

SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 695 296 A5

(51) Int. Cl.: D01H 5/38 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Gesuchsnummer: 01531/01

(22) Anmeldedatum: 20.08.2001

(30) Priorität: 25.08.2000 DE 100 41 892.9

(24) Patent erteilt: 15.03.2006

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.03.2006

(73) Inhaber:
Trützschler GmbH & Co. KG, Duvenstrasse 82-92
41199 Mönchengladbach (DE)

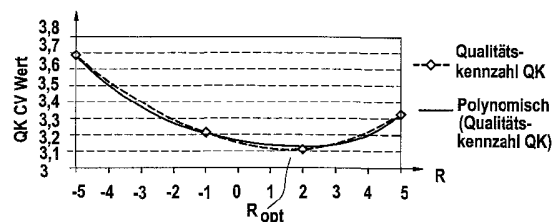
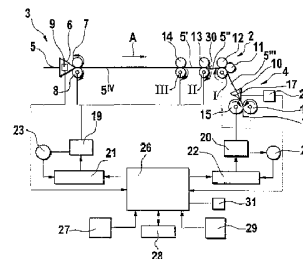
(72) Erfinder:
Joachim Breuer, 52074 Aachen (DE)
Reinhard Hartung, 41065 Mönchengladbach (DE)

(74) Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG Patentanwälte,
Holbeinstrasse 36-38
4051 Basel (CH)

(54) Vorrichtung an einer Regulierstrecke für Faserbänder zum direkten Ermitteln von Einstellwerten für den Reguliereinsatzpunkt.

(57) Bei einer Vorrichtung an einer Regulierstrecke für Faserbänder zum direkten Ermitteln von Einstellwerten für den Reguliereinsatzpunkt R, bei der die Steuerung der im Verzug von Faserband (5) einstellbaren Strecke eine Vorsteuerung aufweist, um den Verzug des Faserbandes zu verändern, sind anhand des verstreckten Faserbandes (5'') mehrere Messwerte einer qualitätskennzeichnenden Grösse, wie CV-Wert, aufnehmbar und zur Ermittlung einer Funktion heranziehbar, deren Minimum einen optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} für die Steuerung (26) der Strecke ergibt und ist der optimierte Reguliereinsatzpunkt R_{opt} in einem vorbetrieblichen Test- oder Einstelllauf der Strecke ermittelbar.

Um die Ermittlung und Einstellung des optimalen Reguliereinsatzpunktes R_{opt} an einer Reguliereinrichtung des Streckwerks (2) zu verbessern, namentlich eine schnellere Ermittlung des Reguliereinsatzpunktes R zu ermöglichen, werden mindestens drei Messwerte der qualitätskennzeichnenden Grösse, wie CV-Wert, aufgenommen, aus denen die Funktion zwischen den qualitätskennzeichnenden Grössen und den Reguliereinsatzpunkten R durch numerische Berechnung ermittelt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung an einer Regulierstrecke für Faserbänder zum direkten Ermitteln von Einstellwerten für den Reguliereinsatzpunkt, bei der die Steuerung der im Verzug vom Faserband einstellbaren Strecke mindestens eine Vorsteuerung aufweist, um den Verzug des Faserbandes zu verändern, wobei anhand des verstreckten Faserbandes mehrere Messwerte einer qualitätskennzeichnenden Grösse, wie CV-Wert, aufnehmbar und zur Ermittlung einer Funktion herausziehbar sind, deren Minimum einen optimalen Reguliereinsatzpunkt für die Steuerung der Strecke ergibt und der optimierte Reguliereinsatzpunkt in einem vorbetrieblichen Test- oder Einstellauf der Strecke ermittelbar ist.

[0002] Der Reguliereinsatzpunkt ist eine wichtige Einstellgrösse an der Strecke, um Faserbänder mit einer hohen Bandgleichmässigkeit, d.h. einem geringen CV-Wert, zu produzieren.

