

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 81101903.3

⑤¹ Int. Cl.³: **D 01 H 5/42**

②② Anmeldetag: 14.03.81

③③ Priorität: 28.03.80 CH 2459/80

④3 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.81 Patentblatt 81/44

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

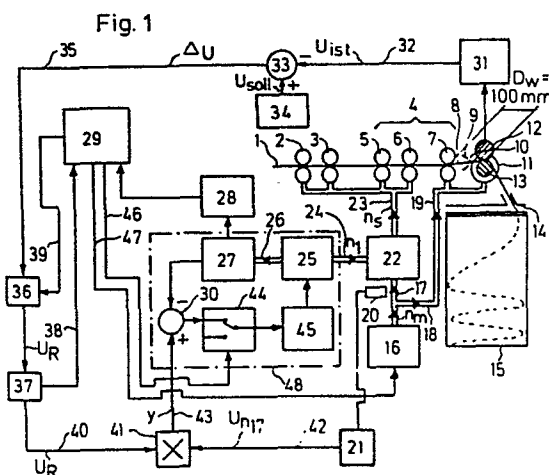
⑦¹ Anmelder: MASCHINENFABRIK RIETER A.G.

CH-8406 Winterthur(CH)

**(72) Erfinder: Meile, Hanspeter
Brühlbergstrasse 49
CH-8400 Winterthur(CH)**

54 Verfahren und Vorrichtung zum Ausregulieren von Titterschwankungen eines Faserbandes.

(57) Eine Regulierstrecke zum Ausregulieren von Stapelfaserbändern der Spinnerei, in der festgestellte Sollwertabweichungen des Bandgewichtes (Titerabweichung) in Korrekturbefehle umgesetzt und einem Stellglied zugeführt werden, welches die Einzugsgeschwindigkeit des Streckwerkes ändert. Die zugeführte Stellgrösse wird gewonnen aus dem Produkt einer zur Hauptmotordrehzahl proportionalen Spannung und einer von der Titerabweichung bestimmten Spannung. Die Vorrichtung besteht aus einem Rechner (34,41;60,41;67,71) zur Bildung der Stellgrösse, der elektrisch mit dem Stellglied (48), einem Geber (20) zur Abgabe der zur Hauptmotordrehzahl proportionalen Spannung, und Mitteln zur Erzeugung der durch die Titerabweichung bestimmten Spannung verbunden ist. Der Rechner kann aus einem Regler (36) und Multiplikator (41) bestehen (Analogrechner) oder aus einem Mikroprozessor (71) (Digitalrechner).



BEZEICHNUNG GEÄNDERT
siehe Titelseite

- 1 -

Verfahren und Vorrichtung zum Ausregulieren von Schwankungen
eines Faserbandes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ausregulieren von Titterschwankungen eines Faserbandes, das durch Verzug in einem Streckwerk aus mehreren Einzelbändern gewonnen wird.

5

Es sind schon Regulierstrecken bekannt, bei denen ein Messorgan am Streckenauslauf Titerabweichungen des Bandes misst, mit einem Sollwert vergleicht und durch einen Regler dem Stellglied Korrekturbefehle für festgestellte Abweichungen
10 zuführt. Dieses ändert sodann die Einzugsgeschwindigkeit des Streckwerks und damit den Hauptverzug so lange, bis die Bandnummer (Titer) dem Sollwert entspricht. Da das Band das Messorgan nach vorgenommenem Regulierverzug durchläuft, ergibt sich automatisch eine laufende Ueberprüfung der Korrekturwirkung. Solche geschlossene Regelkreise garantieren her-
15 vorragende Bandgleichmässigkeiten (USTER NEWS, Bulletin Nr. 24, Oktober 1976, Seite 1).

Obwohl eine solche Regulierung im Normalbetrieb einwandfrei
20 funktioniert, weist sie noch schwerwiegende Nachteile auf. Bei den heute üblichen Hochgeschwindigkeitsstrecken muss bei jedem Wechsel der Ablagekannen die Strecke abgestellt werden,

