

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 803 596 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.07.2001 Patentblatt 2001/27

(51) Int Cl.7: **D01H 5/42**, D01G 23/06

(21) Anmeldenummer: **97101944.3**

(22) Anmeldetag: **07.02.1997**

(54) **Minimalwert-suchendes Regulierungsverfahren an einer Strecke oder Karde**

Minimum value determining regulation method at a drawing or carding machine

Méthode de régulation déterminant une valeur minimale dans une machine d'étirage ou de cardage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI

(30) Priorität: **22.04.1996 DE 19615947**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.1997 Patentblatt 1997/44

(73) Patentinhaber: **Rieter Ingolstadt
Spinnereimaschinenbau AG
85055 Ingolstadt (DE)**

(72) Erfinder: **Dämmig, Joachim
85053 Ingolstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Bergmeier, Werner, Dipl.-Ing.
Friedrich-Ebert-Strasse 84
85055 Ingolstadt (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 176 661 EP-A- 0 617 149
WO-A-92/22692 DE-U- 9 320 794**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no.
450 (C-547), 25. November 1988 & JP 63 175125
A (CHUBU SEIKO KK), 19. Juli 1988**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 803 596 B1

Beschreibung

[0001] Das technische Gebiet der Erfindung ist die Einstellung einer Regulierstrecke in der Textilindustrie, die die Aufgabe hat, Bänder aus Textilfaser (Faservlies) mehrfach zu verstrecken und durch die Verstreckung eine Vergleichmäßigung herbeizuführen.

[0002] Ein Beispiel einer Regulierstrecke ist in der **gattungsbildenden EP 176 661 B1** beschrieben, unter Unterscheidung zwischen einer Kurzstapelspinnerei und Langstapelspinnerei, wobei im Rahmen der Langstapelspinnerei die Regulierstrecken als nach dem Prinzip des offenen Regelkreises (Vorsteuerung) arbeitend beschrieben wird. Auch nach dem Prinzip der Vorsteuerung arbeitet das durch Benutzung der Öffentlichkeit seit etwa August 1990 zugänglich gewordene **elektronische Regulierring RSB 851 der Rieter Ingolstadt AG**, bei dem am Eingang der Maschine die Stärke der einlaufenden Faserbänder (aus mehreren Einzelbändern zusammengelegtes Gesamtband) mittels mechanischer Abtastung (Nutwalze/Tastwalze) kontinuierlich gemessen wird und in elektrische Signale umgewandelt wird. Die Messwerte werden einem elektronischen Gedächtnis mit variabler Verzögerung zugeführt. Durch die Veränderung der Verzögerung wird bei der RSB 851 erreicht, daß die Verzugsänderung zwischen Mittelwalze und Lieferwalze der Strecke genau in dem Augenblick erfolgt, zu dem sich das zuvor vom Tastrollenpaar gemessene Bandstück mit geänderter Dicke im Verzugsunkt befindet. Die Verzugsänderung wirkt also genau zu dem Zeitpunkt im Haupt-Verzugsfeld, zu dem sie benötigt wird. Die Verzögerung des Meßwertes bewirkt, daß die entsprechende Banddicke im Faserband den Abstand zwischen Eingangs-Tastwalzenpaar und Verzugsort durchlaufen kann. Wenn die Banddicke den fiktiven Verzugsunkt im Verzugsfeld erreicht, wird der entsprechende Meßwert durch das elektronische Gedächtnis freigegeben. Dieser Abstand zwischen Meßort des Tastwalzenpaares und Verzugsort wird Regeleinsatzpunkt R genannt. Ist der Regeleinsatzpunkt erreicht, erfolgt in Abhängigkeit vom Meßwert eine Stellungnahme am Regelmotor.

[0003] In der Vergangenheit wurde der Regeleinsatzpunkt auch "Laufzeit T" genannt. Da das Abtastsystem zur Gewinnung von Meßwerten bei der RSB 851 aber unabhängig von der Geschwindigkeit des Faserbandes stets konstant vorgegebene Faserbandabschnitte abtastet, ist der Begriff Regeleinsatzpunkt sinnvoll.