[0003] Bei einer bekannten Vorrichtung wird in einem vorbetrieblichen Einstellauf Faserband zwischen Mittelwalzen und Lieferwalzen (Ausgangswalzen) des Streckwerks verstreckt und von Kalandervalzen abgezogen, an die eine Messvorrichtung für den CV-Wert des verstreckten Faserbandes angeschlossen ist. In dem vorbetrieblichen Einstellauf werden eine Mehrzahl von CV-Messwerten ermittelt, die eine qualitätskennzeichnende Grösse, betreffend das verstreckte 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 Reguliereinsatzpunkt des «elektronischen Gedächtnisses», mit jedem seiner Inkrementwerte einem der Messwerte zuzuordnen ist. Dazu stellt auf einen Befehl hin die Steuerung einen beliebigen, meist einen vermuteten, zuvor aus Erfahrungswerten (z.B. Tabelle) ermittelten ersten Wert R_{min} für den Reguliereinsatzpunkt in der Vorsteuerung ein. 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 mit CV₁ bezeichnet ist. Dieser Messwert aus der Messvorrichtung wird in einem Speicherbereich der Steuerung geschrieben. Danach wird der zuerst eingestellte Reguliereinsatzpunkt R der Vorsteuerung um mindestens eine Inkrementgrösse verändert. Wieder läuft das Band eine gewisse Zeit, bis der entsprechende CV₂-Wert von der Steuerung in demselben Speicherbereich abgelegt wird. In gleicherweise erfolgt eine weitere Inkrementierung des Reguliereinsatzpunktes und eine weitere Messung eines CV₃-Wertes, bis eine Anzahl zur Verfügung steht, orientiert zwischen einem minimalen Reguliereinsatzpunkt R_{min} und einem maximalen Reguliereinsatzpunkt R_{max} . Die Abstände zwischen zwei Messwerten sind gleich, um eine wegkonstante Abtastung zu erhalten (Äquidistanz der Messwerte). 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 zur Verfügung. Nachteilig dabei ist, dass das Minimum zeitaufwendig durch Suchen ermittelt wird. Dazu wird ausgehend von R_{min} so lange in kleinen Schritten entlang der Funktionskurve vorgegangen, bis die Funktionskurve R_{max} erreicht hat. Nach alledem ist eine Vielzahl von Messungen in inkremental kleinen Schritten erforderlich, was aufwendig ist.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die die genannten Nachteile vermeidet, die insbesondere die Ermittlung und Einstellung des optimalen Reguliereinsatzpunktes an einer Reguliereinrichtung des Streckwerks verbessert, namentlich eine schnellere Ermittlung des Reguliereinsatzpunktes erlaubt. Eine weitere Aufgabe besteht in der Berücksichtigung auch unterschiedlicher qualitätskennzeichnender Grössen, wie unterschiedlicher CV-Werte.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruch 1.

[0006] Durch die erfindungsgemässen Massnahmen wird der optimale Reguliereinsatzpunkt (optimale Totzeit) von der Strecke selbst bestimmt. Anhand der online gemessenen CV-Werte des Faserbandes bestimmt die Streckensteuerung den optimalen Reguliereinsatzpunkt, d.h. die Maschine optimiert sich selbst. Durch die Platzierung bereits von drei Messwerten (R_{min} , R_{max} und einem dazwischenliegenden R) gelingt es, das Minimum der Funktion und damit den optimierten Reguliereinsatzpunkt in kurzer Zeit zu berechnen. Dadurch, dass nur wenige Messwerte aufgenommen werden müssen und zur Berechnung ausreichen, gelingt auf einfache Weise eine doppelte Zeitreduzierung, d.h. eine schnellere Ermittlung des optimierten Reguliereinsatzpunktes. Die Zeitersparnis ermöglicht zugleich die Berücksichtigung unterschiedlicher weiterer qualitätskennzeichnender Grössen, wodurch eine noch genauere Ermittlung des optimierten Reguliereinsatzpunktes ermöglicht ist.

[0007] Die Ansprüche 2 bis 30 haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0009] Es zeigt:

- Fig. 1 schematisch in Seitenansicht eine Regulierstrecke mit der erfindungsgemässen Vorrichtung,
- Fig. 1a eine Ausbildung mit separater Vorsteuereinrichtung,
- Fig. 2 das Hauptverzugsfeld mit dem Hauptverzugspunkt,
- Fig. 3 Einfluss des Reguliereinsatzpunktes auf den online CV-Wert und
- Fig. 4 Visualisierung der automatischen Ermittlung des optimalen Reguliereinsatzpunktes.

[0010] Nach Fig. 1 weist eine Strecke, z.B. Trütschler-Strecke HSR, ein Streckwerk 2 auf, dem ein Streckwerkseinlauf 3 vorgelagert und ein Streckwerksauslauf 4 nachgelagert sind. Die Faserbänder 5 treten aus (nicht dargestellten) Kan-

nen kommend in die Bandführung 6 ein und werden, gezogen durch die Abzugswalzen 7, 8, an dem Messglied 9 vorbeitransportiert. Das Streckwerk 2 ist als 4-über-3-Streckwerk konzipiert, d.h. es besteht aus drei Unterwalzen I, II, III (I Ausgangs-Unterwalze, II Mittel-Unterwalze, III Eingangs-Unterwalze) und vier Oberwalzen 11, 12, 13, 14. Im Streckwerk 2 erfolgt der Verzug des Faserverbandes 5' aus mehreren Faserbändern 5. Der Verzug setzt sich zusammen aus Vorverzug und Hauptverzug. Die Walzenpaare 14/III und 13/II bilden das Vorverzugsfeld, und die Walzenpaare 13/II und 11, 12/I bilden das Hauptverzugsfeld. Die verstreckten Faserbänder 5''' erreichen im Streckwerksauslauf 4 eine Vliesführung 10 und werden mittels der Abzugswalzen 15, 16 durch einen Bandtrichter 17 gezogen, in dem sie zu einem Faserband 18 zusammengefasst werden, das anschliessend in Kannen abgelegt wird. Mit A ist die Arbeitsrichtung bezeichnet.

