



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 350 870 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(51) Int Cl.7: **D01H 5/38, D01H 13/32**

(21) Anmeldenummer: **03007095.7**

(22) Anmeldetag: **28.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Dämming, Joachim**
85053 Ingolstadt (DE)
• **Cherif, Chokri**
85057 Ingolstadt (DE)
• **Karalar, Imadettin**
85053 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: **02.04.2002 DE 10214649**

(71) Anmelder: **Rieter Ingolstadt**
Spinnereimaschinenbau AG
85055 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter: **Schlieff, Thomas P.**
Friedrich-Ebert-Strasse 84
85055 Ingolstadt (DE)

(54) **Vorrichtung zum Optimieren der Regulierungseinstellung einer Spinnereimaschine sowie entsprechendes Verfahren**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Optimieren der Regulierungseinstellungen einer Spinnereimaschine (1) mit einem regulierten Streckwerk, insbesondere einer Regulierstrecke (1), einer Karde oder einer Kämmmaschine, dem ein oder mehrere Faserbänder (2) kontinuierlich zugeführt werden, mit mindestens einem dem Streckwerk vorgelagerten Sensor (3) zum Erfassen von Werten zur Banddicke des oder der einlaufenden Faserbänder (2), mit mindestens einem am Auslauf des Streckwerks angeordneten Auslaufsens (30) zum Erfassen von Werten zur Banddicke des resultierenden Faserbandes (2') in einem ersten Streck-

werksbetrieb sowie in mindestens einem zweiten, definierten Streckwerksbetrieb, wobei der zweite Streckwerksbetrieb nicht dem Normalbetrieb des Streckwerks entspricht, mit einer Recheneinheit (14; 14') zum Vergleichen der mit dem mindestens einen Auslaufsens (30) erfaßten Werte zu den mindestens zwei Streckwerksbetrieben, und mit einer Steuer- und/oder Regelungseinheit (10) zum Anpassen der Regulierungseinstellungen aufgrund von die Meßwerte beeinflussenden Maschineneigenschaften und/oder Faserband-Materialeigenschaften. Ebenso wird ein entsprechendes Verfahren vorgestellt.

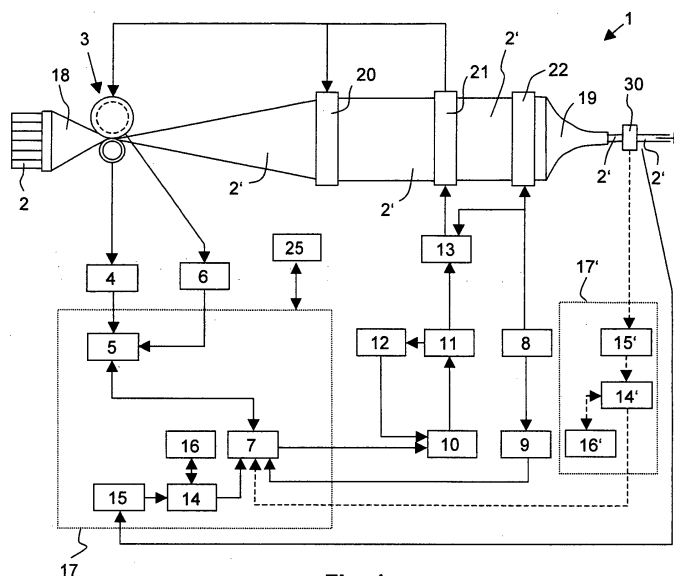


Fig. 1

EP 1 350 870 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Optimieren der Regulierungseinstellungen einer Spinnereimaschine mit einem regulierten Streckwerk, insbesondere einer Regulierstrecke, einer Karde oder einer Kämmmaschine. Gleichfalls betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren sowie eine Spinnereimaschine.

[0002] Eine Spinnereimaschine mit einem regulierten Streckwerk ist beispielsweise die Regulierstrecke RSB-D 30 der Firma Rieter, bei der am Eingang die Dikkenschwankungen der einlaufenden Faserbänder mittels einer mechanischen Abtastung (Nutwalze/Tastwalze) kontinuierlich gemessen und in elektrische Signale umgewandelt wird. Die Meßwerte werden einem elektronischen Gedächtnis mit variabler Verzögerung zugeführt. Durch die Veränderung der Verzögerung wird erreicht, daß der Verzug zwischen Mittelwalze und Lieferwalze des Streckwerks genau in dem Augenblick erfolgt, zu dem sich das zuvor vom Tastwalzenpaar gemessene Bandstück im Verzugsunkt befindet. Die Verzögerung bewirkt demnach, daß das entsprechende Bandstück die Distanz zwischen Tastwalzenpaar und Verzugsort durchlaufen kann. Wenn das Bandstück 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 genannt. Ist der Regeleinsatzpunkt erreicht, erfolgt in Abhängigkeit vom Meßwert eine Stellhandlung des Regelmotors.

[0003] Insbesondere beim Wechsel auf andere Fasermaterialien bzw. Partien sind bei Regulierstrecken und allgemein bei textilverarbeitenden Spinnereimaschinen in der Regel umfangreiche Optimierungen notwendig. Bei Strecken müssen beispielsweise die mechanischen Einstellungen optimiert werden, d.h. die Verzugsfeldlängen, die Anspannungen, die Oberwalzenbelastungen, die Liefergeschwindigkeit usw.. Aber auch die prozeßgesteuerten Parameter müssen erneut optimal eingestellt werden, so insbesondere der Regeleinsatzpunkt, die Regulierintensität (Verstärkung der Regelmotorsteuerung), die geforderte Soll-Bandfeinheit, d.h. die längenbezogene Banddicke (im eigentlichen Sinne messen die Sensoren die Banddicke; umgangssprachlich werden die Begriffe Bandfeinheit und Banddicke als Synonyme verwendet) und die Korrekturwerte bei Langsamlauf der Maschine.

[0004] Eine Möglichkeit zum Ermitteln zumindest der optimalen Regulierintensität stellt der sog. Bändertest dar. Hiermit sollen maschineninterne Einflüsse und materialspezifische Besonderheiten unabhängig von der Regulierung sicher erfaßt werden. Der Bändertest wird stichprobenartig und manuell zur Bestimmung der richtigen Ausregulierung von Dikkenschwankungen des oder der Faserbänder durchgeführt. Hierbei wird zunächst die normale Anzahl vorgelegter Faserbänder (beispielsweise sechs Bänder) verstreckt und gleichzeitig deren Schwankungen ausreguliert. Danach wird eines der Vorlagebänder weggenommen und die restlichen Bänder derart ausreguliert, daß die geforderte Bandfeinheit (in der Einheit "ktex"; umgangssprachlich wird auch der Ausdruck Bandgewicht verwendet) der normalen Anzahl Vorlagebänder erreicht wird. In einem weiteren Schritt wird zu der ursprünglichen Zahl der vorgelegten Faserbänder (in dem Beispiel vorher also 6 Bänder) ein zusätzliches Band hinzugefügt. Die Bänder werden wiederum so ausreguliert, daß ebenfalls die Bandfeinheit der ursprünglichen Bänderanzahl eingehalten wird. Von jedem der drei Schritte werden Probenstücke in definierter Länge, z.B. jeweils 25 m, entnommen und ausgewogen. Diese Vorgehensweise wird zur Erreichung statistisch gesicherter Werte mehrfach wiederholt. Aus den gewonnenen Mittelwerten, die eine Dreipunktmessung repräsentieren, werden die Abweichungen der A%-Werte (A% = prozentuale Bandfeinheit-Abweichung) des verstreckten, ausregulierten Bandes bestimmt. Der beschriebene Bändertest wird solange wiederholt, bis akzeptable A%-Abweichungen (z.B. <0.1 %) erreicht werden. Die Vorgehensweise und die Berechnungsgrundlagen sind für die Strecke RSB-D 30 der Firma Rieter in der Kurzanleitung unter Punkt 2.31, Abschnitt 3C/100 bis 3C-102 beschrieben.

[0005] Der vorbeschriebene Bändertest ist sehr material- und zeitaufwendig. Beim Wechsel auf kleinen Partien ist zudem die Wirtschaftlichkeit nicht mehr gewährleistet. Hinzu kommt, daß bei kritischen Fasermaterialien die Prüfbedingungen genau eingehalten werden müssen. Beispielsweise kann es bei veränderlicher Raumfeuchtigkeit dazu kommen, daß das Fasermaterial in unterschiedlicher Maße Feuchtigkeit aufnimmt, was die Vergleichbarkeit der Prüfwerte verfälschen kann. In der DE 42 15 682 A1 ist zwar eine Lösung für einen automatischen Bändertest beschrieben, bei der ein transientes Signal wie beispielsweise eine Dickstelle zur online-Durchführung eines Bändertests vorgestellt wird. Dieses Verfahren hat jedoch insbesondere den Nachteil, daß in einer dauernden Regelbewegung die Regulierparameter, also insbesondere der Regeleinsatzpunkt und die Regulierintensität, aufgrund der Meßwerte am Ausgang des Streckwerks beeinflusst werden und somit auch eine ununterbrochene und damit nicht notwendigerweise gewünschte Regelbewegung erfolgt, die für Unruhe sorgt. In einer alternativen Variante der DE 42 15 682 wird das transiente Signal durch zeitweilige Zufuhr eines Reservebandes erzeugt, wobei auch dieses Verfahren entsprechend aufwendig ist.

[0006] Eine weitere aufwendige Anpassung der Regulierungsparameter ist notwendig, wenn die Meßwerte des Bandmassensensors bzw. Banddickensensors am Streckwerkseinlauf bei definiertem Langsamlauf der Maschine gegenüber normaler Liefergeschwindigkeit (im Bereich von heute 800- 1000 m/min) in Abhängigkeit der Materialeigenschaften korrigiert werden müssen. Bei dem zuvor beschriebenen mechanischen Tastwalzensystem am Streckwerkseinlauf hat sich nämlich herausgestellt, daß die Auslenkung der Tastwalze geschwindigkeitsabhängig unter-

schiedlich ist. Außerdem ist die Eindringtiefe der Tastwalze von der Faserart abhängig, auch wenn diese die gleiche Feinheit aufweisen. Deshalb wird bisher bei der erwähnten Rieter-Maschine die sog. "Anpassung Faserart" durchgeführt (s. Kurzanleitung für die oben genannte Strecke RSB-D 30 der Firma Rieter unter Punkt 2.30, Abschnitt 3C/99), bei der die Ist-Bandfeinheit am Streckwerksauslauf (auch Auslaufbandfeinheit genannt) im Langsamlauf der Maschine mit der Ist-Bandfeinheit bei normaler Liefergeschwindigkeit verglichen wird. Hierzu werden die Auswirkungen auf das Streckwerk verlassende Faserband anhand von gravimetrischen Sortierungen überprüft, d.h. es wird jeweils eine Bandprobe von z.B. 10 m Länge bei normaler Liefergeschwindigkeit und bei anschließendem Langsamlauf (z.B. bei 1/6 der normalen Liefergeschwindigkeit) produziert. Aus dem Ergebnis des Gewichtsvergleiches kann der Bediener anhand von vorgegebenen Richtwerten ("x% Unterschied zwischen den beiden Ist-Bandfeinheiten entspricht in etwa einer Änderung bei "Anpassung Faserart" von y%) an einem Bedienerpanel die Korrektur des Meßfehlers im Langsamlauf eingeben. Auch dieses Vorgehen ist äußerst zeitaufwendig und damit produktionshemmend und kostenintensiv.