damit ein einwandfreier Wechsel mit sauberer Bandtrennung überhaupt möglich ist und hohe mechanische Belastung der Kannen, bzw. des Kannenwechslers vermieden werden kann. Die Folge davon ist, dass sowohl beim Anhalten als auch beim
5 nachfolgenden Starten ein Bandfehler entsteht. Dieser Fehler ergibt sich zwangsläufig beim Abstellen und Anfahren, weil die Drehzahl der Einlaufwalzen des Streckwerkes durch Hilfs-
schaltungen proportional zur Drehzahl der Lieferwalzen des Streckwerks ist und der Verzug in diesen Betriebsphasen so-
10 mit konstant bleibt und keine Vergleichsmässigung des Titors eintritt. Dieser Fehler entspricht bei den heute üblichen Auslaufgeschwindigkeiten von ca. 600 m/min etwa ca. 20 m
Bandlänge beim Anlauf und ca. 10 m Bandlänge beim Abstellen und beträgt ungefähr die Differenz zwischen Soll- und Ist-
15 Wert der Einlaufbänder. Weil der Kannenwechsel beispielsweise bei der Vorlage von Kannen mit kleinem Fassungsvermögen, wie sie für das Offenendspinnen verlangt werden, im Wechsel-
rhythmus von 2 bis 10 Minuten vorgenommen wird, ist der be-
schriebene Fehler hier besonders störend. Um den genannten
20 Fehler nur auf kurzer Länge erzeugen zu müssen, wird die Maschine sehr rasch angefahren und abgestellt. Dadurch wird nicht nur das Band zusätzlich beansprucht, sodass die Gefahr eines Bandbruches besteht, sondern auch die Maschine mecha-
nisch ungebührlich hoch beansprucht.

25

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Ueberwindung der genannten Nachteile mit der Zielsetzung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ausregulieren von Titterschwankungen eines Faserbandes zu schaffen, bei denen sowohl beim An-
30 fahren wie beim Abstellen keine Titerabweichungen und übermässige Beanspruchungen im Faserband entstehen, und zudem die mechanischen Teile der Maschine und die Kannen nur minimal beansprucht werden.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen 1 bzw. 6 angegebene Erfindung gelöst.

Die Erfindung sei anhand von illustrierten Ausführungs-
5 beispielen nachstehend näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 den Streckwerksantrieb samt Schema einer Streck-
werksregulierung in schematischer Darstellung,

10 Fig. 2 ein Schema eines Reglers,

Fig. 3 eine Variante der Vorrichtung gemäss Fig. 1,

Fig. 4 ein Schema einer hiezu passenden Variante des
15 Reglers,

Fig. 5 ein Schema einer Digitalschaltung.

Verzugsfähige Stapelfaserbänder 1, die mittels Walzenpaaren
20 2 und 3 eines Einlauftisches (nicht gezeigt) einem Streck-
werk 4 einer Regulierstrecke (nicht gezeigt) zugeführt
werden, gelangen unter einem Anspannverzug von ca. 1,05-fach
mit der Geschwindigkeit $V_{\text{einl.}}$ zum Eingangswalzenpaar 5, von
dort zu einem im Verhältnis eines gewählten Vorverzuges mit
25 höherer Umfangsgeschwindigkeit laufenden Walzenpaar 6,
worauf der Hauptverzug mittels des Lieferwalzenpaares 7 mit
der Geschwindigkeit V_1 erfolgt. Nach Verlassen des zwischen
letzteren Walzenpaaren 6 und 7 definierten Hauptverzugs-
feldes wird das im Streckwerk entstehende Vlies 8 seitlich
30 mittels eines Trichters 9 zu einem kompakten Band 10 zu-
sammengefasst und einem Messwalzenpaar 11,12 zugeführt. Die-
ses Messwalzenpaar kann aus der eine Nute 13 aufweisenden,
angetriebenen Walze 11 und der dazu komplementären, in die
Nute 13 eingreifenden, nicht angetriebenen Gegenwalze 12

bestehen. Die Distanz D zwischen den Walzenpaaren 7 und 11, 12 liegt bei den heute üblichen Strecken bei ca. 100 mm. Von dort gelangt das Band 10 mittels eines Drehtellers 14 zur Ablage in die darunter aufgestellte Kanne 15. Diese kann
5 drehend angetrieben oder stillstehend sein.

Zum Antrieb sämtlicher Walzen dient ein als Stoppmotor ausgebildeter Hauptmotor 16, der über die Antriebsverbindungen 17, 18 und 19 die Walzenpaare 7 und 11,12 mit konstanter, in
10 einem starren Verhältnis reduzierter Drehzahl antreibt. Diese Drehzahl ist derart, dass das Vlies 8 bzw. das Band 10 mit einer Geschwindigkeit von 600 m/min bis ca. 800 m/min befördert wird. Ein mit einem Element (nicht gezeigt) der Antriebsverbindung 17 berührungslos zusammenwirkender, als
15 Näherungsinitiator ausgeführter Impulssignalgeber 20 liefert ein zur Drehzahl des Walzenpaares 7 bzw. 11,12 proportionales Signal an einen Frequenz/Spannungswandler 21, der ein entsprechendes Spannungssignal Un_{17} liefert.