[0011] Die Abzugswalzen 7, 8, die Eingangs-Unterwalze III und die Mittel-Unterwalze II, die mechanisch z.B. über Zahnriemen gekoppelt sind, werden von dem Regelmotor 19 angetrieben, wobei ein Sollwert vorgebar ist. (Die zugehörigen Oberwalzen 14 bzw. 13 laufen mit.) Die Ausgangs-Unterwalze I und die Abzugswalzen 15, 16 werden von dem Hauptmotor 20 angetrieben. Der Regelmotor 19 und der Hauptmotor 20 verfügen je über einen eigenen Regler 21 bzw. 22. Die Regelung (Drehzahlregelung) erfolgt jeweils über einen geschlossenen Regelkreis, wobei dem Regler 19 ein Tachogenerator 23 und dem Hauptmotor 20 ein Tachogenerator 24 zugeordnet ist. Am Streckwerkseinlauf 3 wird eine der Masse proportionale Grösse, z.B. der Querschnitt der eingespeisten Faserbänder 5, von einem Einlaufmessorgan 9 gemessen, das z. B. aus der DE-A- 4 404 326 bekannt ist. Am Streckwerksauslauf 4 wird der Querschnitt des ausgetretenen Faserbandes 18 von einem dem Bandtrichter 17 zugeordneten Auslaufmessorgan 25 gewonnen, das z.B. aus der DE-A-19 537 983 bekannt ist. Eine zentrale Rechneinheit 26 (Steuer- und Regeleinrichtung), z.B. Mikrocomputer mit Mikroprozessor, übermittelt eine Einstellung der Sollgrösse für den Regelmotor 19 an den Regler 21, Die Messgrössen der beiden Messorgane 9 bzw. 25 werden während des Streckvorganges an die zentrale Rechneinheit 26 übermittelt. Aus den Messgrössen des Einlaufmessorgans 9 und aus dem Sollwert für den Querschnitt des austretenden Faserbandes 18 wird in der zentralen Rechneinheit 26 der Sollwert für den Regelmotor 19 bestimmt. Die Messgrössen des Auslaufmessorgans 25 dienen der Überwachung des austretenden Faserbandes 18 (Ausgabebandüberwachung). Mit Hilfe dieses Regelsystems können Schwankungen im Querschnitt der eingespeisten Faserbänder 5 durch entsprechende Regelungen des Verzugsvorganges kompensiert bzw. eine Vergleichsmässigung des Faserbandes erreicht werden. Mit 27 ist ein Bildschirm, mit 28 ist eine Schnittstelle, mit 29 ist eine Eingabeeinrichtung und mit 30 ist ein Druckstab bezeichnet.

[0012] Die Vorsteuerung kann nach Fig. 1 in die zentrale Rechneinheit 26 integriert sein. Es kann entsprechend Fig. 1a eine separate Vorsteuereinrichtung 30' vorhanden sein, die zwischen der Rechneinheit 26 und dem Regler 21 angeordnet ist. Die Rechneinheit 26 verändert den Reguliereinsatzpunkt R der Vorsteuerung 30'.

[0013] Die Messwerte aus dem Messglied 9, z.B. Dickenschwankungen des Faserverbandes 5, werden einem Speicher 31 im Rechner 26 mit variabler Verzögerung zugeführt. Durch die Verzögerung wird erreicht, dass die Änderung des Verzuges des Faserbandes im Hauptverzugsfeld gemäss Fig. 2 dann erfolgt, wenn sich der zuvor vom Messglied 9 gemessene Faserbandbereich mit vom Sollwert abweichender Dicke im Hauptverzugsfeld 32 befindet. Wenn dieser Bandbereich den Hauptverzugsfeld 32 erreicht, wird der zugehörige Messwert aus dem Speicher 31 abgerufen. Der Abstand zwischen dem Messort des Messgliedes 9 und dem Verzugsort am Hauptverzugsfeld 32 ist der Reguliereinsatzpunkt R.