[0007] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß eine schnelle Optimierung von Regulierungsparametern von Spinnereimaschinen und insbesondere von Regulierstrecken durchführbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung bzw. einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 17 gelöst.

[0009] Die Erfindung bietet den Vorteil, daß eine schnellere Optimierung der Parameter für die Regulierung - wie insbesondere die Regulierintensität - und des dynamischen Verhaltens der Regulierstrecken, insbesondere beim Partienwechsel und Materialwechsel, ermöglicht wird. Gleichfalls ist es möglich, fehlerhafte Meßwerte beim Anfahren der Maschine durch Berechnung schnell zu erkennen und mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit zu korrigieren. Die hierfür erforderliche Recheneinheit bzw. der notwendige Mikroprozessor kann hierbei eine separate Einheit bilden oder in einer anderen, beispielsweise einer zentralen Recheneinheit in oder auch der Sensoranordnung integriert sein.

[0010] Vorteilhafterweise wird als erster Streckwerksbetrieb der Normalbetrieb des Streckwerks herangezogen. Durch Vergleich der am Auslauf gemessenen Banddicken bzw. Banddickenschwankungen bzw. Bandfeinheitsschwankungen im Normalbetrieb zu denjenigen im zweiten, Nicht-Normalbetrieb kann extrapoliert werden, wie groß materialinhärente und/oder maschineninterne Einflüsse auf die Regulierung sind. Wenn genauere Korrekturen erwünscht sind, können auch dritte und vierte usw. Streckwerksbetriebe mit in die Auswertung aufgenommen werden, wobei der Betrieb bei diesen Vorgängen ebenfalls jeweils einem Nicht-Normalbetrieb entspricht (der entsprechende Meßpunkt zum Normalbetrieb wurde im ersten Streckwerksbetrieb erhalten).

[0011] Zu bemerken ist, daß es auch möglich ist, nicht den Normalbetrieb als ersten Streckwerksbetrieb heranzuziehen, sondern einen von dem mindestens zweiten Streckwerksbetrieb verschiedenen Betrieb, um beispielsweise Regulierungsoptimierungen bei besonderen Bedingungen zu finden.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das Verfahren läßt sich mit Vorteil insbesondere dann einsetzen, wenn der mindestens eine Sensor am Auslauf des Streckwerks sehr hohe Meßgenauigkeiten liefert. Am geeignetsten ist hier ein nahezu ideal messender Sensor, der die Banddicke bzw. deren Schwankungen am Streckwerksauslauf mit geringem Fehler mißt, beispielsweise mit einem Fehler von nicht größer als 0,9%. Auf Grundlage der sehr genauen Meßwerte am Streckwerksauslauf lassen sich dann die Regulierparameter für das Streckwerk einstellen. Für derartige Meßanforderungen kann insbesondere und bevorzugt ein Mikrowellensensor (s. z.B. WO 00/12974) mit Hohlraumresonator am Streckwerksausgang eingesetzt werden. Im Falle eines Mikrowellensensors spricht man von der Messung der Bandmasse, anstelle der Banddicke. Wenn im Rahmen dieser Erfindung daher von "Banddicke" die Rede ist, fällt hierunter im Falle eines Mikrowellensensors auch der Begriff "Bandmasse".

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung wird das Hinzufügen bzw. das Wegnehmen eines einzelnen Vorlagebandes oder eines prinzipiell beliebigen Anteils eines oder mehrerer Vorlagebänder simuliert. Dies bedeutet, daß für die Optimierung der Reguliergüte das aktive (reale) Hinzufügen bzw. Wegnehmen eines einzelnen Vorlagebandes zu den normal vorgelegten Faserbändern entfallen kann. Konkret wird somit - im Sprachgebrauch der Erfindung - als mindestens zweiter Streckwerksbetrieb die Vorlage von einem oder mehreren Faserbändern oder nicht-ganzzahligen Faserbandanteilen zusätzlich oder abzüglich zu dem oder den real vorgelegten Faserbändern simuliert.

[0014] Die vorgenannte Simulation des Bändertests hat den Vorteil, daß - im Gegensatz beispielsweise zur oben erwähnten DE 42 15 682 A1 - die tatsächliche Bandcharakteristik nicht von Bedeutung ist. Es muß also nicht ein transientes Signal in den Vorlagebändern oder ein Reserveband herangezogen werden, um den Bändertest durchzuführen. Statt dessen reicht eine zu jedem beliebigen Zeitpunkt durchzuführende Simulation.

[0015] Bei einer solchen Simulation werden vorteilhafterweise an den Regelantrieb des Streckwerks Steuersignale gegeben, welche die elektrische Spannung der tatsächlichen Banddickenschwankungen - ermittelt aus den Signalen des mindestens einen am Einlauf angeordneten Sensors - um den Spannungsbetrag entsprechend der simulierten, hinzu- oder weggenommenen Faserbandanteile erhöhen oder erniedrigen. Wenn also beispielsweise simuliert wird, daß sieben Bänder dem Streckwerk vorgelegt werden und es in Wirklichkeit nur sechs Bänder sind, werden die ent-

sprechenden Streckwerkswalzen derart angesteuert, als ob sieben Bänder vorhanden wären. Das das Streckwerk verlassende und am Streckwerksauslauf in seinem Querschnitt gemessene Band ist dünner als das - ohne Simulation - normal ausregulierte, bei dem das Steuersignal der tatsächlichen Zahl der Bänder entspricht. Wenn beispielsweise die Soll-Bandfeinheit 5 ktex bei sechs vorgelegten Bändern betragen soll, wäre die Soll-Bandfeinheit bei einer Simulation von sieben vorgelegten Bändern $5 \text{ ktex} * 5/6$. Wird die Vorlage von fünf Bändern simuliert, beträgt die Soll-Bandfeinheit $5 \text{ ktex} * 7/6$. Die gemessenen Ist-Bandfeinheiten werden nun mit den Soll-Bandfeinheiten bevorzugt durch iteratives Verändern der Regulierintensität derart abgeglichen, bis die Ist-Bandfeinheiten mit den Soll-Bandfeinheiten im wesentlichen übereinstimmen. Dies bedeutet, daß die Ist-Bandfeinheit-Abweichung sehr klein ist; wie weiter unten ausgeführt ist, wird die Ist-Bandfeinheit-Abweichung als Berechnungsgröße herangezogen. Um hier sicher zu gehen, kann daher der simulierte Bändertest entsprechend oft wiederholt werden, bis eine hinreichend genaue Übereinstimmung von Ist- und Soll-Werten zu den Auslauf-Bandfeinheiten vorliegt. Es können hier z.B. Grenzwerte bzw. Genauigkeitswerte vorgegeben werden, bei deren Unterschreiten keine weitere Simulationen mehr vorgenommen werden.

[0016] Mit der korrigierten Regulierungsintensität, die einen Faktor darstellt, kann dann die Kennlinie des Regelantriebs korrigiert werden, insbesondere deren Neigung. Angemerkt sei, daß sich die Kennlinie zudem je nach an der Maschine eingestellter Liefergeschwindigkeit verändert und vorteilhafterweise für die jeweilige Liefergeschwindigkeit berechnet wird bzw. abgespeichert ist.

[0017] Das Verfahren der Simulation des Bändertests soll anhand eines Beispiels expliziter verdeutlicht werden.

[0018] Bei der Vorlage von - angenommen - mehreren Faserbändern werden die von einem Sensor am Streckwerkseinlauf gemessenen Banddickenschwankungen m_i , die sich aus der mittleren Bandmasse $m_{\text{Doublierung}}$ und deren Schwankungen Δm_i zusammensetzen, ermittelt und in elektrische Meßsignale U_i (zusammengesetzt aus $U_{\text{Doublierung}}$ und ΔU_i) umgewandelt. Die Meßsignalanteile, welche die dynamischen Anteile ΔU_i wiedergeben, werden für die Regulierung herangezogen. Das Meßsignal der mittleren Bandmasse $m_{\text{Doublierung}}$ entspricht dem sog. 0%-Abgleich (Betriebspunkt).

[0019] Für die Simulation des Hinzufügens eines Vorlagebandes wird die elektrische Spannung $U_{\text{Doublierung}}$, die der mittleren Bandmasse entspricht, beispielsweise um den Gleichspannungsbetrag $\Delta U_{+1\text{Band}}$ erhöht, die der Hinzunahme um ein Faserband entspricht. Es kann sich jedoch vorteilhafterweise anbieten, diese Erhöhung beispielsweise auf lediglich die maximal auftretenden Banddickenschwankungen, z.B. +10%, zu beschränken. Falls sechs Bänder vorgelegt würden, würde die Hinzunahme eines Bandes eine entsprechende Banddickenschwankung von 16,7% bedeuten. Bei Beschränkung auf die genannten 10% wird also nicht die Vorlage eines vollständigen Bandes simuliert, sondern nur von etwa 10/16,7 eines Faserbandes. Der Einfachheit halber wird jedoch im folgenden von der Simulation der Hinzunahme (und der Wegnahme, s.u.) eines ganzen Bandes ausgegangen.

[0020] Bei simulierter Hinzunahme eines Bandes erhält der Regelantrieb Steuersignale, die der Spannung ΔU_i der tatsächlichen Banddickenschwankungen plus dem simulierten zusätzlichen Gleichspannungsbetrag von $\Delta U_{+1\text{Band}}$ entsprechen. Daraus resultiert eine reale Verdünnung des verstreckten Faserbandes gegenüber der Soll-Bandfeinheit um einen proportionalen Betrag $\Delta U_{+1\text{Band}}$ zu dem Gleichspannungsbetrag.