20 Die Antriebsverbindung 17 überträgt ferner die Drehbewegung n_{17} über ein Differentialgetriebe 22 und über Antriebsverbindung 23 mit Drehzahl n_s an die in konstantem Verhältnis zueinander umlaufenden, angetriebenen Walzen der Paare 2, 3, 5 und 6. Das Differentialgetriebe 22 besitzt zudem eine mit
25 der variablen Drehzahl n_1 angetriebene Antriebsverbindung 24 von einem spannungsgeregelten Gleichstrommotor 25, der über Antriebsverbindung 26 auch einen Regeltachogenerator 27 antreibt. Dessen Ausgänge sind elektrisch einerseits über einen Drehzahlüberwacher 28 mit einer Motorsteuerung 29,
30 andererseits mit einem Additionsglied 30 verbunden. Die Messwalze 12 ist mechanisch verbunden mit einem Signalwandler 31, der entsprechend der durch die Banddicke (= lokaler Titer) verursachten Auslenkungen der Walze 12 ein repräsentatives Signal über Leitung 32 an ein Additionsglied 33 ab-

gibt, das mit einem von Hand einstellbaren Sollwertpotentiometer 34 verbunden ist, welcher ein Spannungssignal U_{Soll} liefert. Das Additionsglied 33 gibt ein der Titerabweichung vom Solltiter proportionales Spannungssignal $\Delta U = U_{\text{Soll}} - U_{\text{Ist}}$ über Leitung 35 an einen unten näher beschriebenen P-I-Regler 36 ab, wo es in eine für die Regelung notwendige Spannung U_R überführt und einem Regelbereichüberwacher 37 zugeführt wird. Dieser unterbricht bei Ueberschreiten des eingestellten Regelbereiches die Verbindung 38 zur Motorsteuerung 29. Der Regler 36 ist ferner über Leitung 39 mit der Motorsteuerung 29 verbunden. Eine Leitung 40 führt zu einem Multiplikator 41, der andererseits über Leitung 42 das Signal U_{n17} vom Frequenzspannungswandler 21 erhält. Der Regler 36 und der Multiplikator 41 bilden zusammen einen Analog-Rechner. Das über Leitung 43 mit dem die Stellgrösse liefernden Multiplikator 41 verbundene Additionsglied 30 gibt sein Differenzsignal über einen Schalter 44 an einen Leistungsvorverstärker 45 und danach an den Gleichstrommotor 25 ab. Die Ausgänge der Motorsteuerung 29 besitzen noch je eine Verbindungsleitung 46, 47 zum Schalter 44 und zum Hauptmotor 16. Bei Ueberschreiten der vorgeschriebenen Höchstdrehzahl des Gleichstrommotors 25 bewirkt der Drehzahlüberwacher 28 das Ausschalten des Motors 25 durch die Motorsteuerung 29. Die Teile 25, 27, 30, 40 und 45 bilden das Stellglied 48 eines geschlossenen Regelkreises.

Der Aufbau des Reglers 36 ist aus Fig. 2 zu entnehmen. Er besteht aus einem trägen P-I-Regler 49, einschaltbar für die Stopp-Start-Phase, und aus einem flinken P-I-Regler 50, umschaltbar für die Normalbetriebsphase.

Der Regler 49 weist die folgenden Kenngrössen auf:

für eine Verstärkerstufe 51 für den P-Anteil: $K = 0 - 0,1$,
 35 für eine Verstärkerstufe 52 für den I-Anteil: $T > 2 \cdot 10^{-1} \text{ sec.}$

und der Regler 50 die Kenngrößen:

für eine Verstärkerstufe 53 für den P-Anteil:

$$K = 6,7 \cdot 10^{-4} V_1 \text{ (m/min)}$$

5 für eine Verstärkerstufe 54 für den I-Anteil:

$$T_{\text{(sec)}} = \frac{22500}{V_1^2 \text{ (m/min)}}$$

Die oben angegebenen Kennwerte sind bezogen auf eine Weg-
10 distanz $D_w \approx 100 \text{ mm}$, gemessen zwischen der Klemmlinie des
Walzenpaares 7 und derjenigen des Messwalzenpaares 11,12.

Die Umschaltung von der Start- zur Normalphase und von die-
ser zur Stopp-Phase erfolgt über Leitung 39, von der Motor-
15 steuerung 29 aus mittels eines Umschalters 55. Die im Regler
36 vorhandenen Operationsverstärker 56 sind im Handel ver-
fügbar, z.B. Type 6P 3521 von Burr Brown, International Air-
port Park, P.O. Box 11400, Tuscon, Arizona, USA.

