

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 553 483 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92121764.2**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **D01H 5/38**

(22) Anmeldetag: **22.12.92**

(30) Priorität: **29.01.92 DE 4202352**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.08.93 Patentblatt 93/31**

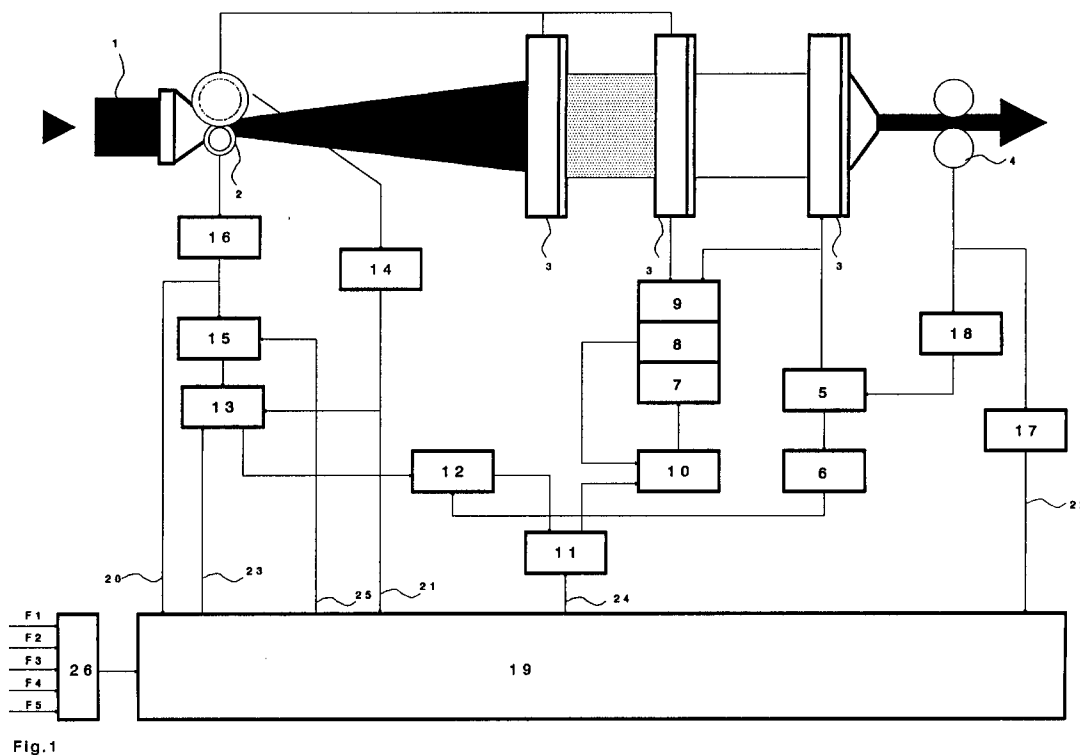
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE ES FR GB IT LI**

(71) Anmelder: **Rieter Ingolstadt  
Spinnereimaschinenbau Aktiengesellschaft  
Postfach 10 09 60, Friedrich-Ebert-Strasse 84  
W-8070 Ingolstadt(DE)**

(72) Erfinder: **Dämmig, Joachim  
Goethestrasse 149  
W-8070 Ingolstadt(DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Regulierung eines Streckwerkes.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regulierung eines Streckwerkes der Textilindustrie, in welchem der Verzug des Faserbandes gesteuert und/oder geregelt veränderbar ist. Aufgabe der Erfindung ist es, Meßfehler gegenüber der Regulierung an einem Streckwerk zu korrigieren, so daß der Verzug des Faserbandes weiter optimiert werden kann. Dazu wird eine Fuzzy-Control in das Reguliernsystem integriert, so daß fehlerbehaftete Meßsignale vom Meßglied noch vor Weiterverarbeitung im Reguliernsystem on-line korrigierbar sind.



EP 0 553 483 A1

Die Erfindung betrifft die Regulierung eines Streckwerkes der Textilindustrie, in welchem der Verzug des Faserbandes gesteuert und/oder geregelt veränderbar ist. Der Begriff der Regulierung umfaßt hier das Steuern und/oder Regeln des Verzugs. Die Regulierung soll Umwelteinflüsse und maschineninterne Einflüsse so korrigieren, daß die dadurch bedingten Fehler auf den Verzug zuverlässig kompensiert werden.

Die Entwicklung von Reguliern für den Verzug eines Faserbandes bringt nach dem Stand der Technik eine Vielzahl von spezialisierten Steuerungen und Reglern hervor, die meist einzelne, spezialisierte Aufgaben der Gesamtheit eines Reglers beherrschen.

Jedem dieser Reglersysteme für ein Streckwerk liegt die Formulierung eines Prozeßmodells zugrunde, sowie die Beobachtung und Auswertung der Reaktionen des Streckwerkes auf die Steuergrößen, um letztlich die Übertragungscharakteristik des Reglers zu optimieren (vgl. EP 412 448).