[0021] Für die Bestimmung der prozentualen tatsächlichen Bandfeinheit-Abweichungen ($A\%_{\text{Ist}}$) gemäß der Berechnungsgrundlage für den Bändertest gibt es zumindest zwei voneinander unabhängige Berechnungsmöglichkeiten. Die erste Möglichkeit beruht auf der Bildung eines Soll-Quotienten, der sich aus der folgenden Gleichung ergibt:

$$A\%_{\text{Soll}} = \frac{T_{\text{Soll}, \Delta U_{+1\text{Band}}} - T_{N,D}}{T_{N,D}} * 100 \quad (1)$$

[0022] Für die Bestimmung des tatsächlichen $A\%_{\text{Ist}}$ -Wertes wird eine zweite Gleichung aufgestellt:

$$A\%_{\text{Ist}} = A\%_{\text{Soll}} - \frac{T_{\text{Ist}, \Delta U_{+1\text{Band}}} - T_{N,D}}{T_{N,D}} * 100 \quad (2)$$

[0023] Darin bedeuten:

$T_{\text{Soll}, \Delta U_{+1\text{Band}}}$: Soll-Bandfeinheit infolge des simulierten hinzugenom. Bandes;

$T_{\text{Ist}, \Delta U_{+1\text{Band}}}$: Ist-Bandfeinheit infolge des simulierten hinzugenom. Bandes;

$T_{N,D}$: Ist-Bandfeinheit der normal verstreckten Faserbänder.

[0024] Bevorzugt werden mehrere Werte zur Ist-Bandfeinheit pro Streckwerksbetrieb gemittelt, beispielsweise jeweils drei Werte über eine Faserbandlänge von jeweils 20 m. In dem konkret genannten Beispiel heißt dies, daß drei Werte für sechs Faserbänder (ohne Simulation) und drei Werte für sieben Faserbänder (sechs real vorgelegte und ein zusätzlich simuliertes) gemessen und jeweils der arithmetische Mittelwert gebildet wird.

[0025] Mit Hilfe der Gleichung (2) kann dann der Ist-Wert des zugehörigen A%-Wertes berechnet werden. Falls dieser Ist-Wert oberhalb eines Grenzwertes liegt, wird bevorzugt die Regulierintensität verändert und vorzugsweise der simulierte Bändertest erneut durchgeführt. Zusätzlich können noch eine oder mehrere andere Bandvorlagen simuliert werden, beispielsweise die Wegnahme eines Bandes, um den zugehörigen A%_{Ist}-Wert zu berechnen. Prinzipiell ist es jedoch möglich, die Simulation lediglich für eine Situation bzw. lediglich einen zweiten Streckwerksbetrieb (Hinzunahme oder Wegnahme eines Faserbandes bzw. Faserbandanteils) durchzuführen und das Ergebnis vorzugsweise mit demjenigen für die real vorgelegten Faserbänder zu vergleichen. Unabhängig davon, bei wie vielen verschiedenen Streckwerksbetrieben die Messungen durchgeführt werden, wird bevorzugt iterativ vorgegangen, indem der A%_{Ist}-Wert für die mindestens zwei Streckwerksbetriebe berechnet und ggf. danach die Regulierintensität verändert wird, um bei diesen neuen Bedingungen den entsprechenden A%_{Ist}-Wert zu berechnen, bis dieser einen vorgegebenen Grenzwert unterschritten hat und somit die korrigierte Regulierintensität, d.h. die optimale Einstellung, gefunden ist.

[0026] Eine zweite, alternative Möglichkeit zur Berechnung des tatsächlichen A%_{Ist}-Wertes beruht zunächst auf der Umrechnung der am Auslauf des Streckwerks gemessenen Ist-Bandfeinheit infolge der simulierten Hinzunahme eines Bandes, d.h. $T_{Ist, \Delta U_{+1Band}}$ um den Quotienten $\frac{T_{N,D}}{T_{soll, \Delta U_{+1Band}}}$:

$$T_{Ist, \Delta U_{+1Band}, umgerechnet} = T_U = T_{Ist, \Delta U_{+1Band}} \cdot \frac{T_{N,D}}{T_{soll, \Delta U_{+1Band}}} \quad (3)$$

[0027] Die Bestimmung des A%-Wertes erfolgt gemäß dem folgenden Zusammenhang:

$$A\%_{Ist} = \frac{T_U - T_{N,D}}{T_{N,D}} \cdot 100 \quad (4)$$

[0028] Für die Simulation der Wegnahme eines Vorlagebandes wird die elektrische Spannung $U_{\text{Doublierung}}$, die der mittleren Bandmasse entspricht, um den Gleichspannungsbetrag ΔU_{-1Band} vermindert. Auf diese Weise erhält der Regelantrieb Steuersignale, die den Signalen ΔU_i der tatsächlichen Banddickenschwankungen sowie des simulierten Gleichspannungsbetrages von ΔU_{-1Band} entsprechen. Daraus resultiert eine Verdickung des verstreckten Faserbandes gegenüber der Soll-Bandfeinheit um einen proportionalen Betrag zu dem Gleichspannungsbetrag ΔU_{-1Band} , z.B. +10%.

[0029] Die Berechnungen der tatsächlichen A%-Werte (A%_{Ist}) erfolgen zweckmäßigerweise gemäß Gleichung (2) oder (4), wobei die entsprechenden, vorteilhafterweise über mehrere Messungen gemittelten, Bandfeinheiten zu berücksichtigen sind. In einer bevorzugten Vorgehensweise wird die Bandfeinheit bei einer Simulation eines zusätzlichen Faserbandes (zweiter Streckwerksbetrieb) und die Bandfeinheit bei einer Simulation eines weggenommenen Faserbandes (dritter Streckwerksbetrieb) sowie im Normalbetrieb (erster Streckwerksbetrieb) gemessen. Vorzugsweise werden hierbei Mittelwerte über beispielsweise jeweils drei Messungen ermittelt. Anhand von beispielsweise Gleichung (2) werden aus diesen - ggf. gemittelten - Bandfeinheiten jeweils die A%_{Ist}-Werte für die größere bzw. die niedrigere Anzahl von Faserbändern berechnet. Weisen diese A%_{Ist}-Werte unterschiedliche Vorzeichen auf, was gleichbedeutend mit einer Überregulierung in dem einen Fall und einer Unterregulierung in dem anderen Fall, wird vorteilhafterweise der Mittelwert gebildet (wie dies auch beim herkömmlichen Bändertest entsprechend der erwähnten Kurzanleitung unter Punkt 2.31, Abschnitt 3C/101 beschrieben ist). Die Regulierintensität wird dann bevorzugt in einem iterativen Verfahren solange verändert, bis dieser Mittelwert und/oder die beiden A%_{Ist}-Werte vorgegebene Grenzwerte unterschreiten.

[0030] Für die Berechnung der A%-Werte ist eine Recheneinheit erforderlich. Die Durchführung des automatisierten bzw. automatischen Bändertests mittels Simulation erfolgt in einer bevorzugten Variante vor einem Partienwechsel. Alternativ oder zusätzlich wird der simulierte Bändertest in definierten Zeitabständen und/oder bei Auftreten eines bestimmten Ereignisses, beispielsweise bei Drift des A%-Wertes oberhalb eines vorgegebenen Driftgrenzwertes, simuliert.

[0031] In einer zweiten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können fehlerhafte Meßwerte bei Langsamlauf der Maschine, d.h. insbesondere beim Anfahren und beim Stoppen, korrigiert werden, ohne daß die eingangs beschriebene "Anpassung Faserart" durch aufwendige Laborprüfung durchgeführt werden muß. Im allgemeinen sind die optimalen Regulierparameter als Funktion der Liefergeschwindigkeit unterhalb einer bestimmten Liefergeschwindigkeit nicht bekannt. Bei Verwendung beispielsweise eines Nut-/Tastwalzenpaares am Einlauf sind bei langsameren Maschinenlauf (Anfahren und Stoppen der Maschine) Meßwertverfälschungen aufgrund des gegenüber höheren Produktionsge-

schwindigkeiten unterschiedlichen Einsinkverhaltens der Tastwalze in das oder die vorgelegten Faserbänder die Folge. Erst bei höheren Liefergeschwindigkeiten, im Extremfall erst bei Erreichen der End-Liefergeschwindigkeit, kann man von einer Konstanz der Regulierparameter ausgehen. Es sind daher beim Anfahren und Stoppen der Maschine Messungen durchzuführen, aus denen die optimalen Regulierparameter zumindest extrapoliert bzw. abgeschätzt werden können. Hierzu sind Messungen mit Hilfe des mindestens eines Sensors am Streckwerksauslauf bei mindestens zwei Geschwindigkeiten erforderlich. Vorteilhafterweise wird hierbei eine Geschwindigkeit bei einem definierten Langsam-
 5 lauf der Maschine (= zweiter Streckwerksbetrieb) herangezogen, beispielsweise 1/6 der Betriebsgeschwindigkeit, und die Betriebsgeschwindigkeit (= erster Streckwerksbetrieb) selbst. Bei beiden Geschwindigkeiten werden die vorgelegten Faserbänder verstreckt und ausreguliert. Die jeweilig erzeugten Bandfeinheiten werden im Auslauf der Regulier-
 10 strecke mit Hilfe des mindestens einen Sensors erfaßt und gegebenenfalls bei Abweichung der Bandfeinheiten wird die "Anpassung Faserart" bevorzugt automatisch derart vorgenommen, daß die Regulierung die fehlerhaften Meßer-
 gebnisse des mindestens einen Sensors am Streckwerkseinlauf beim Langsamlauf im Vergleich zum Normalbetrieb (= Schnelllauf) ausgleicht. Hierzu wird beispielsweise ein Korrekturfaktor durch den Prozessor ermittelt und mit diesem Faktor der Meßfehler im gegenüber dem Normalbetrieb reduzierten Geschwindigkeitsbetrieb korrigiert.

[0032] Statt der vorgenannten Zweipunkt-Messung, d.h. Messung in einem definierten Langsamlauf und im Normal-
 15 betrieb, ist es selbstverständlich auch möglich, Meßwerte bei mehreren anderen, gegenüber dem Normalbetrieb vor-
 teilhafterweise reduzierten Geschwindigkeiten zu verwenden, um somit die Genauigkeit der Korrelation bzw. Funktion
 zwischen optimalen Regulierparametern und Liefergeschwindigkeit zu erhöhen. Beispielsweise können hierzu meh-
 20 rere Betriebszustände des Streckwerks beim Hochfahren und/oder beim Stoppen der Spinnereimaschine mit gegen-
 über dem Normalbetrieb langsamerer Liefergeschwindigkeit herangezogen werden. Die heutige Schnelligkeit der Pro-
 zessoren macht es ggf. möglich, beim Hochfahren oder Stoppen der Maschine den genannten Funktionsverlauf durch
 Aufnahme vieler Meßpunkte sehr genau anzunähern.