[0004] Die Einstellung der Vorsteuerung und damit des elektronischen Gedächtnisses ist nicht unproblematisch und erfordert vor Inbetriebnahme eine zeitaufwendige Anpassung. Zur Kontrolle der eingestellten Steuerungsparameter konnte in Zeitabständen vom Bediener ein sogenannter Bändertest vorbereitet werden (beschrieben in der Bedienungsanleitung, Strecke RSB 851(4135), SB 851(4131) "Rieter Spinning Systems" der Schubert & Salzer Maschinenfabrik AG vom August 1990, Pkt. 4.5.6, Seite 40 - 42). Deshalb ist versucht

worden, die Parameter der Vorsteuerung, bestehend aus dem Regeleinsatzpunkt und einer Verstärkung on-line anzupassen, wobei in einer dauernden Regelbewegung die Parameter der Vorsteuerung aufgrund von Meßwerten am Ausgang des Streckwerkes beeinflußt werden. Diese Art der Einstellung läßt zwar den zeitaufwendigen Bändertest entfallen, diese Art der Einstellung bewirkt aber auch eine kontinuierliche unerwünschte Regelbewegung hinsichtlich der Parameter der Vorsteuerung (des elektronischen Regulierringes). Diese dauernde Regelbewegung sorgt für Unruhe in der Steuerung. Maschineninterne Fehlereinflüsse (z.B. schadhafte Walzen, Schlupf der Walzen, Spiel im Getriebe u.a.) können sich auf das Faserband auswirken, obwohl sie als Fehler im einlaufenden Faserband nicht enthalten waren. Aber nur Einflüsse des einlaufenden Faserbandes sind erwünscht und diese können im auslaufenden, verestreckten Faserband nicht ohne weiteres von den maschineninternen Einflüssen getrennt werden.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Beschleunigung der Optimierung ebenso herbeizuführen, wie das in der eingangs erwähnten Druckschrift umschrieben ist, die Optimierung aber nicht so zu gestalten, daß sie eine inhärente Unruhe der Streckenregulierung erzeugt.

[0006] Ausgangspunkt und Erkenntnis der Erfindung ist es dabei, die online-Adaption der Parameter der Regulierung zu verlassen und dazu überzugehen, die Parameter der Regulierung in einem vorbetrieblichen Test- oder Einstellauf der Strecke oder Karde zu ermitteln und im Betrieb weitgehend unverändert zu belassen (Anspruch 1). In dem vorbetrieblichen Einstellauf werden eine Mehrzahl von Meßwerten ermittelt, die eine qualitäts-kennzeichnende Größe, betreffend das verestreckte Faserband, darstellen. Anhand dieser mehreren Meßwerte wird ein Funktionsverlauf bestimmt, dessen Minimum demjenigen Wert entspricht, der die beste Anpassung der Regulierung an das aktuelle Faserband verspricht. Die mehreren Meßwerte, die aufgezeichnet werden und mit denen der Funktionsverlauf ermittelt wird, werden bei einem jeweils anderen Einstellwert der Regulierung gemessen, so daß für die Definition des auszuwertenden Funktionsverlaufs ein sich inkrementell ändernder Parameter, z.B. der Regeleinsatzpunkt des "elektronischen Gedächtnisses", mit jedem seiner Inkrementwerte einem der Meßwerte zuzuordnen ist.

[0007] Aufgrund der Minimalwert-Ermittlung kann gemäß der Erfindung der günstigste Wert eines Parameters im vorbetrieblichen Testlauf ermittelt werden. Dieser Wert wird gemäß der Philosophie der Erfindung entweder direkt oder nach Durchlaufen einer Plausibilitätskontrolle oder aber nach Vorschlägen an einen Benutzer und auf dessen Bestätigung hin in die Regulierung übernommen, um im Betrieb ein längerfristig konstant gehaltener Wert zu bleiben. Gemäß der Erfindung wird dabei vermieden, die einmal als gut befundenen Einstellwerte für die Regulierung laufend zu ändern und dabei in die Gefahr zu geraten, Änderungen aufgrund von

Störgrößen vorzunehmen, die für das Faserband an sich nicht spezifisch sind.

[0008] Gute Einstellwerte werden also beibehalten, nicht on-line dauernd verändert.

[0009] Als qualitäts-kennzeichnende Größe kann der CV-Wert herangezogen werden, der als kontinuierlich gemessene Größe eine Amplitudenauswertung der Faserbanddicke im selektiven Längenbereich gelieferten Faserbandes charakterisiert. Ein Mikroprozessor kann dazu verwendet werden, diesen CV-Wert für eine bestimmte Bandlänge zu bestimmen und als einen qualitätskennzeichnenden Meßwert für einen der sich incrementell ändernden Parameter in einen Speicherbereich aufzunehmen (Anspruch 8), bevor die Minimalwert-Suche erfolgt.

[0010] In gleicher Weise kann ein weiterer Parameter der Regulierung vorbetrieblich optimiert werden, namentlich die Verstärkung K der Vorsteuerung.

[0011] Nacheinander kann jeweils der eine und der andere Parameter optimiert werden (Anspruch 2, Anspruch 3); der jeweils nicht optimierte Parameter ändert vorteilhaft seinen Wert während der Meßwert-Aufzeichnung für die Minimalwert-Funktion nicht.