[0014] Die erfindungsgemässe Vorrichtung ermöglicht die direkte Ermittlung von Einstellwerten für den Reguliereinsatzpunkt R. Anhand des verstreckten Faserbandes 5''' werden über den Bandtrichter 17 und das Messorgan 25 eine Mehrzahl von Messwerten der Faserbanddicke des auslaufenden Faserbandes 5''' aufgenommen, und zwar über verschiedene Bandlängen, aus denen drei CV-Werte (CV_{1m} , CV_{10cm} , CV_{3cm}) als qualitätskennzeichnende Grössen errechnet werden. Anhand des unverstreckten Faserbandes 5 werden über die Bandführung 6 und das Messorgan 9 in entsprechender Weise Messwerte bezüglich der Faserbanddicke des einlaufenden Faserbandes 5 für eine bestimmte Bandlänge aufgenommen, aus denen CV-Werte (CV_{ein}) als qualitätskennzeichnende Grösse errechnet werden. Die Ermittlung der CV-Werte erfolgt für vorzugsweise vier Reguliereinsatzpunkte R. Dabei werden zweckmässig jeweils zwei Reguliereinsatzpunkte R diesseits und zwei Reguliereinsatzpunkte R jenseits des optimalen Reguliereinsatzpunktes R_{opt} gewählt. Aus den CV-Werten des unverstreckten Faserbandes 5 und des verstreckten Faserbandes 5''' wird jeweils rechnerisch eine Qualitätskennzahl QK ermittelt. Weiterhin wird eine Funktion zwischen den Qualitätskennzahlen QK und den entsprechenden Reguliereinsatzpunkten R im Rechner 26 errechnet und im Bildschirm 27 dargestellt (s. Fig. 3 und 4). Dabei wird aus den vier Werten für den Reguliereinsatzpunkt R und den zugehörigen Qualitätskennzahlen QK ein Polynom zweiten Grades ermittelt und anschliessend das Minimum der Kurve berechnet. Das Minimum der Funktion entspricht dem optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} (s. Fig. 4). Auf diese Weise werden anhand des verstreckten Faserbandes 5''' mehrere Messwerte dreier verschiedenartiger CV-Werte und anhand des unverstreckten Faserbandes 5 mehrere Messwerte eines CV-Wertes aufgenommen, in Bezug auf den Reguliereinsatzpunkt R einander entsprechende CV-Werte zu einer Qualitätskennzahl QK zusammengefasst und anhand von mehreren Qualitätskennzahlen QK eine Funktion rechnerisch ermittelt, deren Minimum dem optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} entspricht.

[0015] Im Betrieb wird in einem Einstell- oder Testlauf in einem ersten Schritt ein vermuteter, vorzugsweise aus Erfahrung bekannter erster Wert für den Reguliereinsatzpunkt, z.B. $R_{s'}$, eingestellt. Die Eingabe kann über die Eingabeeinrichtung 29 oder aus einem Speicher erfolgen. Im Weiteren wird wie folgt vorgegangen:

[0016] Die online gemessene Bandqualität für jede Einstellung eines Reguliereinsatzpunktes wird jeweils über eine Bandlänge von 250 bis 300 m ermittelt.

[0017] Die Messungen zur Optimierung des Reguliereinsatzpunktes werden an einem Stück ohne Kannenwechsel, ggf.

mit Maschinenstillständen zwischen den einzelnen Reguliereinsatzpunkten R durchgeführt.

[0018] Die Bestimmung der online gemessenen Bandqualität erfolgt über folgende Qualitätswerte:

- Ausgabebandqualität: $CV_{3\text{ cm}}, CV_{10\text{ cm}}, CV_{1\text{ m}}$ (SLIVER-FOCUS)
- Vorlagebandqualität wird beschrieben durch: CV_{ein} (Eingangsmesstrichter)

[0019] Aus diesen unterschiedlichen Qualitätswerten wird eine Qualitätskennzahl QK ermittelt:

$$QK = CV_{3\text{ cm}} + CV_{10\text{ cm}} + CV_{1\text{ m}} - CV_{\text{ein}}$$

[0020] Mit dieser Qualitätskennzahl wird die Bandqualität ausreichend genau beschrieben:

QK hoch → Qualität schlecht

QK niedrig → Qualität gut

[0021] Bedingt durch die QK-Gleichung werden die natürliche Streuung der Einzelwerte reduziert und Ausreisser nicht überbewertet. Die Mittelwertbildung führt zu exakteren Aussagen, und die Einflussnahme der Regelung sowohl auf lange als auch auf kurze Wellenlängen wird berücksichtigt. Sogar der Einfluss der Vorlagequalität (Faserband 5) wird in der Rechnung berücksichtigt.

[0022] Die QK-Werte, die sich aus den realen CV-Werten der Versuche berechnen lassen, werden eingesetzt, um die Schritte 4, 5, 6, 7, 8 entwickeln zu können.