[0033] Die Ergebnisse aus dem simulierten Bändertest und der "Anpassung Faserart" können elektronisch gespei-
 25 chert werden, um bei Wiederholung ähnlicher Bedingungen auf sie zurückzugreifen. Allerdings macht die Einfachheit
 und Schnelligkeit der erfindungsgemäßen Lösung ein solches Vorgehen nicht unbedingt notwendig. In diesem Fall
 wird beispielsweise lediglich eine Plausibilitätskontrolle durchgeführt.

[0034] Statt einer automatischen Einstellung der optimalen Regulierparameter ist auch eine manuelle Anpassung
 bzw. Korrektur dieser oder einzelner Parameter möglich. In diesem Fall schlägt die Maschine bevorzugt diese Einstell-
 30 werte vor und der Bediener kann sie dann beispielsweise an einem entsprechenden Bedienerpanel einstellen, das
 vorzugsweise mit einer Anzeigeeinrichtung kombiniert ist. In einer weiteren Alternative wird zunächst von der Maschine
 eine Plausibilitätskontrolle durchgeführt und bei positivem Ergebnis die Optimierung des oder der Regulierparameter
 automatisch vorgenommen. Alternativ wird nach positiver Plausibilitätskontrolle dem Bediener eine solche optimierte
 Maschineneinstellung vorgeschlagen. Der Bediener kann auch selbst - zusätzlich oder alternativ - eine solche Plau-
 sibilitätskontrolle durchführen, sei es aufgrund seiner Erfahrungen und/oder mit Hilfe eines Kontrollblattes o.ä..

[0035] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

[0036] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Schaltungsanordnung einer Regulierstrecke gemäß der Erfindung;

Figur 2a, 2b eine Veranschaulichung des Bändertests gemäß dem Stand der Technik und gemäß der Erfindung,
 40 wobei die jeweiligen Spannungssignale am Einlaufsensor und am Auslaufsensor dargestellt sind;

Figur 3a, 3b die Simulation der Hinzunahme bzw. der Wegnahme eines Faserbandes, durch Anlegen einer entspre-
 45 chenden Spannung einerseits am Eingang des FIFO-Speichers und andererseits hinter dem FIFO-Spei-
 cher sowie die daraus resultierenden, mit einem Auslaufsensor gemessenen Ist-Bandfeinheiten;

Figur 4 einen Graphen mit den Soll-Bandfeinheiten mit und ohne simuierte Faserbandanteile in Abhängigkeit
 der Soll-Bandfeinheit-Abweichungen ($A\%_{Soll}$);

Figur 5 eine Darstellung der zu korrigierenden Fehler am Einlaufsensor bei langsamen Liefergeschwindigkei-
 50 ten, und

Figur 6 eine Korrektur der genannten Fehler durch eine automatische "Anpassung Faserart".

[0037] In Figur 1 ist schematisch ein beispielhaftes Steuerungsprinzip einer Regulierstrecke 1 dargestellt. Am Ein-
 55 gang der Strecke 1 wird die Banddicke der einlaufenden Faserbänder 2- in diesem Fall sechs Faserbänder 2 - me-
 chanisch mit einem Nut-/Tastwalzenpaar 3 erfaßt, welchem ein Trichter 18 zur Zusammenführung der Faserbänder 2
 vorgeschaltet ist. Nach Passieren des Nut-/Tastwalzenpaares 3 werden die Faserbänder 2 wieder ausgebreitet, um

in das Streckwerk einzulaufen. Die Meßwerte des als Einlaufsensor dienenden Nut-/Tastwalzenpaares 3 werden von einem Signalwandler 4 in elektrische Spannungswerte umgewandelt, die einem als FIFO (First-In-First-Out) ausgebildeten Speicher 5 zugeführt werden. Der FIFO-Speicher 5 gibt die Meßspannung - mit Unterstützung eines Impulsgebers 6 - mit definierter zeitlicher Verzögerung an eine Sollwertstufe 7 weiter. Der FIFO-Speicher 5 und die Sollwertstufe 7 sind hierbei Teil eines Regulierungsrechners 17 (in gepunkteter Umrandung dargestellt). Die Sollwertstufe 7 erhält außerdem von einem Leittacho 9 eine Leitspannung, die ein Maß für die Drehzahl der unteren, von einem Hauptmotor 8 angetriebenen Walze eines Lieferwalzenpaares 22 ist. Anschließend wird in der Sollwertstufe 7 eine Sollspannung errechnet und an eine Steuer- und/oder Regeleinheit 10 weitergegeben. In der Steuer- und/oder Regeleinheit 10 findet ein Soll-Istwert-Vergleich statt. Die zugehörigen Istwerte stammen hierbei von einem Regelmotor 11, der sie an einen Istwert-Tacho 12 übermittelt, welcher wiederum die entsprechende Ist-Spannung an die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 weitergibt. Der Soll-Istwert-Vergleich in der Steuer- und/oder Regeleinheit 10 wird dazu benutzt, dem Regelmotor 11 eine ganz bestimmte, der gewünschten Verzugsänderung entsprechende Drehzahl zu erteilen. Der Regelmotor 11 ist mit einem Planetengetriebe 13 verbunden, in das ebenfalls der Hauptmotor 8 treibt. Mittels des Planetengetriebes 13 wird die Drehzahl der unteren Walze eines Eingangswalzenpaares 20 und der unteren Walze eines Mittelwalzenpaares 21 so verändert, daß eine Bandvergleichmäßigung bei konstanten Drehzahlen des Lieferwalzenpaares 22 (konstante Liefergeschwindigkeit) stattfindet. Das Faservlies bzw. die Faserbänder werden demnach einerseits im Vorverzugsfeld zwischen dem Eingangswalzenpaar 20 und dem Mittelwalzenpaar 21 und andererseits im Hauptverzugsfeld (und zwar im Regeleinsatzpunkt) zwischen dem Mittelwalzenpaar 21 und dem Lieferwalzenpaar 22 verzogen. Auch das Nut-/Tastwalzenpaar 3 wird mit Hilfe der Motoren 8, 11 angetrieben.

[0038] Als Regelgröße dient die am Nut-/Tastwalzenpaar 3 (Einlaufsensor) gemessene Banddicke. Aufgrund des Faserbandtransports vom Nut/Tastwalzenpaar 3 zum Streckwerk - bestehend aus dem Eingangs-, Mittel- und Lieferwalzenpaar 20, 21, 22 - wird eine Totzeit errechnet, welche der Verzögerungszeit im FIFO-Speicher 5 entspricht. Die theoretisch errechnete Totzeit wird unter Berücksichtigung des dynamischen Antriebs des Regelmotors 11 und des dazugehörigen Antriebsstranges stets korrigiert. Die Drehzahl für den Regelmotor 11 als Stellgröße wird von der Steuer- und/oder Regeleinheit 10 ermittelt, wobei hierbei die Ist-Banddicke des Faserbandes, der Sollwert der Banddicke (als Führungsgröße) und die Drehzahlen des Hauptmotors 8 und des Regelmotors 11 verarbeitet werden. Durch die proportionale Überlagerung der Drehzahlen des Hauptmotors 8 und des Regelmotors 11 und unter Berücksichtigung der genannten Totzeit wird die Banddicke im Streckwerk im Regeleinsatzpunkt, der zwischen dem Mittel- und Lieferwalzenpaar 21, 22 liegt, geregelt.

[0039] Erfindungsgemäßer Bestandteil der beispielhaften, vorgestellten Regulierstrecke ist mindestens ein sehr präzise messender Banddickensensor 30 am Auslauf des Streckwerks, der in dem gezeigten Ausführungsbeispiel einem Bandtrichter 19 nachgeschaltet ist. Ein solcher Sensor 30 kann beispielsweise mittels Mikrowellen sehr genau die Banddickenschwankungen bzw. Bandmasseschwankungen des das Streckwerk verlassenden Faserbandes 2' messen. Andere Meßprinzipien mit hoher Meßpräzision sind ebenfalls möglich, beispielsweise basierend auf kapazitiven, optischen, akustischen und/oder mechanischen Meßmethoden. Der mindestens eine Sensor 30 ist gemäß einem Ausführungsbeispiel der Figur 1 (durchgezogene Verbindungslinien) unter Zwischenschaltung eines Meßwertspeichers 15 mit einer in dem Regulierungsrechner 17 angeordneten Recheneinheit 14 (bzw. Mikroprozessor) verbunden, welche wiederum mit der Sollwertstufe 7 verbunden ist. In einer weiteren, ebenfalls in Figur 1 dargestellten Alternative (gestrichelte Verbindungslinien) ist der Sensor 30 unter Zwischenschaltung eines Meßwertspeichers 15' mit einer separaten Recheneinheit 14' (bzw. Mikroprozessor) verbunden, die ihrerseits mit dem Regulierungsrechner 17 und hierbei insbesondere mit der Sollwertstufe 7 in Verbindung steht. Die Recheneinheit 14' und der Speicher 15' können in einem Rechner 17' für die Bandüberwachung integriert sein, der in der Figur 1 in gepunkteter Umrandung dargestellt ist. Alternativ kann in dem mindestens einen Sensor 30 selbst eine Recheneinheit mit einem Meßwertspeicher (nicht dargestellt) integriert sein.

[0040] Mittels des mindestens einen Sensors 30 ist insbesondere ein simulierter Bändertest möglich. Hierbei wird der Steuer- und/oder Regeleinheit 10 kurzzeitig eine Spannung - beispielsweise über die Recheneinheit 14 bzw. die Recheneinheit 14, durch die Sollwertstufe 7 oder durch einen bei der gezeigten Ausführungsform nicht vorgesehenen Zentralrechner - vorgegeben, die der Hinzunahme oder der Wegnahme eines Bandes oder eines Anteils eines oder mehrerer dem Streckwerk vorgelegter Faserbänder 2 entspricht. Diese Spannungssignale werden denjenigen realen Spannungssignalen überlagert, die beispielsweise in dem Signalwandler 4 aus den mechanischen Signalen des Nut-/Tastwalzenpaares 3 umgewandelt sind. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 gibt ein den überlagerten Spannungssignalen entsprechendes Stellsignal an den Regelmotor 11, so daß dieser einen entsprechenden Verzug der nunmehr in Form eines ausgebreiteten Faservlieses vorliegenden Faserbänder 2 veranlaßt.