20 In der Startphase arbeitet die Vorrichtung nun wie folgt:
Die von Leitung 35 gelieferte Spannung ΔU gelangt vorerst
zum trägen Regler 49, dann die von diesem gelieferte Regler-
spannung über den Umschalter 55, der von der Motorsteuerung
29 in die in Fig. 2 gezeigte Stellung gebracht wird, zum
25 Regelbereichüberwacher 37. Bei Erreichen der Liefergeschwin-
digkeit V_1 von z.B. ca. 500 m/min wird der Umschalter 55
umgelegt und der flinke Regler 50 übernimmt das Signal ΔU
aus Leitung 35, wodurch die Normalarbeitsphase eingeleitet
wird. Beim Abschalten der Strecke geschieht dasselbe in
30 umgekehrter Reihenfolge. Aufbau und Arbeitsweise mit einem
zusätzlichen trägen Regler 49 sind erforderlich, um zu ver-
meiden, dass der Regler in der Anfang- und Stopp-Phase zu-
folge mangelnder Trägheit (diese ist unerwünscht im Normal-
betrieb) überschwingt und das Streckwerk 4 deshalb Fehlver-

züge und Bandbrüche produziert. Sowohl der Regler 49 als auch der Regler 50 müssen den sich ändernden Betriebsbedingungen durch entsprechende Einstellung angepasst werden. Beim Regler 49 ist eine Anpassung der Einstellung mittels 5 des dem Operationsverstärker 56 vorgeschalteten Potentiometers 56a und des Potentiometers 56b des RC-Gliedes an die Beschleunigung und Verzögerung der Maschine erforderlich. Diese Anpassung hängt von der zu erreichenden Endgeschwindigkeit ab. Eine Anpassung an das zu verarbeitende Material 10 ist wegen der vom Material abhängigen Verzugskräfte notwendig. Die Massenträgheit der Kannen samt Inhalt gilt es ebenfalls zu berücksichtigen. Der momentane Betriebszustand, d.h. ob die Maschine bereits warmgelaufen oder ob Kaltstart erfolgt, spielt bei der Einstellung ebenfalls eine Rolle. 15 Beim Abschalten ist zusätzlich der Einfluss unterschiedlicher Abnutzung der Bremsbeläge im Motor 16 (Stoppmotor) mit zu berücksichtigen.

Der Regler 50 erfordert ein Einjustieren bei Änderung der 20 Liefergeschwindigkeit, z.B. bei Umstellung vom Betrieb mit 400 m/min auf 500 m/min, durch Änderung der entsprechenden Potentiometer 56c und 56d. Diese Einstellarbeit ist zeitlich aufwendig, wenn kein geschickter Bedienungsmann zur Stelle ist. Die Vornahme der Neueinstellung bei Änderung der Betriebsbedingungen darf auch nicht vergessen werden, was 25 zuverlässiges Personal erfordert.

Im übrigen arbeitet die Vorrichtung wie folgt:

Im Multiplikator 41 wird durch Multiplikation der beiden von 30 Leitungen 40 und 42 gelieferten Spannungssignale laufend die zur Ausregulierung der Titterschwankungen des Faserbandes 10 notwendige Stellgrösse y bestimmt, die dem Stellglied 48 zugeführt wird, das seinerseits über das Differentialgetriebe 22 auf die Drehzahl der Streckwerkswalzen 2, 3, 5 und 6

korrigierend einwirkt, sodass laufend Titterschwankungen im zu verstreckendem Band ausreguliert werden, bis der Sollwert erreicht ist.

- 5 Beim Anfahren beschleunigt sich der Hauptantriebsmotor 16 vom Stillstand auf seine konstante Betriebsdrehzahl n , zu der n_{17} in einem durch Wechselräder (nicht gezeigt) gegebenen festen Verhältnis steht. Die Motorsteuerung 29 ist mit einer Zeitschalteneinrichtung versehen (nicht gezeigt), wo-
10 durch der Regelkreis schon beim Einschalten des Hauptmotors 16 eingeschaltet und erst beim Stillstand desselben wieder abgeschaltet wird. Auf diese Weise ist beim Starten und Stoppen der Strecke der den Regelantrieb bildende Gleichstrommotor 25 mit dem Antriebsmotor 16 elektrisch gekoppelt,
15 dies weil der Impulssignalgeber 20 laufend beim Starten und Stoppen den Momentanwert der Drehzahl n_{momentan} des Walzenpaares 7 erfasst, sodass im Multiplikator 41 laufend das Produkt der Signale $U_R \times U_{17}$ gebildet wird, das für die Ausregulierung der entsprechenden Titerabweichung notwendig
20 ist. Damit wird die Drehzahl der Walzen 2, 3, 5, 6 automatisch proportional der Drehzahl der Walzen 7, 11, 12 nachgeführt und ein einwandfreier Hochlauf bzw. eine einwandfreie Abbremsung erreicht.
- 25 Der Aufbau und die Arbeitsweise der Vorrichtung gemäss Fig. 1 kann zur Eliminierung der Geschick erfordernden Einstellarbeit weiter vervollkommen werden, indem die vom Impulssignalgeber 57 (Fig. 3) erzeugte, der Liefergeschwindigkeit V_1 , d.h. der Drehzahl n_{17} proportionale Frequenz dem Frequenz/Spannungswandler 58 zugeführt wird, der eine Spannung
30 U_{59} über Leitung 59 einem P-I-Regler 60 liefert. Das Signal aus Leitung 59 (Fig. 4) gelangt auf Multiplikatoren 61 und 62, während jenes aus Leitung 35 auf den Multiplikator 61 und einen Multiplikator 63 gelangt. Multiplikator 61 liefert