In diesem Zusammenhang beschreibt der Regelalgorithmus die Beziehungen zwischen den beteiligten Größen. Diese Methode ist sehr effektiv, wenn die Beziehungen zwischen den Größen einfach, d.h. gut formulierbar und hinreichend bekannt sind. Letzteres ist für die Nachbildung von technischen Prozessen wie beispielsweise der Regulierung eines Streckwerkes aufgrund der Komplexität prozeßbeeinflussender Faktoren schwierig. Solche beeinflussenden Faktoren, die bisher in der Streckwerksregulierung nicht zuverlässig und on-line kompensiert werden konnten, sind beispielsweise

- Temperatur an der Tastrolle
- Luftfeuchtigkeit auf das Faserband
- Stillstandszeit des Faserbandes zwischen den Tastrollen
- Standzeit faserbandgefüllter Vorlagekannen

so daß die Bemühungen nach Optimierung des Regelalgorithmus in praxi mit wachsenden Problemen der Meßwertredundanz oder der Regelkreisstabilität konfrontiert werden.

Einige dieser Einflußfaktoren seien kurz erläutert:

- Temperatur:

Für die Tastrolle zum Fühlen der Faserbanddicke ist die maßgebliche Temperatur nach dem Maschinenstart die Umgebungstemperatur. Nach dem Start verändert sich die Temperatur der Tastrolle. Durch Reibung mit dem Faserband erhöht sich die Temperatur bis sie Betriebstemperatur erreicht. Je nach Umgebungstemperatur ist der zeitliche Übergang bis auf Betriebstemperatur schneller oder langsamer. Diese Temperaturänderung (mit nicht bekannter Zeitkonstanten) beeinflusst die Federkraft der Tastrolle und somit die Auslenkung der beweglichen Rolle der Tastrolle, so daß das tatsächliche Meßergebnis beeinflusst wird.

Diese Temperaturänderung beeinflusst auch die Gleit- oder Rollreibungswerte des Tastrollenlagers.

Würde man zwei gleichartige Streckwerke mit dem selben Regelalgorithmus in getrennten Produktionsräumen mit unterschiedlicher Umgebungstemperatur starten, würde man für die Zeit bis zum Erreichen einer stabilen Betriebstemperatur feststellen, daß der Verzug eines Faserbandes unterschiedlich reguliert wird. Ursache ist der unterschiedliche Einfluß der Temperatur auf die Federkraft der beweglichen Rolle der Tastrolle.

- Stillstandszeiten der Maschine sind Stillstandszeiten für das Faserband zwischen den Tastrollen, d.h. diese Zeiten begünstigen Veränderungen der Dicke des Faserbandes infolge unterschiedlicher Zeitdauer der Klemmung durch die Tastrollen.
- Standzeit faserbandgefüllter Vorlagekannen ist die Zeit von der Füllung bis zur Weiterverarbeitung an der Strecke. Werden solche Vorlagekannen zwischengelagert und nicht sofort zur Weiterverarbeitung verwendet, unterliegen sie einer Umweltbeeinflussung (Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit). Diesen Sachverhalt beschreibt auch die DE-OS 39 19 284. Je nach Zeitdauer der Einwirkung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit ändern sich die Eigenschaften des Faserbandes.

Durch das Eigengewicht des Bandes wird das Band in Abhängigkeit der Füllhöhe (auf einen längeren Zeitraum betrachtet) unterschiedlich gedrückt.

Diese Einflüsse führen zu Meßfehlern am Meßglied, denn für die Verarbeitung von Größen wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Stillstandszeit und Kannenstandzeit existiert kein mathematisches Prozeßmodell. Die auf Basis solcher mathematischen Prozeßmodelle arbeitenden Reglersysteme an einer Strecke können die beschriebenen Einflüsse auf die Meßsignale nur unbefriedigend kompensieren.

Aufgabe der Erfindung ist es, Meßsignale der Regulierung an einem Streckwerk zu korrigieren, so daß der Verzug des Faserbandes weiter optimiert werden kann.

Der Meßwert für die Faserbanddicke von einer Meßeinrichtung an der Strecke ist aufgrund o.g. Einflußfaktoren je nach Meßprinzip unterschiedlich fehlerbehaftet.

Im folgenden wird beschrieben wie die an der Eingangs-Tastrolle (Tastrolle in Nähe des Eingangs des Streckwerkes) entstandenen Meßfehler durch die Fuzzy-Control minimiert werden.

Zum bestehenden Reguliervsystem der Strecke wird erfindungsgemäß eine Fuzzy-Control geschaltet. Fuzzy-Control ist eine Signalverarbeitung, die das Meßsignal mit den Einflußfaktoren verknüpft, mittels Fuzzy-Logik bewertet und einen Korrekturwert bildet. Diese Fuzzy-Control erhält das von der Eingangs-Tastrolle gelieferte Meßsignal nach dem A/D-Wandler direkt, ebenso das von der Ausgangs-Tastrolle gelieferte Meßsignal. Zur Synchronisation der Meßsignale mit dem Faserbanddurchlauf liefert der Impulsgeber seine Takte an die Fuzzy-Control. Einen weiteren Input in die Fuzzy-Control stellen dar mindestens die Einflußfaktoren

- Temperatur der Tastrolle
- Luftfeuchtigkeit der Umgebung des Faserbandes
- Stillstandszeit des Faserbandes zwischen den Tastrollen
- Standzeit faserbandgefüllter Vorlagekannen
- Materialeigenschaften des Faserbandes und
- die Liefergeschwindigkeit des Streckwerkes.