[0041] Mittels des mindestens einen Sensors 30, der gemäß der oben genannten Anforderung sehr präzise zu messen vermag, kann nun überprüft werden, ob und wie die Hinzunahme und/oder die Wegnahme von Faserbandanteilen ihren Niederschlag in dem entsprechend ausregulierten Faservlies bzw. Faserband 2' gefunden hat. Diese Auswertung wird gemäß den beiden in Figur 1 dargestellten Alternativen mittels der Recheneinheit 14 oder der Recheneinheit 14' vorgenommen. Falls die Überprüfung ergibt, daß die Regulierintensität, also die Verstärkung der Regelmotorsteuerung,

nicht optimal eingestellt ist, wird diese verändert, vorzugsweise aufgrund des Rechenergebnisses durch einen entsprechenden Befehl von der Recheneinheit 14 bzw. der Recheneinheit 14' an die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 veranlaßt. Bevorzugt wird anschließend dieser automatische bzw. simulierte Bändertest mindestens noch einmal durchgeführt, um die angepaßte Regulierintensität zu überprüfen und ggf. weiter (iterativ) zu optimieren. Die Zwischenergebnisse können in einem Speicher 16 bzw. 16' geschrieben und wieder ausgelesen werden, der mit der Recheneinheit 14 bzw. 14' in Verbindung steht. Ebenfalls können in dem Speicher 16 bzw. 16' die verschiedenen ermittelten Faktoren zur Regulierintensität bei den ggf. verschiedenen simulierten Streckwerksbetrieben abgespeichert und anschließend hieraus ein - ggf. gewichteter - Mittelwert bzw. Durchschnittswert ermittelt werden, vorzugsweise mit Hilfe der Recheneinheit 14 bzw. 14'.

[0042] Somit kann der bisher durch aufwendige Laborprüfung durchgeführte Bändertest durch die Hinzunahme und/oder die Wegnahme von Faserbandanteilen simuliert werden. Präziser werden die Simulationen bzw. die Anpassungen der Regulierintensität, wenn sowohl die Hinzunahme als auch die Wegnahme von Faserbandanteilen simuliert wird und ggf. jeweils mehrere Meßpunkte (Simulation von jeweils unterschiedlichen Faserbandanteilen) aufgenommen werden.

[0043] Im Rahmen der Terminologie dieser Erfindung wird beim hier als "simulierter Bändertest" bezeichneten Modus bevorzugt der normale Streckwerksbetrieb als erster Streckwerksbetrieb bezeichnet und die zusätzliche Überlagerung durch Spannungssignale von simulierten hinzugenommenen und/oder weggenommenen Faserbandanteilen als zweiter, dritter, vierter usw. Streckwerksbetrieb. Wird nur eine zusätzliche positive oder negative Spannung entsprechend einem simulierten Faserbandanteil durchgeführt, wird neben dem ersten Streckwerksbetrieb lediglich der zweite Streckwerksbetrieb zur Optimierung der Regulierintensität herangezogen. Vorteilhafterweise werden jedoch sowohl die Hinzunahme als auch die Wegnahme eines Faserbandes oder eines Faserbandanteils simuliert.

[0044] In den Figuren 2a und 2b sind das bisherige Vorgehen beim Bändertest und der simulierte Bändertest gemäß der Erfindung noch einmal gegenübergestellt. In der Figur 2 ist bei "A" in der linken Bildhälfte die Vorlage von sechs Faserbändern 2 - entsprechend dem Normalbetrieb - als auch die Vorlage von fünf bzw. sieben realen Faserbändern 2 und die entsprechenden am Einlaufsensor 3 gemessenen Spannungssignale wiedergegeben. Die Regulierung des Streckwerks ist derart eingestellt, daß das gemessene Spannungssignal am Auslaufsensor 30 - wiedergegeben bei "B" in der rechten Bildhälfte - und damit die Bandfeinheit des resultierenden Faserbandes 2' idealerweise immer gleich ist.

[0045] Demgegenüber ist beim simulierten Bändertest gemäß der Erfindung (Figur 2b) die real vorgelegte Anzahl an Faserbändern 2 konstant, beispielsweise sechs Faserbänder mit ca. jeweils 5 ktex, so daß auch die Meßspannung am Einlaufsensor 3 um einen entsprechend engen Meßbereich schwankt, s. "A" in der linken Bildhälfte. Mit dem Auslaufsensor 30 hingegen werden unterschiedliche Bandfeinheiten entsprechend der real vorgelegten Faserbandanzahl zu- oder abzüglich der simulierten Faserbandanteile erhalten, s. "B" in der rechten Bildhälfte. Der mittlere Graph gehört zu den sechs vorgelegten Faserbändern 2 ohne Simulationsanteilen, die beiden darüber liegenden Graphen zu einer zusätzlichen Simulation von 10/16,7 bzw. einem vollständig weggenommenen Faserband (entsprechend 10% bzw. 16,7% Soll-Bandgewicht-Abweichung). Die beiden unteren Meßverläufe entsprechen einer zusätzlichen Simulation von 10/16,7 bzw. einem vollständig hinzugenommenen Faserband (entsprechend -10% bzw. -16,7% Soll-Bandgewicht-Abweichung). Insgesamt werden demnach vorliegend Simulationen bei fünf verschiedenen Streckwerksbetrieben durchgeführt, wobei vorteilhafterweise pro Streckwerksbetrieb Mittelungen aus mehreren Messungen vorgenommen werden. Beispielsweise werden pro Streckwerksbetrieb drei- oder viermal 20 m Band vermessen und die Resultate gemittelt. Die Meßwerte zu den jeweiligen Messungen werden vorzugsweise in dem Speicher 15 bzw. 15' zwischengespeichert und dann für die Mittelung und Weiterverarbeitung der Recheneinheit 14 bzw. 14' zur Verfügung gestellt.

[0046] In Figur 3a ist die simulierte Hinzunahme und in Figur 3b die simulierte Wegnahme eines Faserbandes zu der real vorgelegten Faserbandanzahl dargestellt, und zwar in jeweils zwei Alternativen. Die linke, gestrichelt dargestellte y-Achse repräsentiert hierbei die dem Regelmotor 11 vorgegebene Steuerspannung und die rechte, durchgezogene y-Achse die mit dem Auslaufsensor 30 gemessene Ist-Bandfeinheit. Die Steuerspannung beträgt im normalen Regelbetrieb ca. 0 V (bei der nicht dargestellten Verwendung von Einzelantrieben wäre die Steuerspannung im Normalbetrieb hingegen ungleich 0 V). Die jeweilig zugehörigen Graphen sind ebenfalls gestrichelt bzw. durchgezogen dargestellt. Bei der einen der beiden Alternativen kann das zusätzliche oder weggenommene Faserband durch Anlegen eines entsprechenden Steuerspannungspulses in Höhe von ca. zusätzlichen +0,7 V bzw. -0,7 V am Eingang des FIFO-Speichers 5 realisiert werden, s. Spannungssprung bei "1". Wegen der erwähnten Tot- bzw. Verzögerungszeit im Speicher 5 ("FIFO-Länge") wird der Abfall bei einem simulierten zusätzlichen Faserband (Figur 3a) bzw. der entsprechende Anstieg bei einem simulierten weggenommenen Faserband (Figur 3b) erst mit der entsprechenden Verzögerung (zurückgelegte Wegstrecke der Bänder 2 vom Sensor 3 zum Regeleinsatzpunkt entsprechend der FIFO-Länge plus der zurückgelegten Wegstrecke vom Regeleinsatzpunkt zum Auslaufsensor 30) vom Sensor 30 registriert.

[0047] Anders ist dies beim gleichfalls möglichen Anlegen der Simulationsspannungen am Ausgang des FIFO-Speichers 5 (oder am Ein- oder Ausgang der Sollwertstufe 7 oder am Eingang der Steuer- und/oder Regeleinheit 10) - s. jeweiligen Spannungssprung bei "2" -, wobei aufgrund des kurzen Weges zwischen dem Streckwerk und dem Aus-

laufsensoren 30 das entsprechende Signal mit nur kurzer Verzögerung am Ausgang des Auslaufsensors 30 erhalten wird.

[0048] In der jeweils mit "Auswertung" bezeichneten Zeitdauer werden Meßpunkte am Sensor 30 aufgenommen, beispielsweise jeden cm ein Meßpunkt über eine Bandstrecke von 20 m. Der gemittelte Wert ergibt die Ist-Bandfeinheit $T_{Ist, \Delta U + 1 Band}$ bzw. $T_{Ist, \Delta U - 1 Band}$, vgl. Gleichung (2). Wie oben ausgeführt, werden vorteilhafterweise aufgrund von Streuung der Meßergebnisse die Messungen bei jedem Betriebspunkt bzw. jedem Streckwerksbetrieb wiederholt und anschließend ein Mittelwert für die Ist-Bandfeinheiten weiterverarbeitet.

[0049] Anhand der Figur 4 wird im folgenden unter Hinzuziehung der obigen Gleichungen (1) und (2) das Prinzip des simulierten Bändertests am Beispiel einer sechsfachen Doublierung weiter erläutert. Es sei hierbei angenommen, daß fünf, ggf. gemittelte, Meßwerte entsprechend fünf verschiedenen Streckwerksbetrieben zur Erstellung einer Funktion aufgenommen werden, welche die Soll-Bandfeinheiten in Abhängigkeit der Soll-Bandfeinheit-Abweichungen ($A\%_{Soll}$) repräsentiert. Die Ist-Bandfeinheit des resultierenden Faserbandes 2' bei der Verstreckung von sechs Faserbändern 2 ohne Simulation ($T_{N,D}$) soll vorliegend idealerweise 5 ktex betragen. Die Soll-Bandfeinheit $A\%_{Soll}$ infolge von einem simulierten zusätzlichen Faserband ($T_{Soll, \Delta U + 1 Band}$) berechnet sich zu $5 * 5/6 = 4,167$, so daß nach Gleichung (1) $A\%_{Soll} = -16,7\%$. Gemäß dem Beispiel der Figur 4 werden zusätzlich noch die Wegnahme eines Faserbandes ($A\%_{Soll} = 16,7\%$), sowie die Hinzunahme von einem Faserbandanteil entsprechend $A\%_{Soll} = -10\%$ und die Wegnahme eines Faserbandanteils entsprechend $A\%_{Soll} = 10\%$ simuliert. Entsprechend sind in Figur 4 die Soll-Bandfeinheiten T_{Soll} gegen die Soll-Bandfeinheit-Abweichungen ($A\%_{Soll}$) aufgetragen.

[0050] Im Prinzip werden nun die Soll-Bandfeinheiten T_{Soll} gemäß der Figur 4 mit den Ist-Bandfeinheiten T_{Ist} gemäß der Figur 2b miteinander verglichen. Rechnerisch werden hierzu unter Verwendung von Gleichung (2) mit Hilfe der $A\%_{Soll}$ -Werte aus der Figur 4 die $A\%_{Ist}$ -Werte für den zweiten, dritten usw. Streckwerksbetrieb und hieraus ein Mittelwert berechnet. Anschließend wird die Regulierintensität des Streckwerks verändert und wiederum die Messungen der entsprechenden Ist-Bandfeinheiten (proportional zu den Meßspannungen am Auslaufsensoren) durchgeführt, bis der zugehörige $A\%_{Ist}$ -Wert einen bestimmten vorgegebenen Grenzwert unterschreitet.