ein Signal $V_1 \times \Delta U$ (Titer) einer Verstärkerstufe für den P-Anteil 64, und der Multiplikator 63 erhält je ein Signal V_1^2 aus Multiplikator 62 und ein Signal ΔU aus Leitung 35 und gibt deren Produkt $V_1^2 \cdot \Delta U$ an die Verstärkerstufe für 5 den I-Anteil 65 ab. Beide Verstärkerstufen 64 und 65 besitzen je einen Operationsverstärker 66, Type 2521 L der Firma Burr Brown. Die Multiplikatoren 61-63 sind Typen 4203 derselben Herkunft. Das an Leitung 40 abgegebene Signal entspricht somit der Summe $V_1 \times \Delta U + \int V_1^2 \cdot \Delta U \cdot dt$, das dem 10 Multiplikator 41 als titer- und liefergeschwindigkeitsabhängige Grösse eingeht. Der Regler 60 und der Multiplikator 41 bilden wiederum den Analogrechner.

Bei den erfindungsmässigen Vorrichtungen wird automatisch 15 beim Hochfahren und Auslaufen die erforderliche Drehzahländerung des Gleichstrommotors 25 proportional zur Titerabweichung und proportional zur Auslaufgeschwindigkeit des Bandes 10, d.h. die Einlaufgeschwindigkeit der Bänder 1 ändert sich proportional zur Auslaufgeschwindigkeit des 20 Bandes 10, und damit ist der Hauptverzug, wie gewünscht, unabhängig von der Drehzahl n_{17} . Weiter ändern sich die Regelparameter beim Hochfahren automatisch in gewünschter Weise von träge zu flink und umgekehrt beim Abstellen. Dies bedeutet, dass für jede Liefergeschwindigkeit der Regler 25 ohne manuelle Eingriffe optimal eingestellt ist. Da das Anfahren und Abstellen unabhängig von der Drehzahl der Streckwerkswalzen einwandfrei beherrscht werden kann, können die Anfahr- und Stopp-Vorgänge langsam ausgeführt werden (d.h. per 5 - 10 Sekunden entsprechend einer Bandauslaufge- 30 schwindigkeit von bis zu 800 m/min). Dies führt zu einer ganz wesentlichen Verminderung der mechanischen Beanspruchung durch den Wegfall von abruptem Bremsen und Hochfahren der Maschine und zur Reduktion der Bandbruchgefahr.

Die vorstehend beschriebenen Analogschaltungen Fig. 3 und 4 können vorteilhaft durch die nachstehend beschriebene Digitalschaltung gemäss Fig. 5 ersetzt werden. Die Elemente 20, 31, 34 und 57 sowie die Leitung 32 entsprechen denjenigen von Fig. 3. Sie tragen somit in Fig. 5 die gleichen Bezugszeichen.

Eine Peripherieplatine 67 besteht aus einem Analog-Digital-Wandler (nicht gezeigt) (z.B. Burr Brown Type ADC 85-12) für den Eingang des analogen Istwertsignals (Leitung 32) aus dem Signalwandler 31, einem Schaltkreis (nicht gezeigt) zum Einlesen digitaler Daten (z.B. Type SN 74 LS 241 der Firma Texas Instruments Inc., MOS Microcomputer Products, Box 1443 MS 6404, Houston, Texas 77001, USA) für den digitalen Eingang aus Leitungen 68, einem Frequenz-Zeit-Wandler (nicht gezeigt) bestehend aus handelsüblichen Oszillatoren und Zählern für die Signale ab Leitungen 69 und 70 sowie entsprechenden Hilfsschaltkreisen (nicht gezeigt) zur Dekodierung der Adressen und der Erzeugung der notwendigen Kontroll-, Steuer- und Hilfssignale, einem Digital-Analog-Wandler (nicht gezeigt) (z.B. Burr Brown DAC 71-COB-V) für den Ausgang (Leitung 43) (Stellgrösse y).