[0012] Bei Erkennen einer langfristig besseren Qualität des einlaufenden Faserbandes (am Eingangs-Tastrollenpaar) kann der Abstand der Meßwerte für die qualitäts-kennzeichnende Größe herabgesetzt werden (Anspruch 11). Damit wird die Erkennbarkeit des Minimums verbessert, da eine zu gute Qualität des einlaufenden Faserbandes ein nur noch schwach ausgeprägtes Minimum der CV-Meßwerte über dem jeweilig incrementell verstellten Parameter der Regulierung zeigt. Wird das Minimum zu flach, kann bei der Auswertung auch eine Differenzierung oder eine approximative Methode eingesetzt werden.

[0013] Langfristig gute Qualität kann in der Zeitdauer etwa einer Kantenfüllung des versteckten Bandes liegen.

[0014] Wird im vorbetrieblichen Test- oder Einstellauf einer der Parameter quasi-kontinuierlich (incrementell in kleinen Schritten, aber langfristig kontinuierlich) verändert, so kann nach einem jeweiligen Incrementalschritt eine gewisse Zeit vergehen und das Band durch die Strecke oder Karde hindurchlaufen, ohne daß die qualitäts-kennzeichnende Größe gemessen wird oder ihre Meßwerte für die Funktion zur Ermittlung des Minimums berücksichtigt werden (Anspruch 12).

[0015] Vorteilhaft orientieren sich die äquidistanten Werte für den Regeleinsatzpunkt an dem Abstand zwischen Eingangs-Tastrollenpaar und Verzugspunkt; sie werden also in einer Längeneinheit normiert sein.

[0016] Die erfindungsgemäßen Vorschläge arbeiten schneller und gleichzeitig genauer, wobei vermieden wird, daß nicht faserbandspezifische Einflüsse auf die Adaption der Regulierung Einfluß nehmen. Die Minimalwertsuche ist eine algorithmisch von einem Rechner ohne weiteres auszuführende Arbeit. Als Ergebnis erst wird einem Benutzer ein oder mehrere Wert(e) für die

Einstellung der Regulierung vorgeschlagen, die dieser dann verwenden oder verwerfen kann.

[0017] Ein gewichtiger Vorteil der Messung des Bandes vor der Ablage liegt darin, daß Fehler durch die Ablage keinen Einfluß mehr auf die Optimierung haben, wie das noch bei einer CV-Wert-Ermittlung im Textillabor der Fall war oder bei dem "Bändertest" der Fall war, bei dem nach Ablage des Faserbandes in der Kanne das verstreckte Faserband herausgenommen wurde und abschnittsweise in Sortierungen von unterschiedlichen Bandlängen zerlegt wurde, um über das jeweilige Gewicht Aussagen über die Qualität der Einstellung der Regulierung zu erhalten.

[0018] Die Erfindung(en) werden nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele erläutert und ergänzt.

Figur 1 ist eine schematische Darstellung des Streckbereichs zwischen einem Mittenwalzenpaar M und einem Lieferwalzenpaar L mit einem dazwischenliegenden Verzugsfeld VF, in dem das Faserband 20 mehrfach verstreckt wird. Erkennbar ist die in Form von Blockschaltbildern vorgesehene Regulierung mit Vorsteuerung 10 sowie einer Steuerung 11, die Regeleinsatzpunkt R und Verstärkung K der Strecken-Vorsteuerung 10 verändert.

Figur 2a ist eine Darstellung der Minimalwert-Suche für den einen Parameter (Regeleinsatzpunkt).

Figur 2b ist eine flacher verlaufende Qualitätsfunktion b mit einem Minimalwert b_{\min} für die Bestimmung der optimalen Verstärkung K_0 der Regulierung 10.

[0019] In der Figur 1 sind mechanische und elektronische Elemente schematisch dargestellt, um deren Zusammenwirken in steuerungstechnischer und regelungstechnischer Hinsicht zu erläutern. Ziel der Steuerung und Regelung ist es, den Verzugspunkt 21 im Verzugsfeld VF, in dem ein starker Faserverzug des einlaufenden Faserbandes 20 entsteht, so genau wie möglich zu kennen und dafür zu sorgen, daß es von einem Dickenmess-Signal $d_0(n)$, das von einem Eingangs-Tastrollenpaar stammt, das den Mittenwalzen M und ggf. diesen vorgeschalteten Einlaufwalzen vorgelagert ist, über einen Kanal oder Vorsteuerung 10 so beeinflusst wird, daß eine Verzugsänderung durch Verändern der Geschwindigkeit der Mittenwalzen M genau dann eintritt, wenn eine geänderte Dicke d_0 , die zuvor gemessen wurde, sich im Verzugspunkt 21 befindet.