[0051] Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist gleichfalls bevorzugt eine Korrektur der Meßwertverfälschung des Einlaufsensors 3, d.h. dem Streckwerk vorgelagerten Sensor, bei langsamen Liefergeschwindigkeiten, insbesondere also beim Anfahren und beim Stoppen der Maschine, möglich. Der erste Streckwerksbetrieb entspricht hierbei dem Normalbetrieb der Maschine bei den üblichen hohen Liefergeschwindigkeiten (im Bereich von heute 800 - 1000 m/min), der zweite Streckwerksbetrieb hingegen dem Langsamlauf. Insbesondere bei mechanisch abtastenden Einlaufsensoren, wie dem in der Figur dargestellten Nut-/Tastwalzenpaar 3, ist die Eindringtiefe des Tastelements in das oder die vorgelegten Faserbänder 2 von der Geschwindigkeit dieser Bänder abhängig, so daß sich Meßverfälschungen ergeben, die für den Langsamlauf zu korrigieren sind.

[0052] In Figur 5 ist dieser Sachverhalt näher dargestellt. Die am Einlaufsensoren 3 gemessene Bandfeinheit (durchgezogener Graph) und die am Auslaufsensoren 30 gemessene Bandfeinheit (gestrichelter Graph) sind für das Anfahren, den Normalbetrieb und das Stoppen der Maschine dargestellt. Die gesamte Bandfeinheit von hier sechs vorgelegten Faserbändern soll konstant 30 ktex betragen, wobei dieser Wert im Normalbetrieb der Maschine gemessen wird. Beim Anfahren und Stoppen der Maschine können die Walzen des Nut-/Tastwalzenpaares 3 tiefer in diese sechs Bänder eindringen, so daß eine geringere gemessene Bandfeinheit resultiert als im Normalbetrieb. Diese Situation kommt der Registrierung einer Dünnstelle gleich. Dementsprechend wird mehr Bandmaterial dem Streckwerk angeliefert, um ein gleichmäßiges Faserband zu erhalten. Als Konsequenz wird am Auslaufsensoren 30 ein dickeres Faserband gemessen. Diesen Fehler gilt es gemäß der Erfindung zu korrigieren, ohne das Laborprüfungen notwendig wären.

[0053] Diese Korrektur kann entsprechend der Erfindung vorgenommen werden, indem bei einem oder mehreren, gegenüber dem auch als Schnelllauf bezeichneten Normalbetrieb der Maschine langsameren Streckwerksbetrieben die jeweilig erzeugten Bandfeinheiten mittels des mindestens einen Auslaufsensors 30 erfaßt werden. Beim Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 6 sind drei Meßpunkte bei unterschiedlichen langsamen Liefergeschwindigkeiten sowie ein Meßpunkt bei einer Liefergeschwindigkeit, ab welcher kein Meßfehler am Einlaufsensoren 4 mehr auftritt, aufgenommen worden. Vorzugsweise werden auch hier Mittelwerte über mehrere Messungen bei gleichen Bedingungen durchgeführt. Die gestrichelte Linie verdeutlicht den Kurvenverlauf, wenn bei jeder Liefergeschwindigkeit Meßpunkte aufgenommen würden.

[0054] Mit Hilfe der Recheneinheit 14 bzw. der Recheneinheit 14' gemäß den Ausführungsalternativen in Figur 1 werden die Meßwerte dahingehend ausgewertet, welche Abweichungen die am Auslaufsensoren 30 gemessenen Bandfeinheiten bei den unterschiedlichen Liefergeschwindigkeiten aufweisen. Bei Abweichung der Bandfeinheiten wird die sog. "Anpassung Faserart" erfindungsgemäß bevorzugt automatisch derart vorgenommen, daß der Regulierungsrechner 17 die verfälschenden Meßergebnisse des mindestens einen Einlaufsensors 3 bei dem oder den Langsamläufen im Vergleich zum Normalbetrieb (= Schnelllauf) ausgleicht, indem die registrierten Meßsignale korrigiert und somit der Regelmotor 11 entsprechend angesteuert wird. Hierzu wird vorteilhafterweise ein Korrekturfaktor oder eine Korrekturfunktion ermittelt, beispielsweise durch die Recheneinheit 14 bzw. durch die Recheneinheit 14', und damit der Meßfehler im gegenüber dem Normalbetrieb reduzierten Geschwindigkeitsbetrieb korrigiert. Der Korrekturfaktor bzw. die Korrekturfunktion können in dem Speicher 16 bzw. 16' abgelegt sein bzw. werden.

[0055] In der Figur 6 ist beispielhaft dargestellt, wie eine derartige Korrekturfunktion ermittelt werden kann. Die vier genannten Meßpunkte sind jeweils mit Geraden verbunden, woraus sich eine (nicht-stetige) Funktion ergibt. Die Werte der Korrekturfunktion können dann beim Hochfahren oder Stoppen der Maschine der momentanen Liefergeschwindigkeit zugeordnet werden, um den Regelmotor 11 entsprechend anzusteuern. In einer einfachen Alternative wird lediglich ein Meßpunkt bei einer niedrigen Liefergeschwindigkeit aufgenommen (entsprechend dem Stand der Technik, in dem allerdings gravimetrische Laborwägungen an dem verstreckten Faserband durchgeführt werden) und dieser Meßpunkt mit dem Meßpunkt bei derjenigen Liefergeschwindigkeit, ab welcher kein Meßfehler am Einlaufsensor mehr auftritt, durch eine einzige Gerade angenähert. Diese Gerade liefert dann einen Korrekturfaktor. Statt derartigen linearen Approximationen ist es auch möglich, die Meßpunkte mit einer stetigen Funktion zu verbinden, wodurch die Genauigkeit der Korrektur gesteigert werden kann. In der Figur 6 ist ebenfalls dargestellt, daß das resultierende Faserband mit der erfindungsgemäßen Korrektur eine im wesentlichen konstante Bandfeinheit von 5 ktex besitzt (durchgezogener Graph).

[0056] Bei einem alternativen Reguliersystem (nicht dargestellt) wird auf ein Planetengetriebe verzichtet. Vielmehr werden Einzelantriebe eingesetzt. Der Antrieb der unteren Einlauf- und der unteren Mittelwalze erfolgt hierbei vorzugsweise direkt durch einen separaten Regelmotor. Für die genaue Synchronisation des Hauptmotors, der für den Lieferwalzenantrieb mit einer festen Drehzahl betrieben wird, und des Regelmotors sorgt ein Verzugsrechner. Das Drehzahlverhältnis der beiden Motoren bestimmt den Verzug. Auch bei diesem Reguliersystem läßt sich die beschriebene Erfindung entsprechend einsetzen.

[0057] Vor und/oder nach Ausführung jeder Optimierungsstufe oder auch am Schluß der Optimierung der Regulierungseinstellungen können die erzielten Ergebnisse durch den Anwender bestätigt werden, z.B. an einem Maschinendisplay bzw. einer Anzeigeeinrichtung 25, die gemäß dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel mit dem Regulierungsrechner 17 verbunden ist. Der Doppelpfeil zwischen dem Regulierungsrechner 17 und der Anzeigeeinrichtung 25 verdeutlicht, daß einerseits Daten von dem Regulierungsrechner 17 zur Anzeigeeinrichtung 25 übermittelt werden können und daß andererseits an der Anzeigeeinrichtung 25 bspw. ein Touch Panel angeordnet ist, um Befehle an den Regulierungsrechner 17 zu übermitteln. Demnach können die ermittelten Werte insbesondere einer Plausibilitätskontrolle durch den Anwender unterzogen werden. In einer Alternative sind die Anzeigeeinrichtung und ein Eingabeeinrichtung getrennt voneinander angeordnet.

[0058] Nach den Optimierungen wird bevorzugt ein automatischer Kannenwechsel am Auslauf eingeleitet, damit in den anschließend zu befüllenden Kannen nur ein optimal über seine gesamte Länge gleichmäßig verstrecktes Faserband abgelegt wird. Darüber hinaus soll am Maschinendisplay bevorzugt ein Hinweis gegeben werden, daß das Testmaterial zu entfernen ist.

[0059] Zusammengefaßt ermöglicht somit die Erfindung insbesondere, daß zum einen der Bändertest weitgehend automatisiert werden kann. Zum anderen wird eine Methode zur Korrektur des Bandfehlers beim Anfahren und Stoppen sowie im definierten Langsamlauf einer Regulierstrecke gegenüber der Betriebsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von den zu verarbeitenden Fasermaterialien vorgeschlagen. Dabei erfolgen die Prozesse in einer bevorzugten Variante vollautomatisch. Insbesondere nach einem Partienwechsel werden zunächst die mechanischen Parameter optimiert sowie das Erreichen der gewünschten Bandfeinheit abgewartet, bevor - vorzugsweise in dieser Reihenfolge - die "Anpassung Faserart" und der simulierte Bändertest vorgenommen wird. Der Regeleinsatzpunkt kann - vorzugsweise anschließend - über die CV-Werte bestimmt werden, wie dies beispielsweise in der EP 803 596 B1 beschrieben ist.