Ein mit der Platine 67 zusammenwirkender Mikroprozessor 71 (z.B. Texas Instruments, Type TM 990/100 M) ist mit Datenbusleitungen 72, Adressbusleitungen 73 und Kontrollbusleitungen 74 verbunden. Der Mikroprozessor 71 enthält mittels eines steckbaren Eprom-Speichers 75 (z.B. Type TMS 2716 der Texas Instruments Inc.) das notwendige Rechenprogramm, welches durch den Regelalgorithmus

$$y = c_1 \cdot v_{\text{einl.}} \left(\Delta U \cdot v_1 + \frac{c_2}{T} \int_0^T \Delta U \cdot v_1^2 \cdot dt \right)$$

definiert ist. Darin bedeuten c_1 und c_2 Konstanten, $v_{\text{einl.}}$ die Einlaufgeschwindigkeit des Faserbandes beim Walzenpaar 5, T die Integrationszeit.

Die Platine 67 verarbeitet nun die Eingangssignale, wie sie vom Mikroprozessor 71 abgerufen und über die Datenbusleitung 72, die Adressbusleitung 73 und die Kontrollbusleitung 74 ausgetauscht werden und übermittelt das Rechenresultat in Form der Stellgrösse y an Leitung 43, die es an das Stellglied 48 weitergibt.

Diese Digitallösung besitzt eine Reihe besonderer Vorteile:

- 10 1. Exakte Nummerhaltung des abgelieferten Faserbandes über längere Zeit und unabhängig von den Umweltbedingungen in der Spinnerei (z.B. Lufttemperatur, Feuchtigkeit) wegen Wegfall der Drift von Elektronikkomponenten. Die Kontrolle, Nachstellung und Nacheichung entfällt, was
15 bei dem Mangel an geeignetem Personal in der Spinnerei von grosser Bedeutung ist.
2. Hohe Flexibilität im Betrieb.
Eine Programmänderung, z.B. neuer Regelalgorhythmus
20 oder andere Parameter, kann durch Austausch des Eprom-Speichers äusserst einfach bewerkstelligt werden. Auch eine zusätzliche Störgrössenaufschaltung kann, falls erwünscht, leicht realisiert werden.
- 25 3. Die Uebernahme zusätzlicher Kontrollfunktionen, z.B. Feststellung eines Bandbruches, Berechnung, Registrierung, Anzeige und gegebenenfalls Ueberwachung der C_V -Werte des abgelieferten Bandes ohne grossen Mehraufwand.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausregulieren von Titterschwankungen
eines in einem Streckwerk einer Regulierstrecke aus
5 mehreren Faserbändern zu einem Einzelband verstreckten
Faserbandes, dessen Titer im Auslauf des Streckwerkes
gemessen, mit einem Sollwert verglichen und ein Titer-
abweichungen proportionales Signal einem Regler zuge-
führt wird, der dem Stellglied mittels einer Stell-
10 größe die Korrekturbefehle zuführt, welches über ein
vom Hauptmotor und von einem Regelmotor angetriebenes
Differentialgetriebe die Bandeinlaufgeschwindigkeit
bis zum Erreichen des Sollwertes ändert, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die dem Stellglied (48) zugeführte
15 Stellgröße aus dem Produkt einer zur Hauptmotordreh-
zahl proportionalen Spannung und einer von der Titer-
abweichung bestimmten Spannung gebildet wird.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeich-
20 net, dass die von der Titerabweichung bestimmte Span-
nung von einem P-I-Regler erzeugt wird.
3. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, dass die von der Titerabweichung bestimmte Span-
25 nung beim Anlauf und Auslauf der Strecke von einem zur
Vermeidung des Ueberschwingens hinreichend träge ausge-
legten P-I-Regler erzeugt wird.
4. Verfahren nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeich-
30 net, dass die bestimmte Spannung während der Normalbe-
triebsphase von einem flinken, Abweichungen vom Soll-
wert minimal haltenden P-I-Regler erzeugt wird.
5. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeich-

net, dass die bestimmte Spannung von einem Signal beeinflusst wird, das eine Funktion der Auslaufgeschwindigkeit V_1 der Strecke ist.

