 37; 103) aufweisen, daß jede Steuervorrichtung (33 bis 37) ein vorwählbares Spulgeschwindigkeits-Steuerprogramm (Fig. 2, Fig. 3) mit einer mit der Spulzeit (t) fallenden Spulgeschwindigkeitskurve (45, 46) aufweist, auf der eine Startgeschwindigkeit (I, II, III, IV; V, VI, VII, VIII) auswählbar ist, von der aus die Spulgeschwindigkeit (v) zeitabhängig dem weiteren Verlauf der Spulgeschwindigkeitskurve (45, 46) folgt, daß die Kopszufuhrvorrichtung (5, 29, 30, 32) oder die einzelne Spulstelle eine Garnmengenmeßeinrichtung (47) besitzt, die die Garnmenge des der jeweiligen Spulstelle (8) bereitszustellenden Kops (31) erfaßt, daß zwischen der Garnmengenmeßeinrichtung (47) und den Steuervorrichtungen (33 bis 37) der Antriebsmotoren (12 bis 16) Wirkverbindungen (55, 66 bis 69) bestehen und daß die Steuervorrichtungen (33 bis 37) Mittel aufweisen, die die Startgeschwindigkeit des jeweiligen Antriebsmotors (12 bis 16) nach einem von der Garnmengenmeßeinrichtung (47) generierten, auf Messungen an dem von der Spulstelle (8) angefor-

derten Kops (31) basierenden Garnmengensignal einstellen, wobei die Startgeschwindigkeit (v) um so kleiner ist, je kleiner die Garnmenge ist.

21. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnmengenmeßeinrichtung (47) einen nach dem Abschattungsprinzip oder nach dem Reflexionsprinzip arbeitenden optoelektrischen Sensor (104) und/oder eine Kopswaage (43) besitzt.

22. Einrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Garnmengenmeßeinrichtung (47) zentral für alle oder einen Teil der Spulstellen (8) des Spulautomaten so angeordnet ist, daß die den einzelnen Spulstellen (8) bereitzustellenden Kopse (31) die gemeinsame Garnmengenmeßeinrichtung (47) durchwandern.