[0060] Die Erfindung wurde anhand einer Regulierstrecke beschrieben. Sie läßt sich gleichfalls jedoch ebenso an einer Karde oder einer Kämmmaschine mit einem Regulierstreckwerk einsetzen. Ebenso kann die Erfindung bei einer Karde oder einer Kämmmaschine mit einer nachgeordneten Strecke mit einem Regulierstreckwerk Verwendung finden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Optimieren der Regulierungseinstellungen einer Spinnereimaschine (1) mit einem regulierten Streckwerk, insbesondere einer Regulierstrecke (1), einer Karde oder einer Kämmmaschine, dem ein oder mehrere Faserbänder (2) kontinuierlich zugeführt werden, mit mindestens einem dem Streckwerk vorgelagerten Sensor (3) zum Erfassen von Werten zur Banddicke des oder der einlaufenden Faserbänder (2), mit mindestens einem am Auslauf des Streckwerks angeordneten Auslaufsensor (30) zum Erfassen von Werten zur Banddicke des resultierenden Faserbandes (2') in einem ersten Streckwerksbetrieb sowie in mindestens einem zweiten, definierten Streckwerksbetrieb, wobei der zweite Streckwerksbetrieb nicht dem Normalbetrieb des Streckwerks entspricht, mit einer Recheneinheit (14; 14') zum Vergleichen der mit dem mindestens einen Auslaufsensor (30) erfaßten Werte zu den mindestens zwei Streckwerksbetrieben, und mit einer Steuer- und/oder Regeleinheit (10) zum Anpassen der Regulierungseinstellungen aufgrund von die Meßwerte beeinflussenden Maschineneigenschaften und/oder Faserband-Materialeigenschaften.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als erster Streckwerksbetrieb der Normalbetrieb des Streckwerks mit bei der Faserbandproduktion üblich hohen Liefergeschwindigkeiten heranziehbar ist.
- 5 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Auslaufsensor (30) ein Mikrowellensensor ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** als mindestens zweiter Streckwerksbetrieb eine kurzzeitige Vorlage von einem oder mehreren Faserbändern oder nicht ganzzahligen Faserbandanteilen zusätzlich oder abzüglich zu dem oder den real vorgelegten Faserbändern (2) simulierbar ist
10 ("simulierter Bändertest"), um insbesondere den Verstärkungsfaktor für die Streckwerksregulierung (Regulierintensität) zu korrigieren.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit (10) an den Regelantrieb (11) des Streckwerks Spannungssteuersignale gebbar sind, die den simulierten hinzu- bzw.
15 weggenommenen Faserbandanteilen entsprechen und zu denjenigen elektrischen Spannungssignalen (U_i) addiert bzw. von diesen subtrahiert werden, welche den tatsächlichen, von dem mindestens einen dem Streckwerk vorgelagerten Einlaufsensor (3) ermittelten Banddickenschwankungen entsprechen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Recheneinheit (14; 14') aus der Soll-Bandfeinheit und der gemessenen Ist-Bandfeinheit im Falle der Simulation der Hinzunahme und/oder Wegnahme
20 von Faserbandanteilen (= zweiter Streckwerksbetrieb) sowie der Ist-Bandfeinheit bei der Verstreckung der realen Anzahl Faserbänder (= erster Streckwerksbetrieb ohne Simulation) den Ist-Wert des A%-Wertes zu berechnen vermag.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Messungen lediglich in einem ersten und in einem zweiten Streckwerksbetrieb die Regulierintensität solange automatisch oder manuell nachregelbar ist, bis
25 der Ist-Wert des A%-Wertes einen minimalen Wert erreicht hat oder einen vorgegebenen Wert unterschreitet.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Messungen in mehr als zwei Streckwerksbetrieben die Regulierintensität solange automatisch oder manuell nachregelbar ist, bis die Ist-Werte der A%-Werte
30 oder ein Mittelwert aus diesen Ist-Werten einen minimalen Wert erreicht hat oder einen vorgegebenen Wert unterschreitet.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** als mindestens zweiter Streckwerksbetrieb ein Langsamlaufbetrieb mit gegenüber dem Normalbetrieb (= erster Streckwerksbetrieb) langsamere
35 Liefergeschwindigkeit heranziehbar ist ("Anpassung Faserart").
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** Abweichungen zwischen der gemessenen Ist-Bandfeinheit am Streckwerksauslauf im mindestens zweiten Streckwerksbetrieb gegenüber dem ersten Streckwerksbetrieb in eine entsprechende Ansteuerung des Regelantriebs (11) im zweiten Streckwerksbetrieb umsetzbar sind,
40 so daß die gemessenen Ist-Bandfeinheiten am Streckwerksauslauf für den ersten und den zweiten Streckwerksbetrieb im wesentlichen gleich groß sind oder deren Differenz unterhalb einem vorgegebenen Grenzwert liegen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einem oder mehreren Testläufen von
45 einer Recheneinheit (14; 14') ein oder mehrere Korrekturfaktoren und/oder eine Korrekturfunktion ermittelbar und in einem Speicher (16; 16') abspeicherbar sind, die in darauf folgenden Langsamlaufbetrieben, insbesondere beim Hochfahren und Stoppen der Spinnereimaschine, zur Ansteuerung des Regelantriebs (11) abrufbar sind.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vergleich von dem
50 mindestens ersten und zweiten Streckwerksbetrieb bei einem Partienwechsel, in vorgegebenen Zeitabständen und/oder beim Auftreten vordefinierter Ereignisse durchführbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** nach den optimierten
55 Maschinenanpassungen gemäß den vorstehenden Ansprüchen ein Kannenwechsel am Maschinenauslauf veranlaßbar ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anpassung der Regulierungseinstellungen automatisch oder seitens eines Bedieners durch manuelles Einstellen an der Maschine

vornehmbar ist.

- 5 15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Maschine eine Anzeigeeinrichtung (25) zur Anzeige vorgesehen ist, ob und/oder welche Anpassungen der Regulierungseinstellungen aufgrund von die Meßwerte beeinflussenden Maschineneigenschaften und/oder Faserband-Materialeigenschaften vorgenommen werden sollten.
- 10 16. Spinnereimaschine, insbesondere Regulierstrecke (1), Karde oder Kämmmaschine, mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
17. Verfahren zum Optimieren der Regulierungseinstellungen einer Spinnereimaschine (1) mit einem regulierten Streckwerk, insbesondere einer Regulierstrecke (1), einer Karde oder einer Kämmmaschine, umfassend folgende Schritte:
 - 15 - ein oder mehrere Faserbänder (2) werden dem Streckwerk kontinuierlich zugeführt;
 - am Einlauf des Streckwerks werden mit Hilfe mindestens eines Sensor (3) Werte zur Banddicke des oder der Faserbänder (2) erfaßt;
 - am Auslauf des Streckwerks werden mit Hilfe mindestens eines Auslaufsensors (30) Werte zur Banddicke des resultierenden Faserbandes (2') in einem ersten Streckwerksbetrieb und in mindestens einem zweiten, definierten Streckwerksbetrieb erfaßt, wobei der zweite Streckwerksbetrieb nicht dem Normalbetrieb des Streckwerks entspricht, und
 - 20 - die erfaßten Werte zu den mindestens zwei Streckwerksbetrieben werden mit Hilfe einer Recheneinheit (14; 14') miteinander verglichen, um Anpassungen der Regulierungseinstellungen aufgrund von die Meßwerte beeinflussenden Maschineneigenschaften und/oder Faserband-Materialeigenschaften vorzunehmen.
- 25 18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** als mindestens zweiter Streckwerksbetrieb eine kurzzeitige Vorlage von einem oder mehreren Faserbändern oder nicht ganzzahligen Faserbandanteilen zusätzlich oder abzüglich zu dem oder den real vorgelegten Faserbändern (2) simuliert wird ("simulierter Bändertest"), um insbesondere den Verstärkungsfaktor für die Streckwerksregulierung (Regulierintensität) zu korrigieren.
- 30 19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** an den Regelantrieb (11) des Streckwerks kurzzeitig Spannungssteuersignale gegeben werden, die den simulierten hinzu- bzw. weggenommenen Faserbandanteilen entsprechen und zu denjenigen elektrischen Spannungssignalen (U_i) addiert bzw. von diesen subtrahiert werden, welche den tatsächlichen Banddickenschwankungen entsprechen und die von dem mindestens einem am Einlauf angeordneten Sensor (3) ermittelt werden.
- 35 20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** aus der Soll-Bandfeinheit und der gemessenen Ist-Bandfeinheit im Falle der Simulation der Hinzunahme bzw. Wegnahme von Faserbandanteilen (= zweiter Streckwerksbetrieb) sowie der Ist-Bandfeinheit bei der Verstreckung der realen Anzahl Faserbänder (= erster Streckwerksbetrieb ohne Simulation) der Ist-Wert des A%-Wertes von einer Recheneinheit (14; 14') berechnet wird.
- 40 21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regulierintensität solange automatisch oder manuell nachgeregelt wird, bis der Ist-Wert des A%-Wertes (bei Messungen lediglich im ersten und im zweiten Streckwerksbetrieb) oder die Ist-Werte der A%-Werte oder ein Mittelwert aus diesen Ist-Werten (bei Messungen in mehr als zwei Streckwerksbetrieben) einen minimalen Wert erreicht hat oder einen vorgegebenen Wert unterschreitet.
- 45 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens zweite Streckwerksbetrieb ein Betrieb mit gegenüber dem Normalbetrieb (= erster Streckwerksbetrieb) langsamerer Liefergeschwindigkeit ist und daß die Meßwerte zur Ist-Bandfeinheit für den mindestens zweiten Streckwerksbetrieb durch entsprechende Ansteuerung des Regelantriebs (11) derart korrigiert werden, daß die gemessenen Ist-Bandfeinheiten für den ersten und den zweiten Streckwerksbetrieb im wesentlichen gleich groß sind oder deren Differenz unterhalb eines vorgegebenen Grenzwerts liegen ("Anpassung Faserart").
- 50 23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Korrektur für verschiedene, gegenüber dem Normalbetrieb langsamere Liefergeschwindigkeiten durchgeführt wird.
- 55

EP 1 350 870 A2

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Vergleich von dem mindestens ersten und zweiten Streckwerksbetrieb bei einem Partienwechsel, in vorgegebenen Zeitabständen und/oder beim Auftreten vordefinierter Ereignisse durchgeführt wird.

5 **25.** Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** nach den optimierten Maschinenanpassungen gemäß den vorstehenden Ansprüchen ein Kannenwechsel am Maschinenauslauf veranlaßt wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