[0020] Das Faserband 20 setzt sich aus mehreren Einzelsträngen zusammen, die vor den hier nicht dargestellten Eingangs-Tastrollen zusammengeführt werden und deren Dicke gemeinsam bestimmt wird. Abhän-

gig von der Qualität des Faserbandes und abhängig davon, ob ein Faserband dicker oder dünner oder ggf. gerissen ist, ändert sich die Dicke des Bandes 20, entsprechend muß sich der Verzug im Verzugsfeld VF ändern, was über eine Vorsteuerung 10 erreicht wird. Mit dieser Vorsteuerung 10 wird die Geschwindigkeit v_0 der Mittenwalzen M verändert, bei weiterhin konstanter Geschwindigkeit der Lieferwalzen L, die im hier dargestellten Beispiel etwa die sechsfache Liefer-Geschwindigkeit haben, wenn sechs Faserbänder am Eingang zu einem Strang 20 zusammengeführt werden. Ein entsprechender Kanal für die Geschwindigkeit v_0 über 1/6 der stationären Geschwindigkeit $6 \cdot v_0$ der Lieferwalzen L kann in der Vorsteuerung 10 ebenfalls integriert sein.

[0021] Der mechanische Teil endet hinter den Lieferwalzen L mit Kalandervalzen F zum Abzug des verstreckten Faserbandes 20a. Als Ablage kann eine Kanne dienen. Hinter dem Ausgang der Lieferwalzen L und vor der Ablage wird eine Messung am verstreckten Faserband vorgenommen. Diese Messung betrifft im hier dargestellten Beispiel das Kalandervalzenpaar, mit dem die Qualität des Faserbandes 20a nach dem Verstrecken gemessen werden kann. Es eignet sich als qualitäts-kennzeichnende Größe der CV%-Wert, der während des Transports des Faserbandes direkt gemessen werden kann (vgl. Veröffentlichung von Rieter Link, Heft 2/95, Seiten 14 und 15). Die in längendiskreten Abtastwerten vorliegenden Abtastwerte (Meßwerte) werden durch eine Berechnung über eine definierte Länge als CV-Wert bereitgestellt. Der CV-Wert bildet eine Bewertungsgröße einer Systemsteuerung 11.

[0022] Die Steuerung 11 erhält einen Optimierungsbefehl "OPT" und erzeugt daraus Befehle für die Incrementierung von Regeleinsatzpunkt R und Verstärkung K.

[0023] In einem Einstell- oder Testlauf wird Faserband 20 zwischen Mittenwalzen M und Lieferwalzen L verstreckt und von einer Ablagevorrichtung in eine Kanne gefördert. Separate Messungen oder Untersuchungen des abgelegten Bandes 20a brauchen indes nicht stattzufinden, da die CV-Wert-Messung mit der Meßvorrichtung 12 vorgesehen ist. Auf einen Befehl "OPT" hin stellt die Steuerung einen beliebigen, meist einen vermuteten, zuvor aus Erfahrungswerten (z.B. Tabelle) ermittelten ersten Wert R_{\min} für den Regeleinsatzpunkt in einem Kanal der Vorsteuerung 10 ein. Der Erfahrungswert aus der Materialtabelle kann über eine Tastatur eingegeben werden. Es kann aber auch ein in der Steuerung 11 integrierter Wissensspeicher auf Abruf den Erfahrungswert aus einer gespeicherten Tabelle bereitstellen. Nach Durchlauf einer gewissen Menge Bandes, die gerade so lang sein sollte, daß daraus ein eindeutiger CV-Wert berechnet werden kann, wird ein CV-Wert festgehalten, der in **Figur 2a** mit CV_1 bezeichnet ist. Dieser Messwert aus der Meßvorrichtung 12 wird in einen Speicherbereich der Steuerung 11 geschrieben. Danach wird der zuerst eingestellte Regeleinsatzpunkt R der Vorsteuerung 10 um mindestens eine Increment-

größe verändert. Wieder wird das Band 20 eine gewisse Zeit laufen, bis der entsprechende CV_2 -Wert von der Steuerung 11 in demselben Speicherbereich abgelegt wird.