[0023] Der Qualitätsverlauf über dem Reguliereinsatzpunkt R ist immer symmetrisch zum Kurvenminimum (Fig. 3), d.h. bei optimalem Reguliereinsatzpunkt R von 0 ist die CV-Wertverschlechterung bei -4 genauso gross wie bei +4. Der Funktionszusammenhang wird aufgrund der Symmetrie durch ein Polynom zweiten Grades beschrieben.

[0024] Berücksichtigt werden sollte vorteilhaft der Bereich zwischen -5 und +5, so dass die Qualitätsunterschiede gross genug sind und gleichzeitig das Niveau des Reguliereinsatzpunktes realistisch bleibt.

[0025] Abstufungen von drei bis vier Werten für den Reguliereinsatzpunkt R liefern ausreichend Stützstellen (vier Stück):

-5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5

[0026] Mit Hilfe numerischer Lösungsverfahren wird nun aus den vier Werten für den Reguliereinsatzpunkt R und den dazugehörigen QK-Werten ein Polynom zweiten Grades (symmetrischer Verlauf) ermittelt.

[0027] Anschliessend wird mittels numerischer Verfahren das Minimum der Kurve bestimmt.

[0028] Dieser Minimalwert ist der optimale Reguliereinsatzpunkt R bei vorhandener Maschineneinstellung und gegebenem Fasermaterial (s. Fig. 4).

[0029] Mittels Visualisierung (Bildschirm 27) lässt sich die automatische Ermittlung des Reguliereinsatzpunktes für den Bediener nachvollziehbar darstellen (Fig. 4).

[0030] Es werden mehrere verschiedenartige CV-Werte unterschiedlicher Schnittlänge miteinander verglichen, und es wird neben der Ausgabequalität (Faserband 5'') auch die Vorlagequalität als ein wichtiges Qualitätsmerkmal berücksichtigt. Des Weiteren wird der Hauptverzugspunkt aus dem Minimum eines Polynom zweiten Grades, d.h. ein symmetrischer Verlauf, errechnet. Mehrere verschiedenartige CV-Werte werden gemäss einem Algorithmus zu einer Qualitätskennzahl QK zusammengefasst. Aus den Reguliereinsatzpunkten R und den entsprechenden Qualitätskennzahlen wird eine Funktion approximiert. Das Minimum wird aus dem resultierenden Funktionsverlauf berechnet. Die Ermittlung erfolgt im vorbetrieblichen Test oder Einstelllauf. Der optimierte Reguliereinsatzpunkt R_{opt} wird vor Beginn des Produktionsbetriebs von der Steuerung 26; 30' übernommen und eine Konsistenzabfrage mit ggf. Fehlermeldung durchgeführt. In einer Graphik wird dem Bediener das Ergebnis nachvollziehbar dargestellt. Vier Qualitätskennzahlen QK werden zu festgelegten Reguliereinsatzpunkten R ermittelt. Diese vier Qualitätskennzahlen werden in einem Speicher abgelegt und aus ihnen ein Funktionsverlauf approximiert. Erst dann wird das Minimum aus dem Funktionsverlauf errechnet. Für jede Qualitätskennzahl werden einige Meter Faserband gefördert. Die qualitätskennzeichnende Grösse (CV-Wert) wird sowohl zwischen Lieferwalze und Ablage (Ausgang) aber auch am Eingangsmesstrichter ermittelt. Der Testlauf wird innerhalb einer Kannenfüllung durchgeführt. Zwischen den vier Reguliereinsatzpunkten R (Stützstellen) wird die Maschine gestoppt. Die definierten vier Reguliereinsatzpunkte R weisen unterschiedliche Abstände auf.

[0031] Die Vorteile der automatischen Optimierung des Reguliereinsatzpunktes bestehen u.a. in:

- a) Schnellere Optimierung des Reguliereinsatzpunktes.
- b) Materialsparende Optimierung.
- c) Keine Inanspruchnahme des Labors bzw. des Uster-Testers.
- d) CV-Werte für die Optimierung werden nicht mehr verfälscht durch Effekte wie die Kannenablage, der Klimaeinfluss usw. Dadurch besseres Optimierungsergebnis.
- e) Verwirklichung der «selbstoptimierenden Strecke».
- f) Effektive Ausnutzung der Maschinensteuerung (Rechner 26).
- g) Mittels automatischer Optimierung kann der optimale Reguliereinsatzpunkt sogar gefunden werden, wenn die Daten des Arbeitsspeichers und die der mechanischen Einstellung nicht übereinstimmen.
- h) Wissenstransfer zum Vorgehen bei der manuellen Optimierung an den Bediener entfällt.