1416

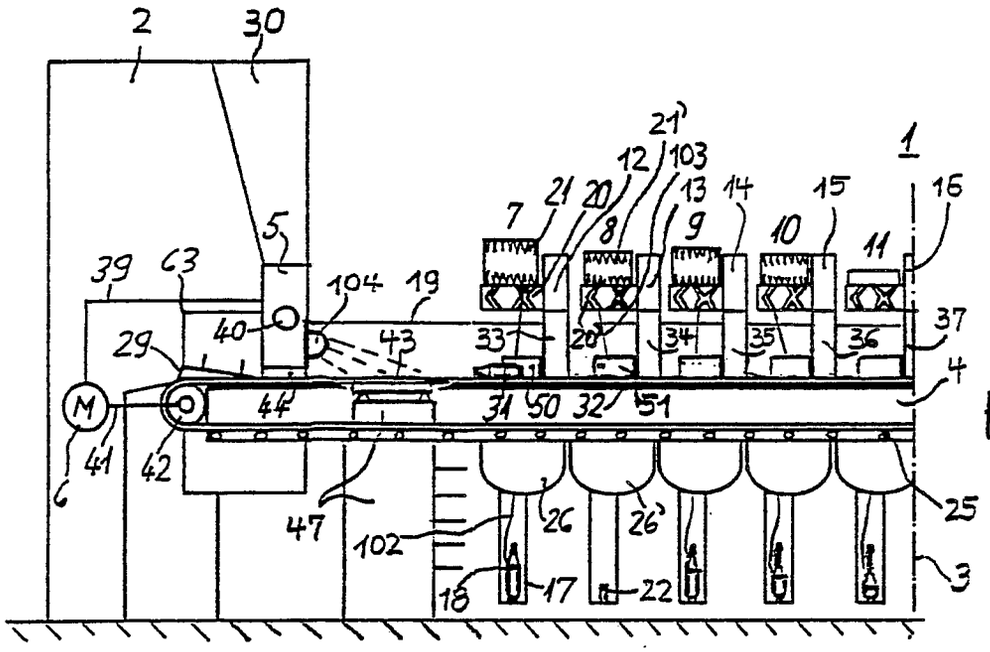


Fig. 1

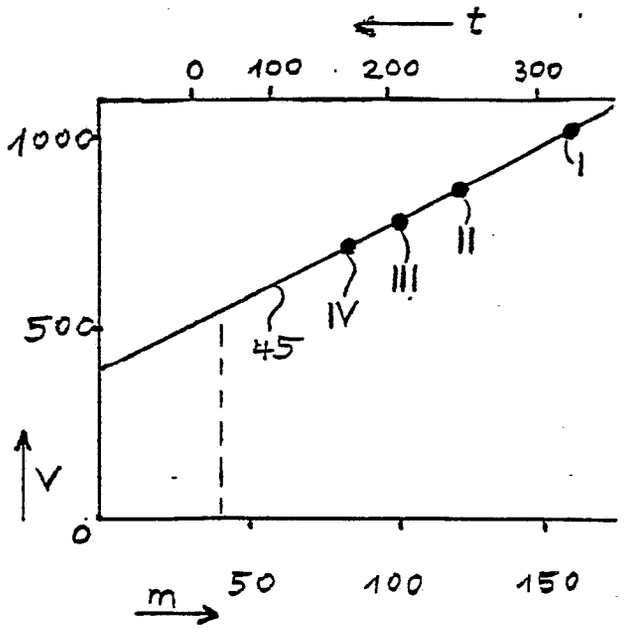


Fig. 2

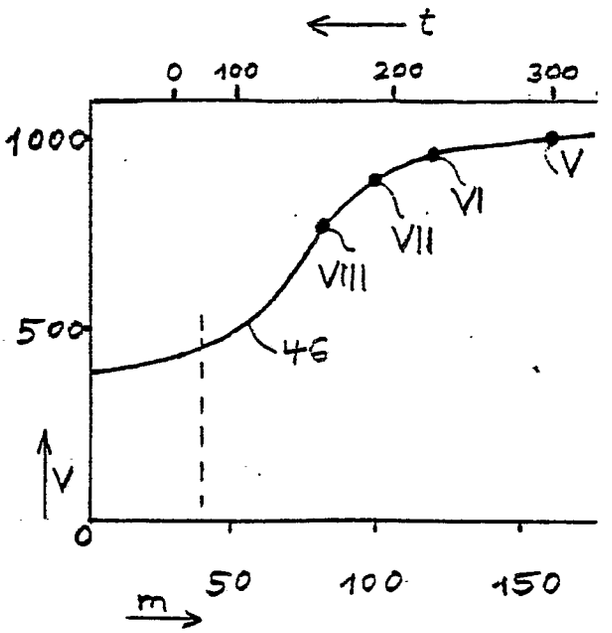


Fig. 3

1416.