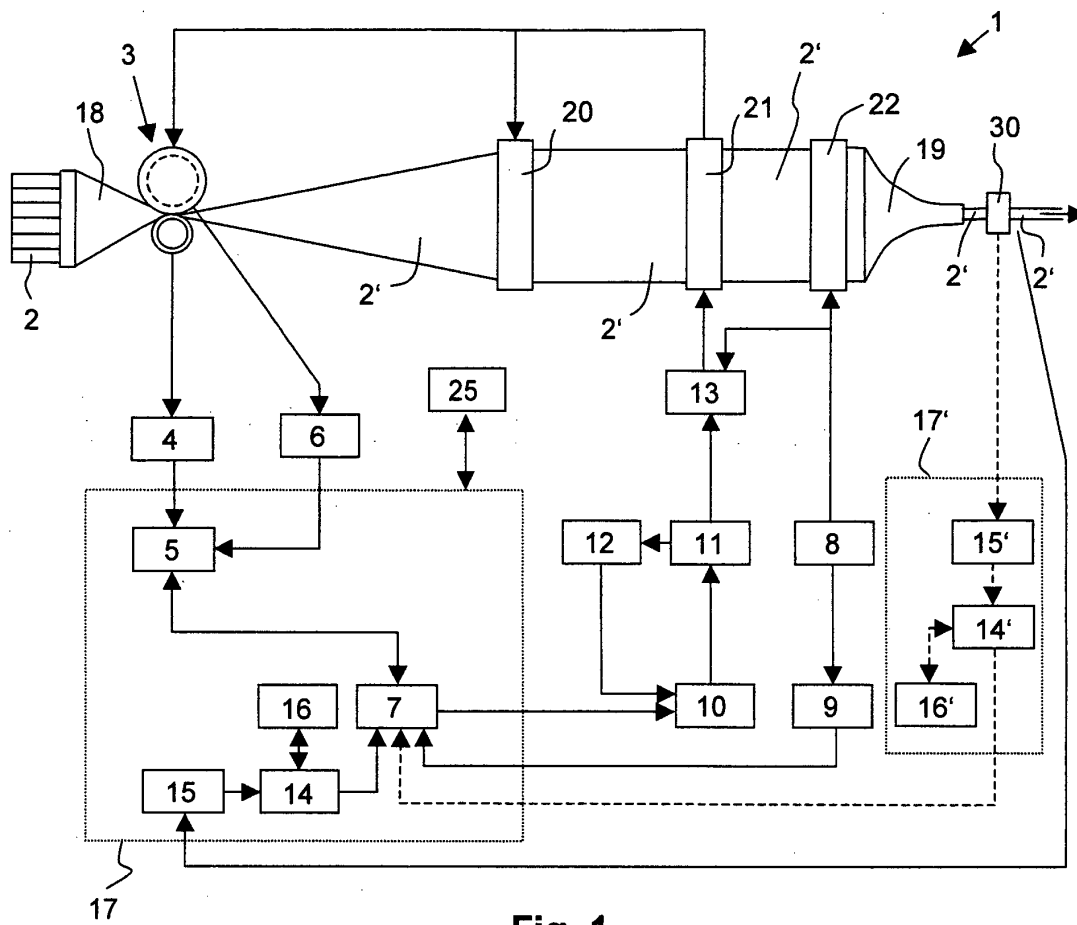


Fig. 1

Bandfeinheit / ktex
(Anzahl der vorgelegten Bänder)

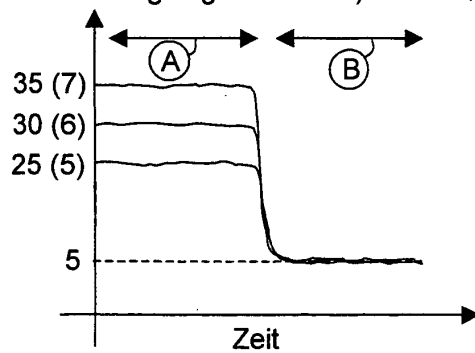


Fig. 2a (Stand der Technik)

Bandfeinheit / ktex
(Anzahl der vorgelegten Bänder)

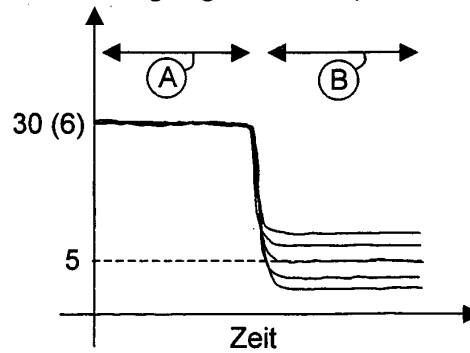
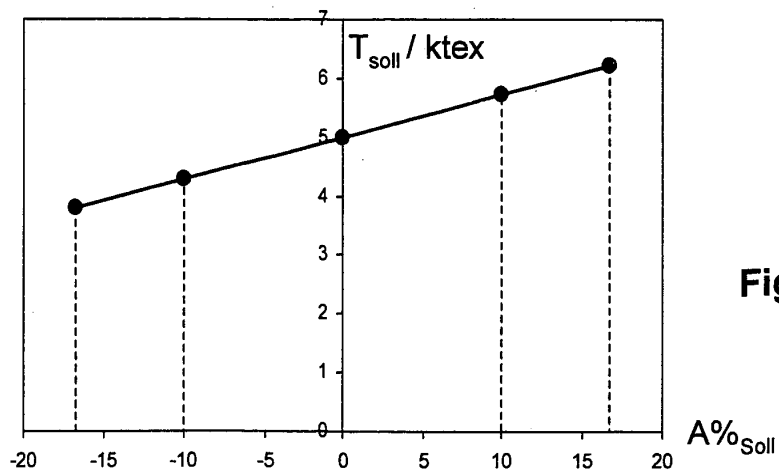
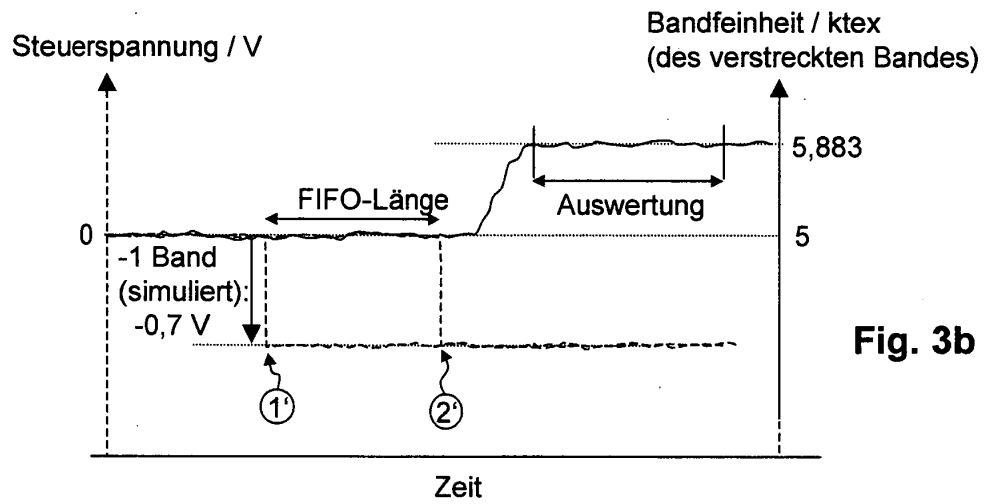
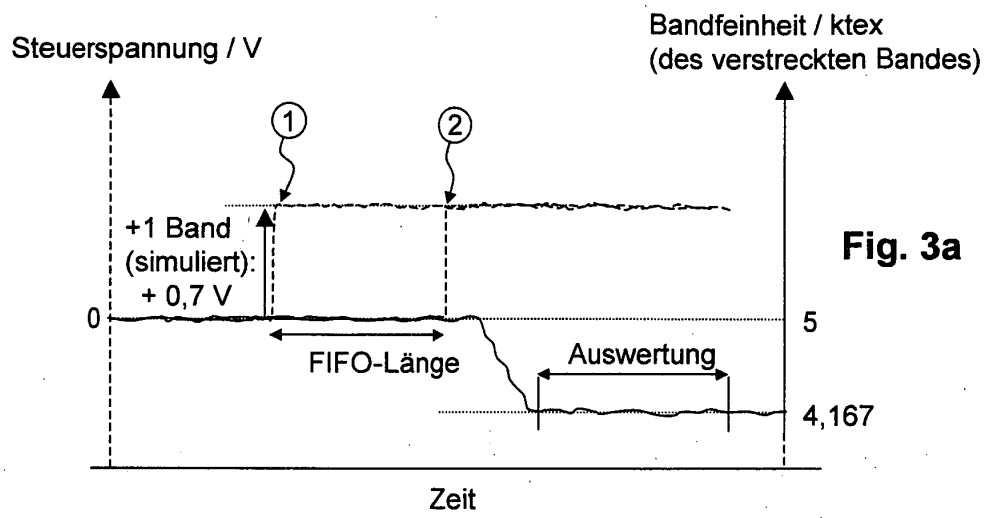


Fig. 2b



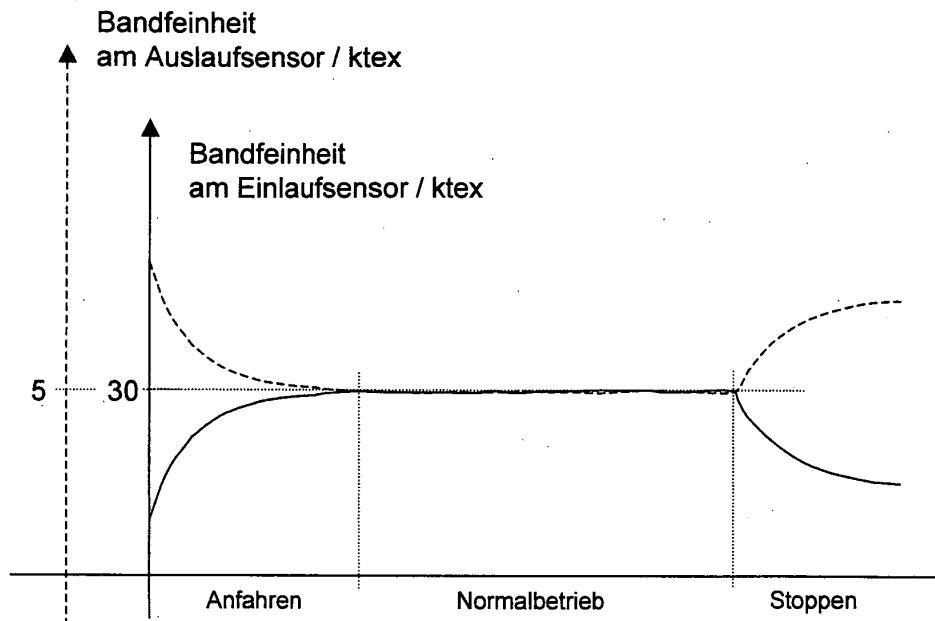


Fig. 5

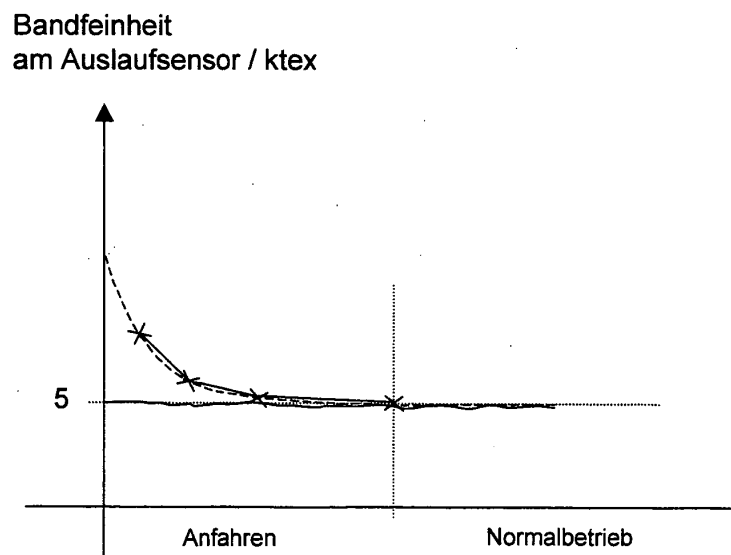


Fig. 6