[0032] Durch die automatische Bestimmung des Reguliereinsatzpunktes (Hauptverzugspunktes) lassen sich nicht nur die Bandgleichmässigkeit, sondern in gleichem Masse auch die CV-Werte der Garnqualität verbessern. Dies zeigen Spinnereiausspinnungen bei Baumwolle und PES/BW-Mischung.

[0033] Die Erfindung wurde am Beispiel einer Regulierstrecke erläutert. Sie ist ebenso bei Maschinen anwendbar, die ein regulierbares Streckwerk 2 aufweisen, z.B. eine Karde, Kämmmaschine o. dgl.

Patentansprüche

1. Vorrichtung an einer Regulierstrecke für Faserbänder zum direkten Ermitteln von Einstellwerten für den Reguliereinsatzpunkt R , bei der die Steuerung der im Verzug von Faserband (5) einstellbaren Strecke eine Vorsteuerung (30') aufweist, um den Verzug des Faserbandes zu verändern, wobei anhand des verstreckten Faserbandes (5'') mehrere Messwerte einer qualitätskennzeichnenden Grösse, wie CV-Wert, aufnehmbar und zur Ermittlung einer Funktion heranziehbar sind, deren Minimum einen optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} für die Steuerung der Strecke ergibt und der optimierte Reguliereinsatzpunkt R_{opt} in einem vorbetrieblichen Test- oder Einstelllauf der Strecke ermittelbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens drei Messwerte der qualitätskennzeichnenden Grösse, wie CV-Wert, aufgenommen werden, aus denen die Funktion zwischen den qualitätskennzeichnenden Grössen und den Reguliereinsatzpunkten R durch numerische Berechnung ermittelt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die Funktion als Polynom ermittelt wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die Funktion als Polynom zweiten Grades ermittelt wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die drei Messwerte aufgenommen werden, und zwar an einem vordefinierten minimalen Reguliereinsatzpunkt R_{min} , an einem vordefinierten maximalen Reguliereinsatzpunkt R_{max} , sowie an einem vordefinierten Reguliereinsatzpunkt R_x zwischen dem minimalen Reguliereinsatzpunkt R_{min} und dem maximalen Reguliereinsatzpunkt R_{max} .
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass mindestens ein Messwert an einem vordefinierten Ort vor dem optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} und ein Messwert an einem vordefinierten Ort nach dem optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} aufgenommen wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass vier Messwerte der qualitätskennzeichnenden Grössen aufgenommen werden.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die Funktion als Polynom dritten Grades ermittelt wird.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass vier Messwerte aufgenommen werden, und zwar ein Messwert an einem vordefinierten minimalen Reguliereinsatzpunkt R_{min} , ein Messwert an einem vordefinierten maximalen Reguliereinsatzpunkt R_{max} , sowie ein Messwert an einem vordefinierten Ort im Bereich zwischen dem minimalen Reguliereinsatzpunkt R_{min} und dem optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} und ein Messwert an einem vordefinierten Ort zwischen dem optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} und dem maximalen Reguliereinsatzpunkt R_{max} .
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die aus den Messwerten ermittelten Reguliereinsatzpunkte zumindest teilweise unterschiedliche Abstände voneinander aufweisen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass anhand des unverstreckten Faserbandes (5) mehrere Messwerte einer qualitätskennzeichnenden Grösse, wie CV-Wert, aufnehmbar sind und die Funktion zwischen den qualitätskennzeichnenden Grössen, wie CV-Wert und den Reguliereinsatzpunkten R aus den Messwerten am unverstreckten Faserband (5) und am verstreckten Faserband (5'') ermittelbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass anhand des unverstreckten Faserbandes (5) und/oder verstreckten Faserbandes (5'') mehrere Messwerte mindestens einer qualitätskennzeichnenden Grösse, wie CV-Wert, aufnehmbar sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass in Bezug auf den Reguliereinsatzpunkt R einander entsprechende Messwerte der qualitätskennzeichnenden Grösse oder Grössen am verstreckten Faserband (5'') und am unverstreckten Faserband (5) zu einer Qualitätskennzahl QK zusammenfassbar sind und anhand von mehreren Qualitätskennzahlen QK eine Funktion ermittelbar ist, deren Minimum den optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} ergibt.