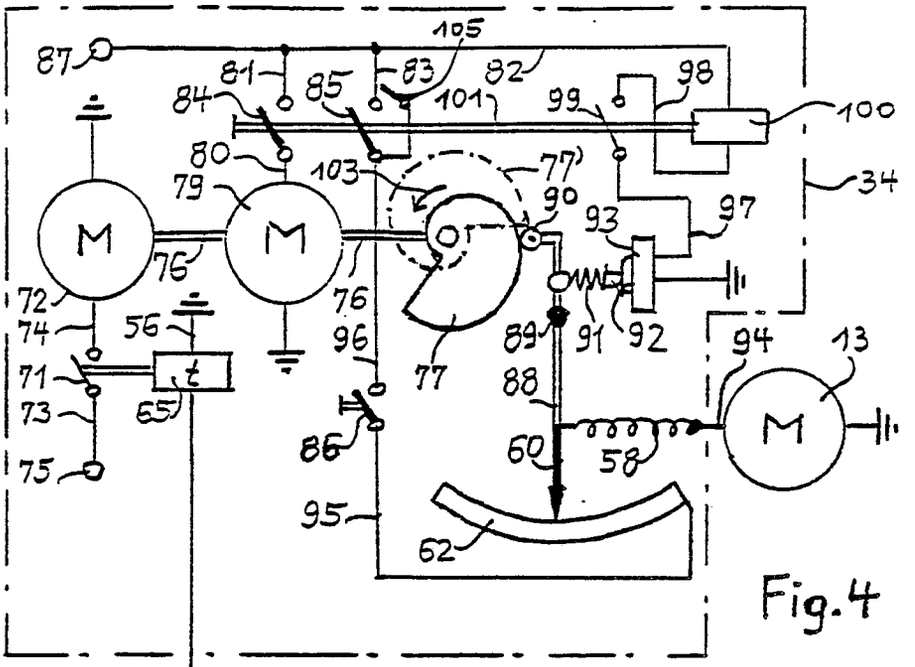


Fig.4

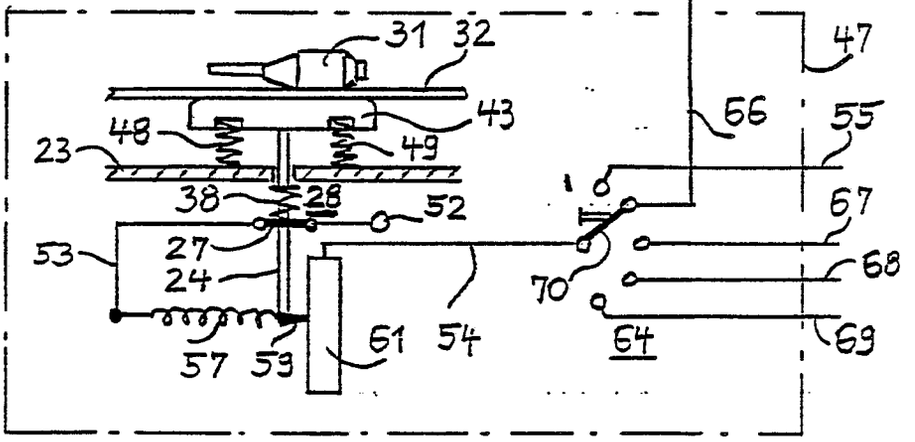

Fig.5

1416