[0024] In gleicher Weise erfolgt eine weitere Incrementierung des Regeleinsatzpunktes und eine weitere Messung eines CV_3 -Wertes, bis eine vernünftige Anzahl (ca. 5, 10 oder 15 Messwerte) zur Verfügung steht, orientiert zwischen einem minimalen Regeleinsatzpunkt R_{\min} und einem maximalen Regeleinsatzpunkt R_{\max} . Die sich im Speicherbereich der Steuerung 11 damit bildende Funktion $a(R)$ kann durch Auswertemethoden auf ein Minimum hin untersucht werden, das im Fall der in **Figur 2a** gezeichneten Funktion bei R_0 angenommen werden kann, wo das Minimum CV_{\min} liegt. Die als Minimum CV_{\min} der Funktion a erkannte Position, auch mit a_m bezeichnet, definiert die beste Einstellung für den Regeleinsatzpunkt R der Vorsteuerung 10, bei zunächst konstant gehaltenem Verstärkungsfaktor K im Kanal für das Dickmess-Signal $d_0(n)$.

[0025] Ist ein Minimum a_m für die Einstellung des Regeleinsatzpunktes des elektronischen Gedächtnisses der Vorsteuerung 10 einmal ermittelt, so kann dieser Regeleinsatzpunkt - ggf. nach Durchlaufen einer Plausibilitätskontrolle und bestätigt durch den Bediener - in das elektronische Gedächtnis der Vorsteuerung 10 übernommen werden. Danach wird derselbe Test- und Einstelllauf für die Ermittlung einer in **Figur 2b** gezeigten Funktion $b(k)$ durchgeführt, wobei diese Qualitätsfunktion abhängig von der sich ändernden Verstärkung K ist. Die Praxis hat gezeigt, daß diese Funktion in der Regel flacher verläuft und ein nicht so deutlich ausgeprägtes Minimum $CV_{\min}=b_m$ aufweist. Sofern die Auswertung der reinen Messwerte CV_i , $i=1...n$, wobei n zwischen 5 und 10 liegen sollte, nicht zu einem brauchbaren Ergebnis für K_0 als bester Wert für die Verstärkung und R_0 als bester Wert für den Regeleinsatzpunkt führt, kann die eine oder andere Kurve auch von der Programmsteuerung in der Steuerung 11 differenziert werden, um das Minimum deutlicher zu machen. Die Differenzierung führt dazu, daß nicht ein Minimum, sondern ein Nulldurchgang der differenzierten Funktion ermittelt werden muß, was bei einigermaßen stetig verlaufenden Messfunktionen $a(R)$ und $b(K)$ möglich ist.

[0026] Sind gemäß obiger Vorgehensweise Bestwerte gefunden worden für R_0 und K_0 , so können diese Werte direkt in die Vorsteuerung 10 übernommen werden, bevor der tatsächliche Produktionsbetrieb der Strecke aufgenommen wird. Die ermittelten Werte für R und K können aber auch zunächst dem Bediener vorgeschlagen werden, der sie auf expliziten Wunsch durch Betätigung eines Eingabeorgans (Taste) in die Vorsteuerung 10 übernimmt.

[0027] Zur Sicherstellung, daß nicht aufgrund zufälliger Einflüsse ein irriger Wert für R und K für den tatsächlichen Produktionsbetrieb eingestellt wird, kann eine Plausibilitätskontrolle vorgesehen sein, die für eine bestimmte Qualität von Faserband 20 ein vordefiniertes

Zulässigkeitsfenster zwischen zwei Grenzwerten heranzieht, um den durch Minimumsuche ermittelten Bestwert daraufhin zu überprüfen, ob er in diesem Fenster liegt.

[0028] Der so für den Produktionsbetrieb eingestellte Parameter für den Regeleinsatzpunkt und für die Verstärkung der Vorsteuerung 10 wird während des Produktionsbetriebes nicht mehr verändert, sie bleiben vielmehr konstant. In großen Zeitabständen oder bei Vermutung, daß diese Parameter nicht mehr die beste Einstellung für die Strecke sind, kann eine erneute Minimalwertsuche in einem Einstellauf der Strecke vorgenommen werden, wofür die Fertigung kurzzeitig unterbrochen werden wird.

[0029] Anhand einiger beispielhafter Zahlenwerte kann erlassen werden, welche genaue Einstellung für den Regeleinsatzpunkt R mit der minimalwert-suchenden Optimierung möglich ist. Geht man von einem Weg von etwa einem Meter (1m) zwischen der Meßstelle und dem Verzugspunkt aus, so entspricht der einzustellende Regeleinsatzpunkt R dem Weg bzw. Abstand, den ein Bandstück vom Meßort zum Verzugspunkt benötigt. Orientiert man die Optimierung sogleich an Wegstrecken, so können die Veränderungen des Regeleinsatzpunktes 3mm sein, zwischen zwei Meßwerten CV_1 und CV_2 . Auch die Abstände zu den anderen Meßwerten können gleich sein, um eine wegkonstante Abtastung zu erhalten. Erst wenn die Messung des CV-Wertes mit ausreichend großer Zahl von Einzelmessungen erfolgte, steht ein gesicherter Wert für die Abspeicherung als Qualitäts-Meßwert der Funktion $a(R)$ und $b(K)$ zur Verfügung.