Es könnten aber weitere, hier nicht benannte Einflußfaktoren, als Input verwendet werden.

Die Fuzzy-Control realisiert die für ein Streckwerk erforderliche Signalverarbeitung nach der Fuzzy-Logik.

Dazu werden die ankommenden Meßsignale fuzzyfiziert, um anschließend in der Inferenz gewichtet und mittels aus Expertenwissen formulierten Fuzzy-Regeln miteinander verknüpft zu werden. In der Defuzzyfizierung wird ein Signalkennwert geliefert, der ein Maß für den gesuchten Korrekturwert ist.

Erfindungsmerkmal ist, daß das einflußbehaftete Meßsignal vom Meßglied (Tastrolle) kommend noch vor Weiterverarbeitung im FIFO-Speicher on-line korrigiert ist. Diese Korrektur erfolgt in einer dem FIFO-Speicher vorgeschalteten Stufe der digitalen Multiplikation zwischen Meßsignal und Signalkenngröße des Korrekturwertes. Die Fehler durch die Einflußfaktoren F1 bis F5 sind somit korrigiert.

Ist im Ausgangssignal einer Verzugsregulierung der Fehler in veränderter Form weiter vorhanden, so kann nach Lage und Form der Veränderung auf Regeleinsatzpunkt (FIFO-Länge) und Regelverstärkung geschlossen werden. Zu diesem Zweck verändert die Fuzzy-Control im on-line Betrieb gegenüber dem konventionellen Reguliervsystem dessen ermittelten Regeleinsatzpunkt durch Veränderung der FIFO-Länge im elektronischen Gedächtnis und/oder die Regelverstärkung im Steuergerät.

Sind im Ausgangssignal periodische Fehler vorhanden, die im einlaufenden Band nicht vorhanden sind, so wird durch die Fuzzy-Control ein Fehler der Maschine angezeigt.

Die Fuzzy-Control kann als Analogrechner mit diskreten Transistertechnik, mit Gate-arrays mit konventionellen Mikroprozessoren mit Signalprozessoren oder mit speziellen Fuzzyprozessoren aufgebaut werden. Dabei können die Verzugsregulierung und die Korrekturwerterzeugung mittels Fuzzy-Control auch innerhalb einer entsprechend leistungsfähigen CPU verwirklicht werden (z.B. Signalprozessor).

Die Verzugsregulierung erfolgt dann Interruptgesteuert über den Maschinentakt. Der Fuzzy-Control steht dann die restliche Rechenkapazität zur Verfügung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: Darstellung der funktionellen Verbindungen einer Regulierung an einem Streckwerk mit der Fuzzy-Control

Figur 2: Prinzipieller Ablauf einer Fehlergrößenermittlung nach Fuzzy-Logik

Figur 3: wesentliche Hardware einer Fuzzy-Control und deren Schnittstellen

Figur 4: Momentane Zustände einer Tastrollenkorrektur entsprechend Inferenz

Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung, daß das Faserband 1 in die Eingangs-Tastrolle 2 einläuft und zwischen den drei Walzenpaaren 3 des Streckwerkes verzogen wird. Am Ausgang des Streckwerkes ist eine Ausgangs-Tastrolle 4 installiert. Figur 1 zeigt weiterhin eine konventionelle Steuerung des Verzugs. Unabhängig von der Steuerung ist im konventionellen Reguliervsystem über die Ausgangs-Tastrolle ein Sliver-Monitor 18 installiert, der bei Grenzwertüberschreitungen den Hauptmotor 5 stillsetzen kann.

Zum bestehenden Reguliervsystem der Strecke wird erfindungsgemäß eine Fuzzy-Control 19 geschaltet. Die Schnittstellen zum konventionellen Reguliervsystem, die für die Fuzzy-Control einen Input darstellen, sind die Leitung 20 für das Meßsignal von der Eingangs-Tastrolle, sowie unter Zwischenschaltung eines A/D-Wandlers 17 die Leitung 22 für das Meßsignal der Ausgangs-Tastrolle 4. Weiterhin wird die Faserbandgeschwindigkeit über den Impulsgeber 14 ebenfalls über die Leitung 21 an den Fuzzy-Control 19 übermittelt. Als weiterer Input werden die Signale für Temperatur F1, Luftfeuchtigkeit F2, Stillstandszeit der Maschine F3, Standzeit gefüllter Vorlagekannen F4 und Materialeigenschaften des Faserbandes F5 geliefert.

Die über den Impulsgeber 14 übermittelte Liefergeschwindigkeit und den Signalen F1, F2, F3, F4 und F5 werden in der Fuzzy-Control zum Tastrollen-Korrekturwert 25 berechnet.

Ebenfalls mit Fuzzy-Logik werden über die Leitung 20 21 und 22 die Größen für FIFO-Länge 23 und Regelverstärkung 24 erzeugt.