5 6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rechner (34,41; 60,41;67,71) vorgesehen ist zur Bildung der Stellgrösse aus dem Produkt der zur Hauptmotordrehzahl proportionalen, von einem Geber (20) gelieferten Spannung und der aus der Titerabweichung bestimmten Spannung, und der Rechner (36,41;60,41;67,71) zur Uebermittlung der Stellgrösse elektrisch mit dem Stellglied (48) und dieses über ein Differentialgetriebe (22) mechanisch mit dem Einlaufwalzenantrieb (23) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner (36,41;60,41) aus einem die Titerabweichung repräsentierende Spannung übernehmenden Regler (36,60) und einem von diesem gespeisten Multiplikator (41) gebildet ist, der einerseits mit dem Stellglied (48) und andererseits mit dem Geber (20) verbunden ist.

25 8. Vorrichtung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Regler (36) aus einem trägen, in der Anlauf- und Auslaufphase einschaltbaren P-I-Regler (49) und einem in der Normalbetriebsphase einschaltbaren, flinken P-I-Regler (50) besteht.

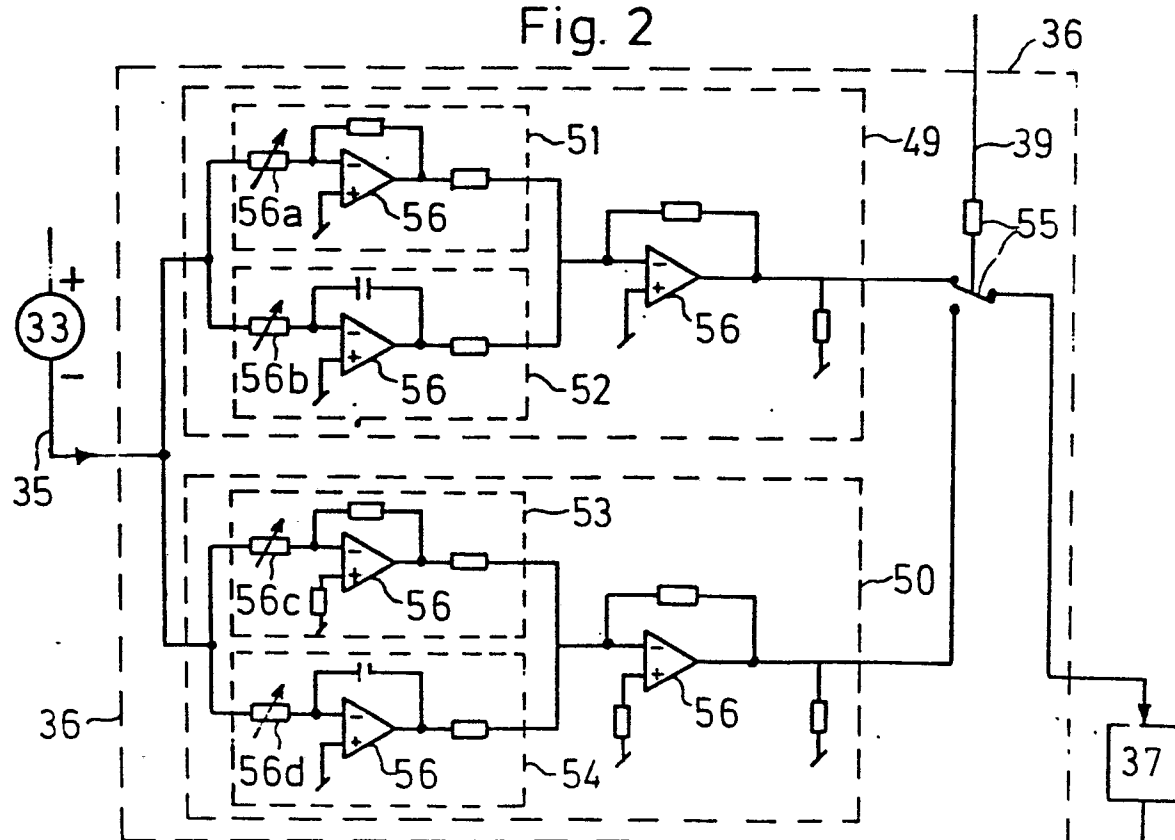
30 9. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der träge P-I-Regler (49) die Kennziffern $K = 0 - 0,1$ (P-Anteil) und $T > 2 \cdot 10^{-1}$ sec. (I-Anteil) aufweist für einen Abstand vom Streckwerksauslauf-Walzenpaar (7) zum Messwalzenpaar (11,12) von ca. 100 mm.