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass anhand des verstreckten Faserbandes (5'') mehrere Messwerte mindestens zweier qualitätskennzeichnender Grössen, wie CV-Wert, aufnehmbar sind, in Bezug auf den Reguliereinsatzpunkt R einander entsprechende Messwerte der qualitätskennzeichnenden Grössen am Faserband zu einer Qualitätskennzahl QK zusammenfassbar sind und anhand von mehreren Qualitätskennzahlen QK eine Funktion ermittelbar ist, deren Minimum den optimalen Reguliereinsatzpunkt R_{opt} ergibt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass anhand des unverstreckten Faserbandes (5) mehrere Messwerte mindestens einer qualitätskennzeichnenden Grösse, wie CV-Wert, aufnehmbar sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die Funktion zwischen den qualitätskennzeichnenden Grössen, wie CV-Wert, und den Reguliereinsatzpunkten R aus den Messwerten am unverstreckten Faserband (5) und am verstreckten Faserband (5'') ermittelbar ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass der optimierte Reguliereinsatzpunkt R_{opt} in die Reguliereinrichtung (26; 30') der Strecke übernommen wird.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der optimierte Reguliereinsatzpunkt R_{opt} im Betrieb weitgehend unverändert bleibt.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass mindestens zwei unterschiedliche qualitätskennzeichnende Grössen, wie CV-Wert, des verstreckten Faserbandes (5'') herangezogen wird.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass mindestens eine qualitätskennzeichnende Grösse, wie CV-Wert, des unverstreckten Faserbandes (5) herangezogen wird.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die unterschiedlichen qualitätskennzeichnenden Grössen CV-Werte mit unterschiedlicher Messlänge, z.B. 3 cm, 10 cm, 1 m, sind.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass mindestens drei Messwerte für die Ermittlung der Funktion der Qualitätskennzahlen QK herangezogen werden.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass vier Messwerte für die Ermittlung der Funktion der Qualitätskennzahlen QK herangezogen werden.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die mindestens drei Qualitätskennzahlen in einem Speicher (31) gespeichert werden, die Funktion ermittelt und das Minimum und damit der optimale Reguliereinsatzpunkt R_{opt} durch Berechnung (26) bestimmt wird.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass der optimale Reguliereinsatzpunkt R_{opt} vor dem Produktionsbetrieb in die Vorsteuerung (26; 30') eingegeben und eine Plausibilitätskontrolle durchgeführt wird.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die mindestens eine qualitätskennzeichnende Grösse des unverstreckten Faserbandes (5) vor den Eingangswalzen (14; III) des Streckwerks (2) gemessen wird.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die mindestens eine qualitätskennzeichnende Grösse des unverstreckten Faserbandes (5) in einem Eingangsmessorgan (6, 9), z.B. Bandführung oder Eingangsmesstrichter, gemessen wird.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die mindestens eine qualitätskennzeichnende Grösse des verstreckten Faserbandes (5'') nach den Lieferwalzen (11, 12; I) des Streckwerks (2) gemessen wird.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die qualitätskennzeichnende Grösse des verstreckten Faserbandes (5'') in einem Ausgangsmessorgan (17; 25), z.B. Bandtrichter oder Ausgangsmesstrichter, gemessen wird.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass der Test- oder Einstellauf innerhalb einer Kannenfüllung durchgeführt wird.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass sie so ausgebildet ist, dass die Messwerte mindestens teilweise eine unterschiedliche Distanz zueinander aufweisen.