[0030] Im Einstellauf kann mit dieser Vorgehensweise damit in kontinuierlicher Weise die Qualitätsfunktion $a(R)$ und $b(K)$ ohne Stoppen und Einstellen des Bandes ermittelt werden. Das Verfahren ist so in hohem Maße schnell, bedienerfreundlich und für den tatsächlichen Produktionsbetrieb mit bestmöglich angepaßten Parametern steuerungstechnisch sehr ruhig.

[0031] Die hardwaretechnische oder softwaretechnische Realisierung in der Steuerung 11 zur Veränderung des Regeleinsatzpunktes R der Vorsteuerung 10 wird mit einer veränderlichen Speicherlänge realisiert. In diese im Speicher angeordneten Speicherzellen werden Meßwerte laufend eingeschrieben, die von der Dickenmessung $d_0(n)$ stammen, die Momentanwerte der aktuell an dem Eingangs-Tastrollenpaar hindurchlaufenden Banddicke darstellen.

[0032] Der Speicher, in den die erwähnten längendiskreten Meßwerte eingespeichert werden, hat eine sich verändernde Länge oder - im Kreis dargestellt - einen sich aufblähenden und reduzierenden Umfang, wenn man gleichen Abstand der Speicherwerte auf dem Umfang des Kreises annimmt. Im realen Speicherbereich - linear und nacheinander angeordnet - werden die Meßwerte über Vorgabe eines Zeigerwertes (Pointer) in den Speicher abgelegt und an derselben Stelle ausgelesen. Die Verzögerung zwischen zwei Lese-Schreib-

Zyklen für eine Speicherzelle entspricht dem Weg von der Meßstelle bis hin zum Verzugspunkt zwischen den Mittenwalzen und den Lieferwalzen (Regeleinsatzpunkt). Der Anfang und das Ende des Speichers liegen also an derselben Stelle.

[0033] An der beschriebenen Einschreibstelle wird zuerst der alte Wert gelesen, der jetzt die Dicke angibt, die sich im Verzugspunkt befindet, und dann der neue Wert als Dickenwert eingespeichert, der gerade über das Tasrollenpaar mit dem zeitdiskreten Wert $d_0(n)$ gemessen worden ist. Der alte Wert entspricht dem vorhergehenden Zyklus, der neue Wert ist derjenige des aktuellen Zyklus.

[0034] Es ändert sich also die Speicherlänge nicht laufend. Es werden auch keine zwei Zeiger benötigt, von denen der eine Zeiger den Ort des Einschreibens und der andere Zeiger den Ort des Auslesens definiert.

20 Patentansprüche

1. Verfahren zum direkten Ermitteln von Einstellwerten für Regeleinsatzpunkt und/oder Verstärkung (R, K) einer im Verzug von Faserband einstellbaren Strecke oder Karde, bei dem die Steuerung der einstellbaren Strecke oder Karde mindestens eine Vorsteuerung (10) aufweist, um den Verzug des Faserbandes (20) zu verändern,

dadurch gekennzeichnet, daß

(a) anhand von mehreren Meßwerten (CV_1, CV_2, CV_3) einer qualitätskennzeichnenden Größe, wie CV-Wert, eine Funktion (a,b) ermittelt wird, deren Minimum (a_m, b_m) einen optimierten Parameter, wie Regeleinsatzpunkt oder Verstärkung (R_0, K_0), für die Steuerung (10) der Strecke oder Karde ergibt;
(b) der optimierte Parameter in einem vorbetrieblichen Test- oder Einstellauf der Strecke oder Karde ermittelt wird und im Betrieb weitgehend unverändert bleibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem Regeleinsatzpunkt (R_0) und Verstärkung (K_0) der Vorsteuerung (10) in dem Einstellauf der Strecke oder Karde optimiert werden, wobei der jeweils andere Wert während des Optimierens des einen Werts unverändert bleibt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem nach Optimierung der Verstärkung (K_0) erneut der Regeleinsatzpunkt (R_0) optimiert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, das sooft wiederholt wird, bis keine spürbare Änderung der zu optimierenden Parameter mehr eintritt.
5. Verfahren nach einem der erwähnten Ansprüche,

bei dem die optimierten Parameter (R_0, K_0) der Steuerung dem Benutzer vor Beginn des Produktionsbetriebes zur Übernahme als Parameter der Vorsteuerung (10) vorgeschlagen oder automatisch eingestellt werden, insbesondere zuvor eine Plausibilitätskontrolle durchlaufen.