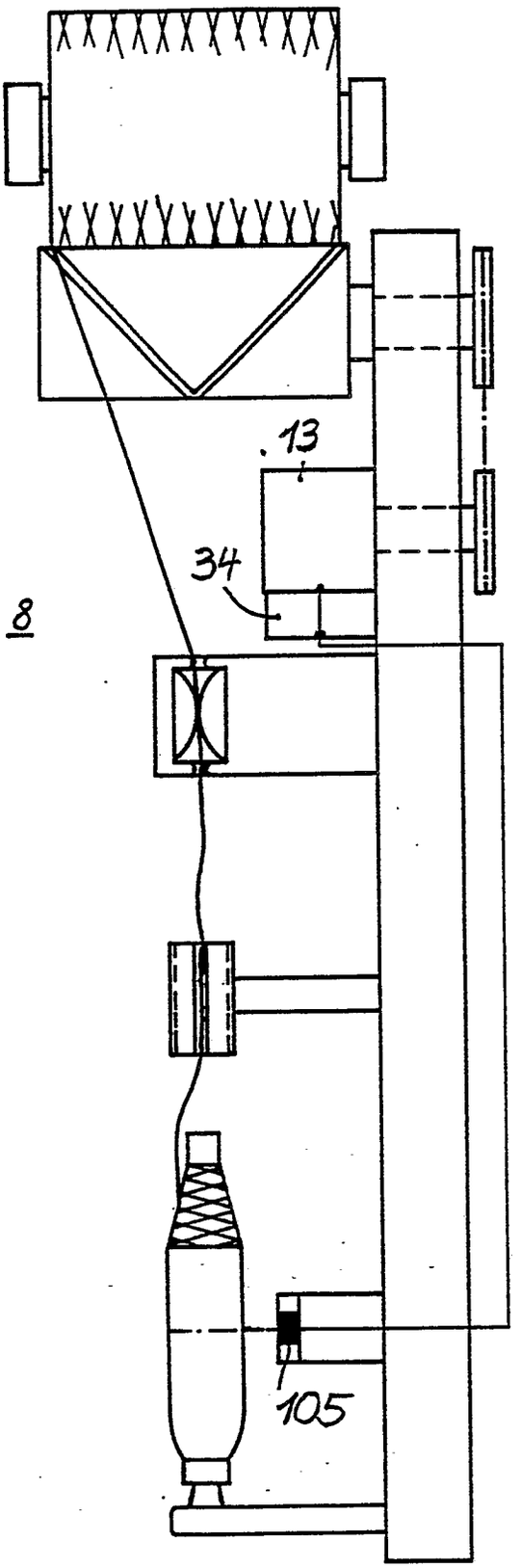


FIG.6

1416.

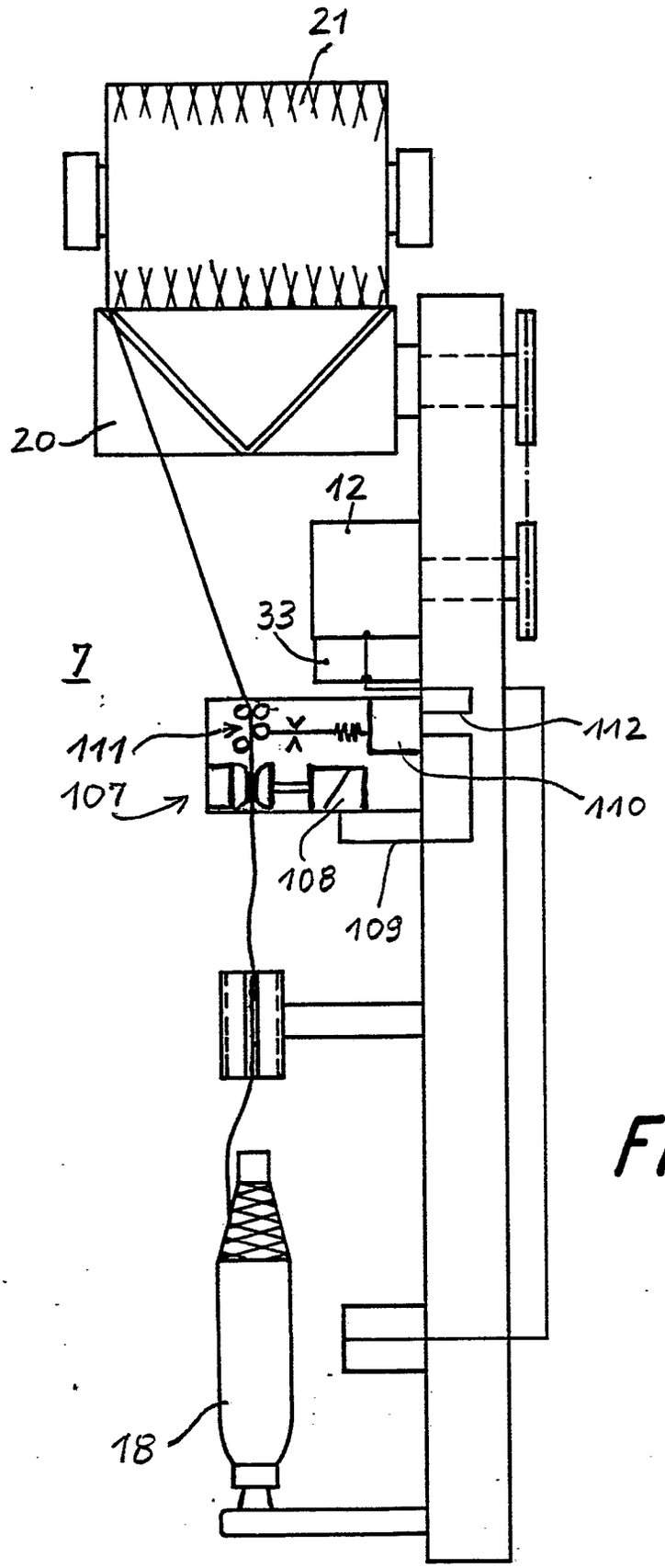


FIG. 7