Figur 2 zeigt hierzu für die Korrektur des Meßsignals von Eingangs-Tastrollen die charakteristischen Schritte.

5

Fuzzyfizierung:

Jedes Meßsignal hat im Rechner mindestens eine, als Matrix abgebildete Funktion. Die X-Skalierung dieser Funktion hat eine numerische Entsprechung in dem eingehenden Meßsignal. Die Y-Skalierung entspricht dem Wahrheitsgehalt und kann jeden Wert zwischen 0 und 1 annehmen. Die Änderung der Funktion beinhaltet Expertenwissen und entspricht der Bewertung für die Einflußgröße.

10

Inferenz:

Die nachfolgende Inferenz verknüpft auf Grund von empirischem technologischem Wissen der Einflußrichtung und Stärke die momentanen Zustände in den Diagrammen. Das kann zum Beispiel folgendermaßen aussehen:

15

Regel 1 Temperaturgang der Mechanik

WENN Stillstandszeit = kurz UND Temperatur = normal

20

DANN Korrekturwert = wenig positiv.

Regel 2 Materialabhängige Pressung

WENN Stillstandszeit = kurz UND Materialkonstante = Baumwolle

DANN Korrekturwert = mittel positiv.

Regel 3 Aufquellen von Baumwolle

25

WENN Kantenlagerzeit = hoch UND Luftfeuchtigkeit = feucht

UND Material = Baumwolle

DANN Korrekturwert = mittel negativ.

Regel 4 Geschwindigkeitsabhängigkeit

WENN Lieferung = klein

30

DANN Korrekturwert = groß positiv.

Ausgehend von diesen Fuzzy-Regeln könnte der Wahrheitsgehalt der Regeln beispielsweise im praktischen Fall wie folgt ausfallen:

35

**Regel 1:**

**Stillstandszeit            sei   10 Minuten   - Wahrheitsgrad 0.5 -**

40

45

50

55

Temperatur                      sei    25 Grad            - Wahrheitsgrad 0.9 -

-----

5    Wahrheitsgrad der Regel : 0.5 -

Regel 2:

10            Stillstandszeit            sei    10 Minuten    - Wahrheitsgrad 0.5 -

                 Baumwollanteil            sei    80 Proz.            - Wahrheitsgrad 0.8 -

-----

15    Wahrheitsgrad der Regel : 0.5 -

Regel 3:

20            Kannenlagerzeit            sei 1.5 Stunden    - Wahrheitsgrad 0.24

                 Luftfeuchtigkeit            sei    80 Prozent    - Wahrheitsgrad 0.5

                 Baumwollanteil            sei    80 Prozent    - Wahrheitsgrad 0.8

25    -----

   Wahrheitsgrad der Regel : 0.24

30            Regel 4:

                 Momentane Lieferung sei 100 m/Min;;- Wahrheitsgrad 0.67

-----

35    Wahrheitsgrad der Regel : 0.67

40 Defuzzifizierung:

Rückübersetzung der in der Inferenz ermittelten Aussage, die einen Signalkennwert darstellt, der Maß für den Korrekturwert gegenüber dem Meßsignal ist. Ausgehend vom Beispiel ergibt sich ein momentaner Korrekturwert von +1,3 Prozent (vgl. Figur 4).

45            Das über die Leitung 21 gelieferte Signal der Liefergeschwindigkeit wird mit den Faktoren F1 bis F5 nach Fuzzy-Logik in Fuzzy-Control verarbeitet. Die Fuzzy-Control liefert dazu einen Tastrollen-Korrekturwert 25 in den Multiplizierer 15 für die Korrektur des fehlerbehafteten Meßsignals. Am Ausgang des Multiplizierers 15 kommt das korrigierte Meßsignal heraus. Somit liegt als Eingangsgröße für die nachfolgende konventionelle Steuerung ein in Echtzeit und in Abhängigkeit der Einflußfaktoren F1 bis F5 und Leitung 21

50            korrigiertes Meßsignal vor. Dieses Meßsignal wird dem FIFO-Speicher 13 zugeführt und wird in der bekannten Sollwert-Stufe 12 verzögert weiterverarbeitet. Die Sollwert-Stufe 12 erhält vom Leittacho 6 des Hauptmotors 5 das Signal für die aktuelle Liefergeschwindigkeit.

Der weitere Ablauf steht im Zusammenhang mit der Analyse eines Ausgangssignals bei Verzugs-korrektur. Ist im Ausgangssignal, daß über die Tastrolle 4 gebildet wird und über die Leitung 22 der Fuzzy-Control

55            19 zugeführt wird, der Fehler in veränderter Form weiter vorhanden, so kann nach Lage und Form der Veränderung die Fuzzy-Control 19 den Korrekturwert für Regeleinsatzpunkt (FIFO-Länge) 23 und/oder Regelverstärkung 24 verändern. Der ermittelte Korrekturwert für den Regeleinsatzpunkt 23 wird direkt dem FIFO-Speicher 13 zugeführt und bewirkt dort mit Korrektur der FIFO-Länge eine Änderung des Regelein-

satzpunktes. Das Ausgangssignal vom FIFO-Speicher 13 gelangt über die Sollwert-Stufe 12 in einen Multiplizierer 11. Für den Fall, daß ebenso die Regelverstärkung korrigiert werden muß, liefert die Fuzzy-Control 19 den Korrekturwert für die Regelverstärkung 24 in den zweiten Eingang des Multiplizierers 11. Der Ausgang des Multiplizierers 11 liefert eine korrigierte Regelverstärkung an das Steuergerät 10. Das Steuergerät 10 wirkt auf den Regelmotor 7 mit Istwert-Tacho 8, so daß in Verbindung mit dem Planetengetriebe der Verzug verändert werden kann.