6. Verfahren nach einem der erwähnten Ansprüche, bei dem der soeben optimierte Parameter vor Optimierung des nächsten oder anderen Parameters direkt in die Steuerung übernommen wird. 10
7. Verfahren nach einem der erwähnten Ansprüche, bei dem der Bereich, in dem die qualitätskennzeichnende Größe (CV) auf ein Minimum (a_m, b_m) untersucht wird, klein gegenüber dem möglichen Verstellbereich des Parameters ist. 15
8. Verfahren nach einem der erwähnten Ansprüche, bei dem vor Berechnen des Ortes des Minimums der die Qualität kennzeichnenden Größe (CV) äquidistante Testwerte in einem Speicherbereich abgelegt werden. 20
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem für jeden Testwert einige Meter Faserband durch die Strecke oder Karde gefördert werden, so lange, bis die online Qualitäts-Meßvorrichtung (12) einen zuverlässigen Meßwert (CV) abzugeben in der Lage ist. 25
10. Verfahren nach einem der erwähnten Ansprüche, bei dem die qualitäts-kennzeichnende Größe zwischen Lieferwalze (L) und Ablage gemessen wird. 30
11. Verfahren nach einem der erwähnten Ansprüche, wobei bei Erkennen langfristig besserer Qualität des Faserbandes an einem Eingangs-Tastrollenpaar der Abstand der Meßwerte (CV) herabgesetzt wird, um das Minimum (a_m, b_m) deutlicher zu erkennen. 35
12. Verfahren nach einem der erwähnten Ansprüche, bei dem der vorbetriebliche Testlauf der Strecke oder Karde kontinuierlich ist und zwischen jeder neuen Einstellung des jeweiligen Parameters (R,K) für die Steuerung (10) eine Zeitspanne eingelegt wird, in der die qualitätskennzeichnende Größe (CV) nicht gemessen oder zumindest das Meßergebnis nicht berücksichtigt wird. 40
13. Verfahren nach einem der erwähnten Ansprüche, bei dem die Äquidistanz der Meßwerte (CV) der Qualitäts-Meßvorrichtung sich auf das Faserband oder die Zeit bezieht. 45

Claims

1. Process for the direct determination of setting values for point of autolevelling application and/or amplification (R, K) of a draw frame or carder whose fibre sliver drafting can be adjusted, where the control of the adjustable draw-frame or carder has at least one pilot control (10) in order to modify the drafting of the fibre sliver (20), characterised in that
 - a) through several measured values (CV_1, CV_2, CV_3) of a quality-characterising magnitude such as CV value, a function (a, b) is determined, the minimum (a_m, b_m) of which results in an optimised parameter such as point of autolevelling application or amplification (R_0, K_0) for the control (10) of a draw frame or carder;
 - b) the optimised parameter is determined in a pre-operational testing or setting run of the draw frame or carder and remains substantially unchanged in operation.
2. Process as in claim 1, in which the point of autolevelling application (R_0) and amplification (K_0) of the pilot control (10) are optimised in the setting run of the draw frame or carder, whereby the other value remains unchanged during the optimisation of the one value.
3. Process as in claim 2, in which the point of autolevelling application (R_0) is again optimised after the optimisation of the amplification (K_0).
4. Process as in claim 3 which is repeated until no detectable change in the parameters to be optimised takes place.
5. Process as in one of the preceding claims, in which the optimised parameters (R_0, K_0) of the control are proposed to the user before beginning of production operation to be accepted as parameters of the pilot control (10) or which are set automatically and in particular undergo a plausibility control before.
6. Process as in one of the preceding claims, in which the just optimised parameter is integrated directly into the control before the optimisation of the next or other parameter.
7. Process as in one of the preceding claims, in which the range in which the quality-characterising magnitude (CV) is examined for a minimum (a_m, b_m) is small as compared to the possible adjustment range of the parameter.
8. Process as in one of the preceding claims, in which equidistant testing values are stored in a memory

area before computing the location of the minimum of the magnitude (CV) which characterises the quality.