Fig. 1

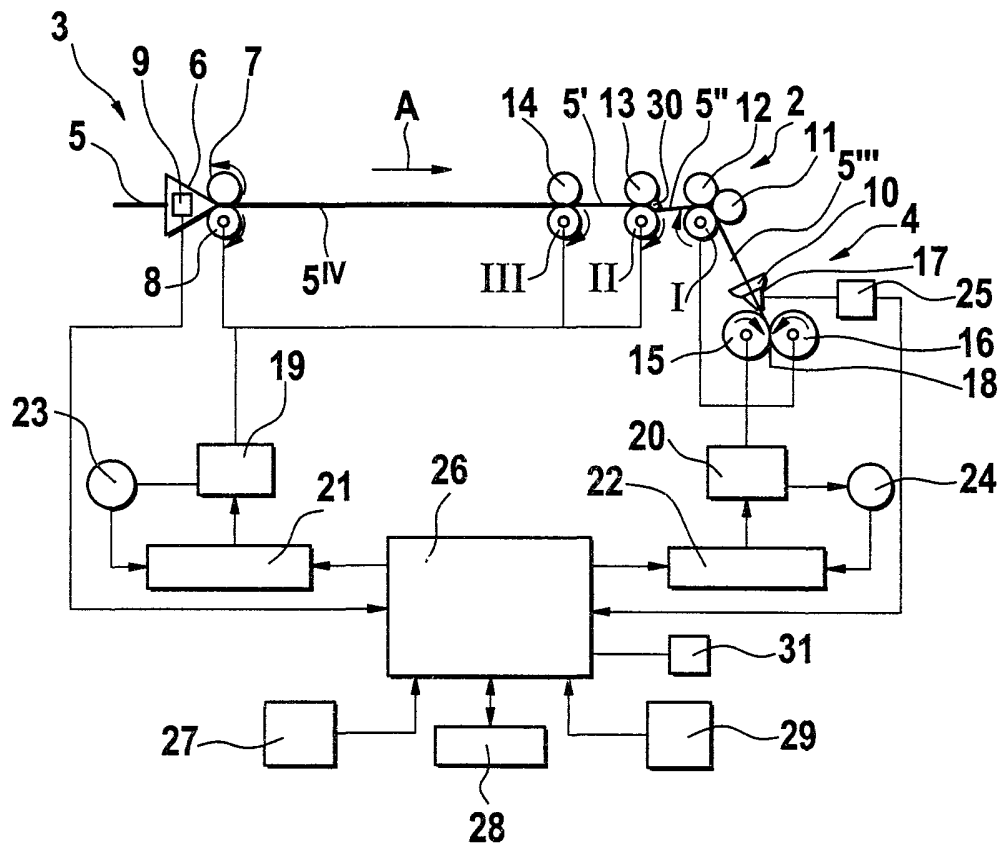


Fig. 1a

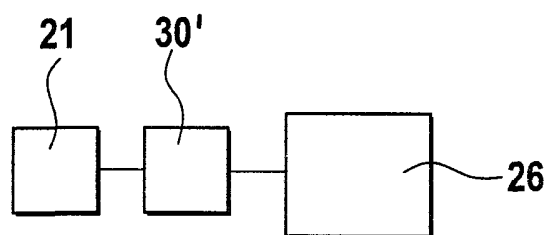


Fig. 2

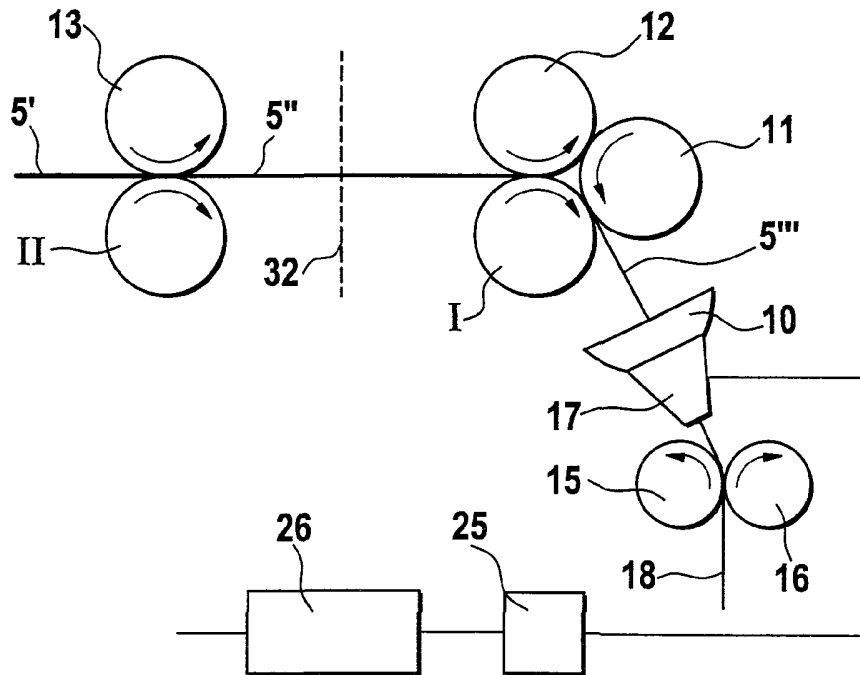


Fig. 3

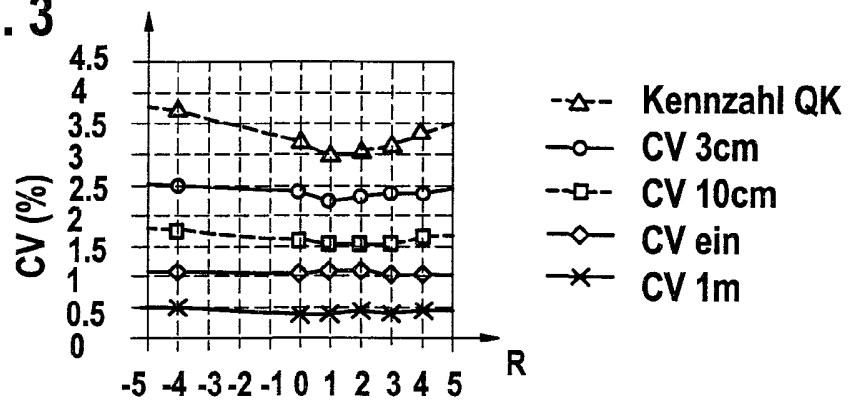


Fig. 4