Denkbar, zur Ermittlung der FIFO-Länge und der Regelverstärkung, ist ein künstlicher Signalsprung bekannter Größe und Länge der am FIFO-Eingang eingefügt wird. Die folgende Antwort aus dem Meßsignal der Ausgangstastrolle kann dann verarbeitet werden. Dieses Verfahren ist aber nur mit Maschinenstart (Streckwert) sinnvoll, da hierbei eine begrenzte Länge unbrauchbares Material erzeugt wird.

Figur 3 zeigt, daß die Fuzzy-Control 19 hardwareseitig aus den Baueinheiten  
Steuerprozessor und Fuzzy-Logik,  
lokaler Programmspeicher,  
Speicher mit Wissensbasis,  
batteriegepufferte Uhr

zusammengesetzt ist. Die Fuzzy-Control ist mit dem Rechner für die Streckwerksregulierung (Signalprozessor für die Regulierung), über ein Dualport-RAM gekoppelt. Die Einflußgrößen

Temperatur  
Luftfeuchtigkeit

Stillstandszeit der Maschine

werden über einen A/D-Wandler dem Fuzzy-Control zugeführt. Die Einflußgrößen

Standzeiten gefüllter Vorlagekannen  
Materialeigenschaften des Faserbandes

werden über den seriellen Kanal RX von der Maschinenzentrale an den Steuerprozessor und Fuzzy-Logik übermittelt. Die Tastrolle ist mit einem Tacho gekoppelt, der die Liefergeschwindigkeit in ein Signal umsetzt, welches dem Maschinenrechner und der Fuzzy-Control übermittelt wird. Über einen A/D-Wandler werden die Meßsignale der Meßglieder (Eingangs-Tastrolle, Ausgangs-Tastrolle) dem Maschinenrechner und zugleich über das Dualport-RAM dem Fuzzy-Control zugeleitet. Die in der Fuzzy-Control ermittelten Korrekturwerte für das Meßsignal, dem Regeleinsatzpunkt und die Verstärkung werden über den Dualport-RAM an den Signalprozessor für die Regulierung übergeben und somit der Regelmotor mit den korrigierten Signalen gesteuert.

Die in der Fuzzy-Control ermittelten Korrekturwerte werden zugleich über den seriellen Kanal TX des Steuerprozessors an die Maschinenzentrale übermittelt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Regulierung eines Streckwerkes, wobei Meßsignale zur Dicke des Faserbandes am Streckwerkseingang und -ausgang erfaßt und im Reguliersystem verarbeitet werden, gekennzeichnet dadurch, daß die Meßsignale zur Dicke des Faserbandes, die von einem Meßglied gebildet werden, zusammen mit Einflußfaktoren, die diese Meßsignale beeinflussen, in einer Fuzzy-Control erfaßt, nach den Fuzzy-Regeln einer Wissensbasis verknüpft und gewichtet werden, so daß der gebildete Wert ein Korrekturwert für das Meßsignal ist und das Meßsignal noch am Ausgang des Meßgliedes und vor Weiterverarbeitung im Reguliersystem on-line korrigiert wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Temperatur der Tastrolle ein Einflußfaktor ist, der als Signal erfaßt wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftfeuchtigkeit der Umgebung des Faserbandes ein Einflußfaktor ist, der als Signal erfaßt wird.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stillstandszeit des Faserbandes zwischen den Tastrollen ein Einflußfaktor ist, der als Signal erfaßt wird.

5. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Standzeit faserbandgefüllter Vorlagekannen ein Einflußfaktor ist, der als Signal erfaßt wird.

6. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialeigenschaften des Faserbandes als Signale erfaßt werden.

7. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Liefergeschwindigkeit des Streckwerkes als Signal erfaßt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fuzzy-Control die erfaßten Meßsignale der Faserbanddicke mit mindestens den Einflußfaktoren
- Temperatur der Tastrolle,
  - Luftfeuchtigkeit der Umgebung des Faserbandes,
  - Stillstandszeit des Faserbandes zwischen den Tastrollen,
  - Standzeit faserbandgefüllter Vorlagekannen,
  - Materialeigenschaften des Faserbandes,
  - Liefergeschwindigkeit des Streckwerkes,
- nach der Fuzzy-Logik verarbeitet.
9. Verfahren gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Fuzzy-Control ein Speicher als Wissensbasis nach der Fuzzy-Logik arbeitet, wobei zur
- Ermittlung des Temperaturganges der Mechanik von Meßgliedern die Einflußgrößen Stillstandszeit der Maschine und Temperatur in einer Fuzzy-Regel verarbeitet,
  - Ermittlung der materialabhängigen Pressung des Faserbandes die Einflußgrößen Stillstandszeit der Maschine Materialkonstante des Faserbandes in einer Fuzzy-Regel verarbeitet,
  - Ermittlung des Aufquellens von Faserbandmaterial mindestens die Einflußgrößen Lagerzeit gefüllter Vorlagekannen und Luftfeuchtigkeit in einer Fuzzy-Regel verarbeitet,
  - Ermittlung der Liefergeschwindigkeitskorrektur die Einflußgröße Momentane Liefergeschwindigkeit in einer Fuzzy-Regel verarbeitet
- und in der Inferenzstufe aus diesen vier Regeln der Korrekturwert für das Meßsignal ermittelt wird.
10. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßsignal aus dem Meßglied mit dem Korrekturwert aus der Fuzzy-Control in einer digitalen Multiplikation unmittelbar vor dem Eingang des FIFO-Speichers verknüpft wird.
11. Verfahren gemäß Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Steuerung des Verzuges über das Meßglied am Streckwerksausgang das Antwortsignal einer Stellhandlung am Verzug erfaßt und der Fuzzy-Control zur Signalanalyse zugeführt wird, wobei Veränderungen von Lage und Form des Antwortsignals eine Korrektur des Regeleinsatzpunktes und der Regelverstärkung zur Folge haben.
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regulierung mit einer Fuzzy-Control verbunden ist.
13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Fuzzy-Control einen Speicher mit Wissensbasis hat.