9. Process as in claim 8, in which several meters of fibre sliver are conveyed through the draw frame or carder for each testing value until the on-line quality measuring device (12) is able to supply a reliable measured value (CV). 5
10. Process as in one of the preceding claims, in which the quality-characterising magnitude is measured between the delivery roller (L) and the place of deposit. 10
11. Process as in one of the preceding claims, whereby the interval between the measured values (CV) is lowered at an input scanning roller pair upon recognition of long-term better quality of the fibre sliver so that the minimum (a_m , b_m) may be more clearly recognised. 20
12. Process as in one of the preceding claims in which the pre-operational testing run of the draw-frame or carder is continuous and a time span is inserted between each new adjustment of the applicable parameter (R, K) of the control (10) in which the quality-characterising magnitude (CV) is not measured or where the measuring result is at least not taken into account. 25 30
13. Process as in one of the preceding claims in which the equidistance of the measured values (CV) of the quality-measuring device relates to the fibre sliver or to time. 35

Revendications

1. Procédé pour déterminer directement des valeurs de réglage pour le point de début de la régulation et/ou de l'amplification (R, K) d'un banc d'étirage ou d'une carder réglables en ce qui concerne l'étirage d'un ruban de fibres, dans lequel la commande du banc d'étirage respectivement de la carder comporte au moins une commande préliminaire (10) pour changer l'étirage du ruban de fibres (20), caractérisé en ce que 40
 - (a) une fonction (a,b) est déterminée, à base de plusieurs valeurs de mesure (CV_1 , CV_2 , CV_3) d'une grandeur caractérisant une qualité, telle que la valeur CV, dont le minimum (a_m , b_m) donne un paramètre optimisé, tel que le point de début de la régulation ou l'amplification (R_o , K_o), pour la commande (10) du banc d'étirage ou de la carder ; 50
 - (b) le paramètre optimisé est déterminé lors 55

d'une marche d'essai et ou réglage du banc d'étirage ou de la carder, avant la marche définitive de la machine, et qui reste essentiellement inchangé pendant la marche de la machine.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le point de début de la régulation (R_o) et l'amplification (K_o) de la commande préliminaire (10) sont optimisés au cours de la marche de réglage du banc d'étirage ou de la carder, l'autre valeur respective restant toujours inchangée pendant l'optimisation de l'une de ces valeurs.
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel, après optimisation de l'amplification (K_o), le point de début de la régulation (R_o) est optimisé de nouveau.
4. Procédé selon la revendication 3 qui est répété tant de fois jusqu'à ce qu'il ne se produit plus de modification sensible des paramètres à optimiser.
5. Procédé selon l'une des revendications mentionnées, dans lequel les paramètres (R_o , K_o) optimisés de la commande qui notamment subissent auparavant un contrôle de vraisemblance sont proposés à l'utilisateur pour être repris comme paramètres de la commande préliminaire (10), ou réglés automatiquement, avant le démarrage de la production.
6. Procédé selon l'une des revendications mentionnées, dans lequel le paramètre qui vient d'être optimisé est repris directement dans la commande avant optimisation du prochain ou autre paramètre.
7. Procédé selon l'une des revendications mentionnées, dans lequel le domaine dans lequel la grandeur (CV) caractérisant la qualité est examinée en vue d'un minimum (a_m , b_m) est petit par rapport au domaine de réglage possible du paramètre.
8. Procédé selon l'une des revendications mentionnées, dans lequel, avant le calcul du lieu du minimum de la grandeur (CV) caractérisant la qualité, des valeurs d'essai équidistantes sont déposées dans une zone de mémoire.
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel pour chaque valeur d'essai quelques mètres de ruban de fibres sont acheminés à travers le banc d'étirage ou la carder, jusqu'à ce que le dispositif de mesure "en ligne" de la qualité (12) soit en mesure de livrer une valeur de mesure (CV) fiable.
10. Procédé selon l'une des revendications mentionnées, dans lequel la grandeur caractérisant la qualité est mesurée entre le cylindre délivreur (L) et le dépôt.

11. Procédé selon l'une des revendications mention-
nées, dans lequel la distance des valeurs de mesu-
re (CV) est réduite lorsque, à long terme, une
meilleure qualité du ruban de fibres à la paire des
rouleaux palpeurs, située à l'entrée, est décelée, 5
afin de pouvoir reconnaître plus clairement le mini-
mum (a_m , b_m).
12. Procédé selon l'une des revendications mention-
nées, dans lequel la marche d'essai précédent la 10
marche de production du banc d'étirage ou de la
carte est continue et dans lequel, entre chaque
nouveau réglage du paramètre (R, K) respectif, un
certain laps de temps est prévu pour la commande 15
(10) pendant lequel la grandeur caractérisant la
qualité (CV) n'est pas mesurée ou, au moins, le ré-
sultat de la mesure n'est pas pris en compte.
13. Procédé selon l'une des revendications mention-
nées, dans lequel l'équidistance des valeurs de me- 20
sure (CV) du dispositif de mesure de la qualité se
rapporte au ruban de fibres ou au temps.

25

30

35

40

45

50

55