35

10. Vorrichtung nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der flinke P-I-Regler die Kennzeichen
 $K = 6,7 \cdot 10^{-4} V_1 \text{ (m/min)}$ und $T_{\text{(sec)}} = \frac{22500}{V_1^2 \text{ (m/min)}}$
- 5 aufweist für einen Abstand von ca. 100 mm zwischen dem Streckwerksauslauf-Walzenpaar (7) und dem Messwalzenpaar (11,12).
11. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Regler (36) zwecks Umschaltung von der
 10 Anlauf- und Auslauf- in die Normalbetriebsphase mit einer Motorsteuerung (29) verbunden ist.
12. Vorrichtung nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerung (29) sowohl das
 15 Stellglied (48) als auch den Hauptmotor (16) steuert sowie mit einem Regelbereichüberwacher (37) und einem Drehzahlüberwacher (28) verbunden ist.
- 20 13. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Regler (60) zusätzlich mit dem Signalgeber (57) verbunden ist, der ein der Streckenauslaufgeschwindigkeit V_1 proportionales Signal liefert (Fig. 3).
- 25 14. Vorrichtung nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Regler (60) automatisch die Kenngrößen
 $K = 6,7 \cdot 10^{-4} V_1 \text{ (m/min)}$ und $T_{\text{(sec)}} = \frac{22500}{V_1^2 \text{ (m/min)}}$
- 30 einstellt in Abhängigkeit der ihm zugeführten liefergeschwindigkeitsproportionalen Spannung bei einem Abstand von ca. 100 mm zwischen dem letzten Streckwerkswalzenpaar (7) und den Messwalzen (11,12).

15. Vorrichtung nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner (67,71) aus einem Mikroprozessor (71) gebildet ist, der mit dem Geber (20), mit den das von der Titerabweichung bestimmte Signal
5 liefernden Mitteln (31,34) sowie mit dem Stellglied (48) verbunden ist.
16. Vorrichtung nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet dass der Mikroprozessor (71) mit dem folgenden Regelalgorithmus arbeitet: $y = c_1 \cdot V_{\text{einl.}}$
10 $(\Delta U \cdot V_1 + \frac{c_2}{T} \int \Delta U \cdot V_1^2 \cdot dt)$, worin c_1 und c_2
Konstanten, $V_{\text{einl.}}$ die Einlaufgeschwindigkeit des Faserbandes in das Streckwerk und T die Integrations-
15 zeit bedeuten.

- 1/3 -



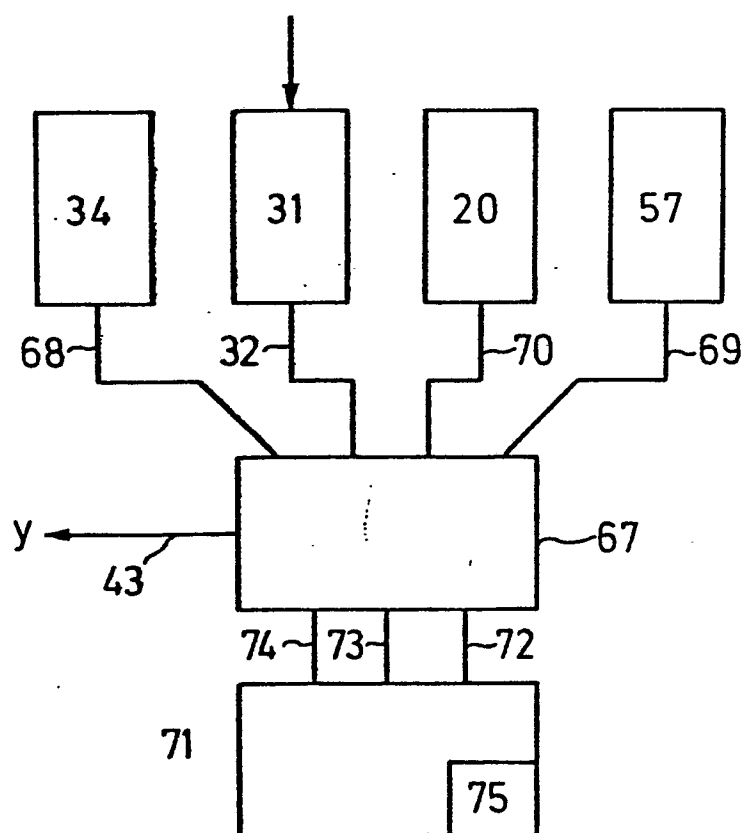
- 2/3 -



Fig. 4

 V_1

Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0038927
Nummer der Anmeldung

EP 81 10 1903

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 1)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>GB - A - 2 019 460</u> (PLATT SACO LOWELL) * Insgesamt * --		D 01 H 5/42
A	<u>FR - A - 1 562 564</u> (ZINSER) * Insgesamt * --		
A	<u>FR - A - 2 466 526</u> (S.A.C.M.) * Insgesamt * ----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 2)
			D 01 H
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
☒	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	08-07-1981	DEPRUN	