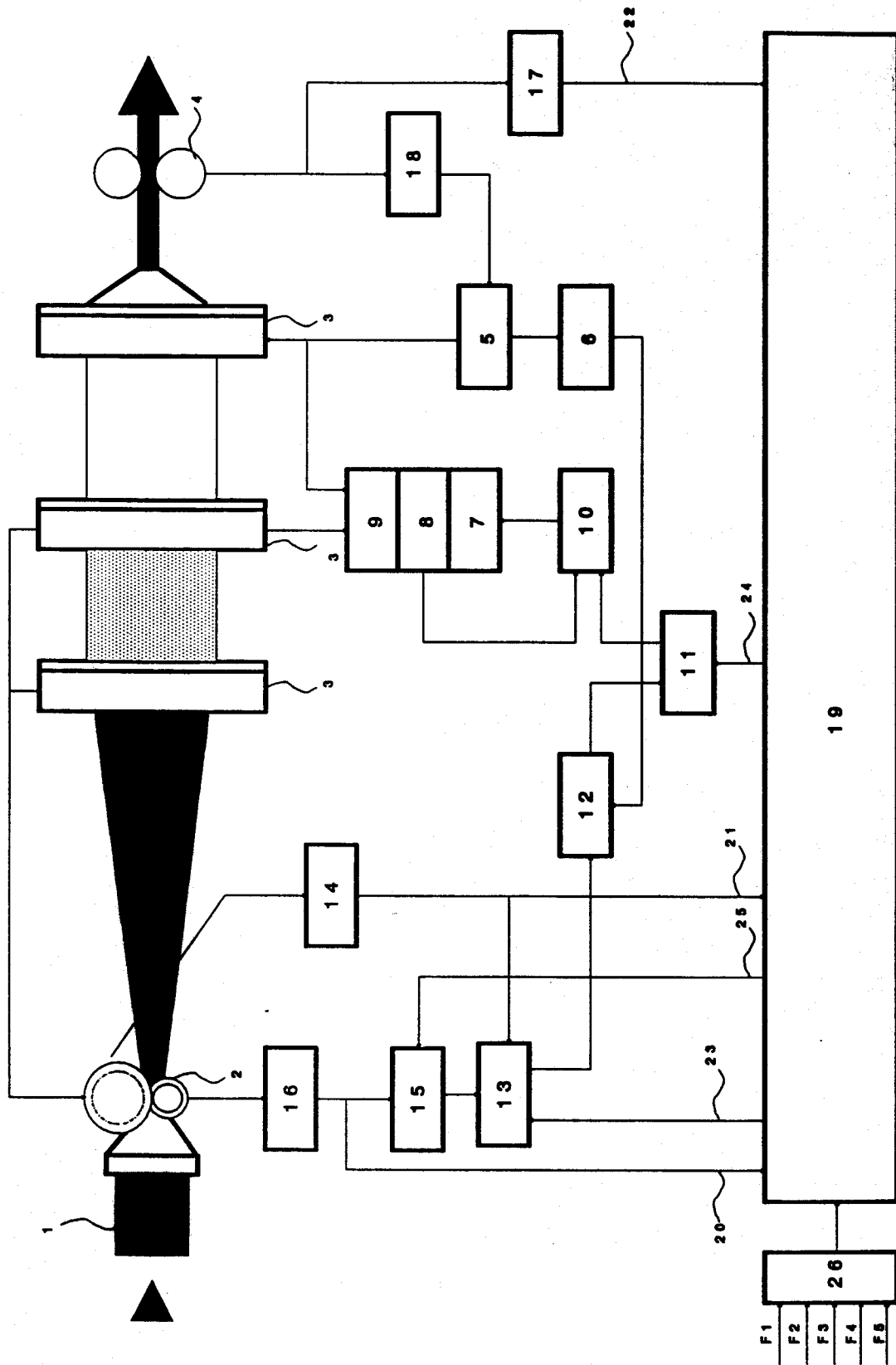


Fig. 1



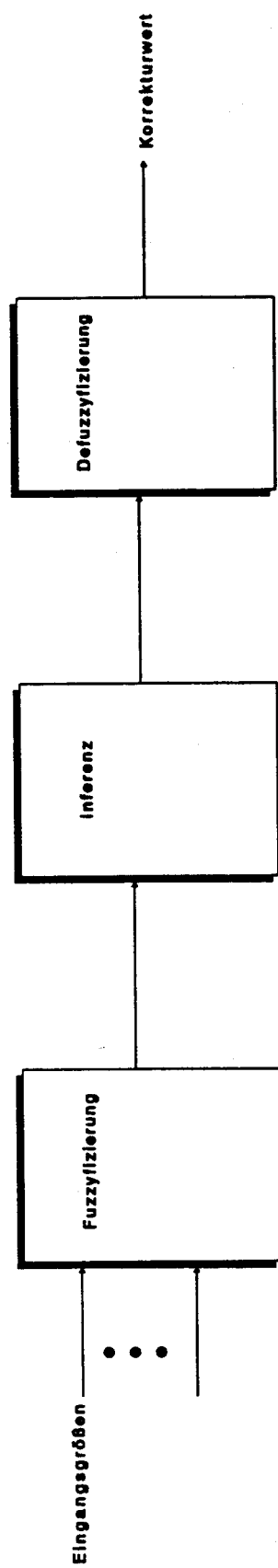


Fig.2

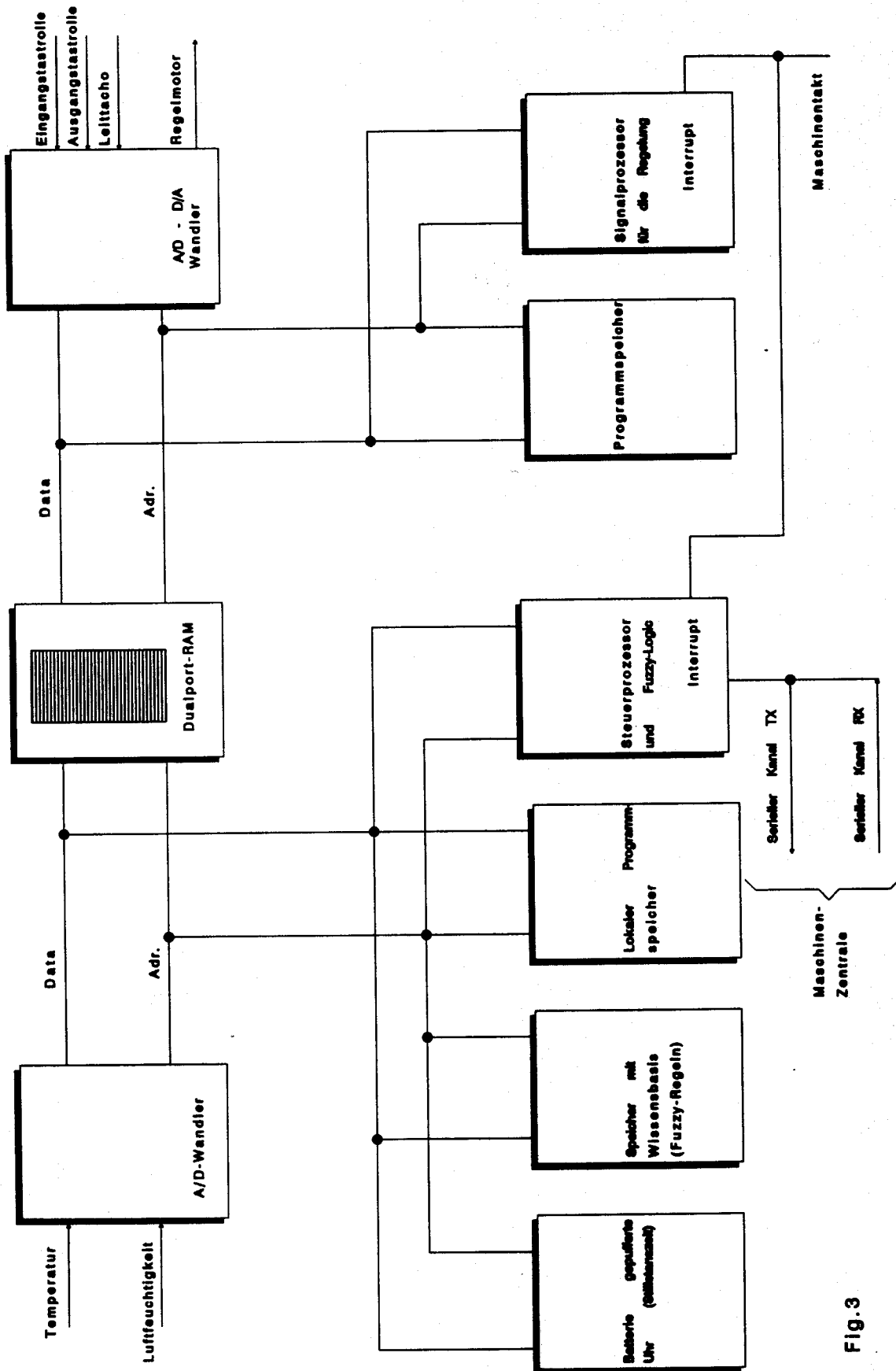


Fig.3

# Ausgangsdiagramm

## Tastrollenkorrektur

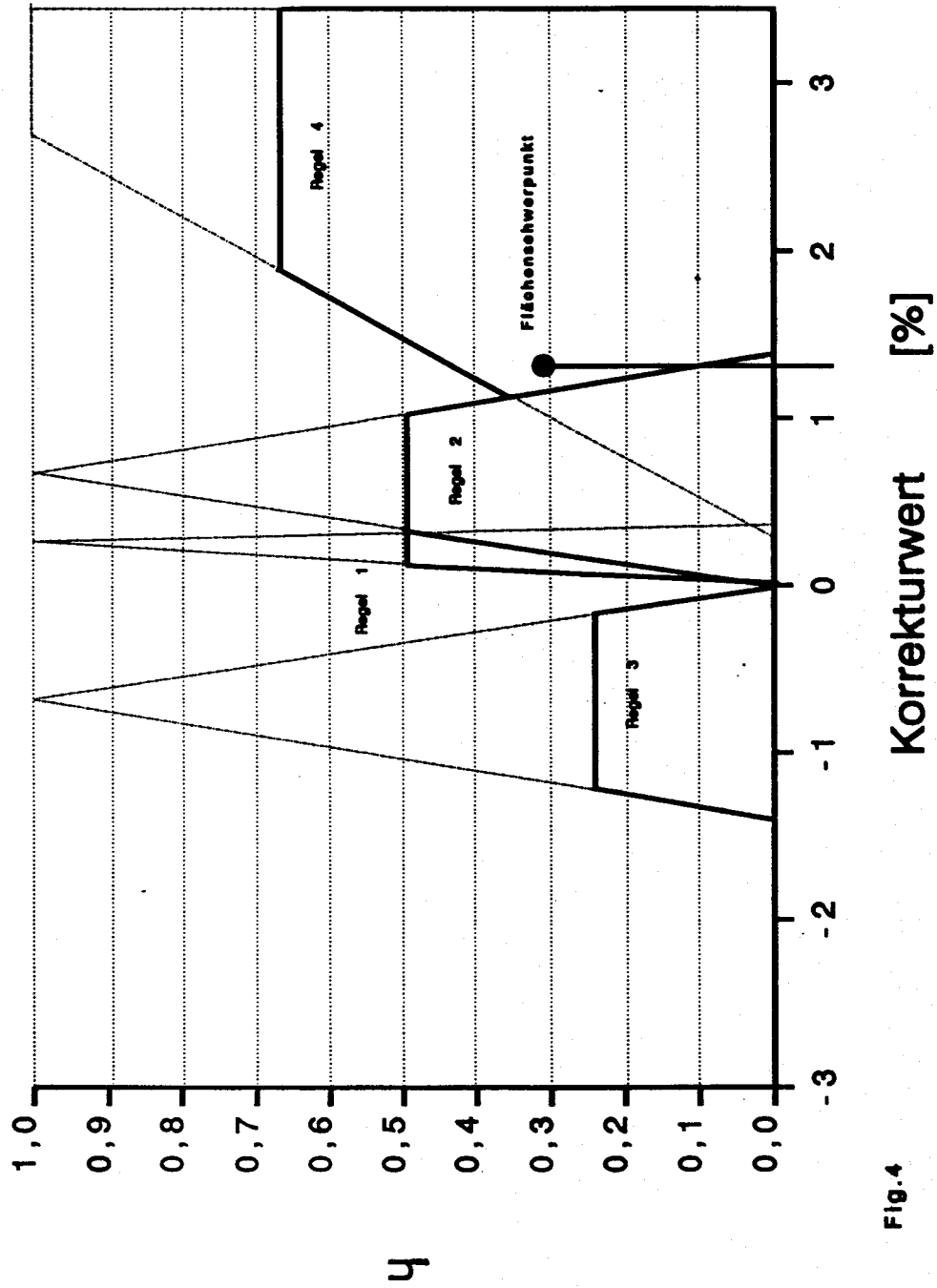


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 12 1764

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 974 296 (VIDLER) * das ganze Dokument *	1,12	D01H5/38
	---		
A,D	EP-A-0 412 448 (MASCHINENFABRIK RIETER AG) * das ganze Dokument *	1,12	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			D01H D01G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20 APRIL 1993	
		Prüfer TAMME H.-M.N.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	