

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 274 241 A1

4(51) D 01 G 23/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP D 01 G / 318 259 3

(22) 25.07.88

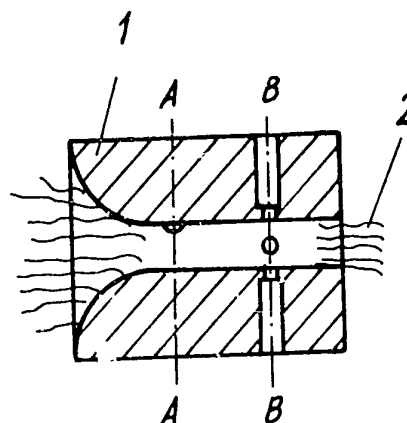
(44) 13.12.89

(71) VEB Kombinat Textima, Altchemnitzer Straße 27, Karl-Marx-Stadt, 9040, DD
 (72) Simon, Lothar, Dr. sc. techn.; Kämpf, Lothar, Dr.-Ing.; Schwabe, Bernhard, Dr.-Ing.; Schlegel, Emil, Dr.-Ing.; Heßberg, Silke, Dipl.-Ing.; Hinze, Dieter, Dr. sc. nat., DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen optoelektronischen Messung von Faserbändern an Spinnereimaschinen

(55) Spinnereimaschinen, Faserband, Meßtrichter, Meßebe, optoelektronisches Signal, Lichtquelle, Wandler, Reflexionsvermögen, Transmissionsgrad, Verstärker, Potentiometer, Quotientenbildung, Logarithmierschaltung

(57) Die Erfindung dient vorwiegend der automatischen Regulierung des Verzuges von Faserbändern über die optoelektronische Messung der Gleichmäßigkeit in einem Meßtrichter. Anwendbar ist dieselbe an Spinnereimaschinen. Verfahrensgemäß wird das Faserband in einem Meßtrichter geformt und verdichtet, erhält dort ein definiertes Kompressionsverhältnis, und aus zwei unabhängig voneinander gewonnenen optoelektronischen Signalen wird ein Meßwert gebildet. In einem Meßtrichter sind zwei im Abstand angeordnete Meßebenen A-B installiert, die Lichtquellen und optoelektronische Wandler aufweisen. Gemessen wird in der einen Meßebe, das Reflexionsvermögen des Faserbandes und in der zweiten Meßebe, der Transmissionsgrad desselben. Über eine entsprechende Schaltung wird eine Stellvorrichtung zur Vergleichmäßigung des Faserbandes angesteuert. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Verfahren zur kontinuierlichen opto-elektronischen Messung von Faserbändern an Spinnmaschinen, insbesondere der Gleichmäßigkeit, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Faserband in einem Meßtrichter geformt und verdichtet wird, dort ein definiertes Kompressionsverhältnis erhält und ein Meßwert aus zwei unabhängig voneinander gewonnenen opto-elektronischen Signalen gebildet wird, wobei das eine Signal aus der Messung des Reflexionsvermögens und das andere Signal aus der Messung des Transmissionsgrades des Faserbandes hergeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die opto-elektronischen Signale durch infrarotes Licht erzeugt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die opto-elektronischen Signale durch Laser erzeugt werden.
4. Vorrichtung zur kontinuierlichen opto-elektronischen Messung von Faserbändern an Spinnmaschinen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßtrichter (1) zwei im Abstand hintereinander liegende Meßebenen (A-A; B-B) mit mehreren Meßkanälen aufweist, in denen Lichtquellen (3) sowie opto-elektronische Wandler (4) angeordnet sind, die erste Meßebene (A-A) eine Lichtquelle (3) mit einem im definierten Winkel dazu befindlichen opto-elektronischen Wandler (4) ist und jeweils zwei sich gegenüberliegende Lichtquellen (3) und opto-elektronische Wandler (4) die zweite Meßebene (B-B) bilden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedem opto-elektronischen Wandler (4) ein Verstärker (7) und ein Potentiometer (8) zugeordnet ist, die mit einer Schaltung zur Quotientenbildung (9) und einer Logarithmierschaltung (10) verbunden sind.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßtrichter (1) am Meßkanal der ersten Meßebene (A-A) mit einer Fotometerkugel (5) bestückt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen opto-elektronischen Messung, insbesondere der Gleichmäßigkeit von Faserbändern. Anwendbar ist die Erfindung an Spinnereimaschinen, vorwiegend zur automatischen Regulierung des Verzuges an Streckwerken.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zur kontinuierlichen Messung von Masseschwankungen an textilen Faserbändern sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen bekannt geworden. Danach werden Parameter gemessen, die von der Masse abgeleitete Größen darstellen und sie nur näherungsweise wiedergeben. In der mittleren Meßgröße sind somit auch Anteile enthalten, die der Masse des Faserbandes nicht zuzuordnen sind. Die bekannten Lösungen sind zwar für die Erfüllung der Funktion geeignet, besitzen jedoch Mängel, die sich entweder auf die Meßgenauigkeit oder die Begrenzung des Einsatzgebietes auswirken. Eine der bekannten Vorrichtungen zum kontinuierlichen Ermitteln der Masse eines Faserbandes arbeitet mit sogenannten Stufenwalzenpaaren, d. h. profilierten Walzen, welche eine beidseitig begrenzte Durchgangsnut für das Faserband definieren, durch die das Faserband komprimiert hindurchgeführt wird. Eine der beiden Walzen ist dabei beweglich angeordnet, so daß ein zwischen dieser Walze und einer Tastfläche eines Sensors gebildeter Spalt durch die Bewegung vergrößert oder verkleinert wird. Diese Spaltveränderungen bewirken eine Spannungsveränderung im Sensor, welche als Signal für die Steuerung der entsprechenden Maschinenelemente ausgewertet wird (EP 0 192 835). Wird eine solche Vorrichtung vor dem Streckwerk eingesetzt, kann die erforderliche große Verdichtung des Faserbandes beim Meßvorgang zu Verzugsstörungen im Streckwerk führen. Ein weiterer Nachteil ist der, daß derartige mechanische Meßwertaufnehmer zwar in ihrer Wirkungsweise einfach sind, jedoch ihre Empfindlichkeit durch die systembedingte Masseträgheit eingeschränkt ist, was besonders bei hohen Arbeitsgeschwindigkeiten in Erscheinung tritt. Neben den massebehafteten Meßwertaufnehmern werden auch solche eingesetzt, die den Meßwert völlig trägheitslos erfassen. Dazu kann beispielsweise das kapazitive Prinzip nach der FR-PS 1 012 370 gerechnet werden. Nach dieser Lösung wird das Faserband durch ein Kondensatorfeld geleitet. Proportional zur Änderung der Faserbandmasse wird im Kondensator eine Kapazitätsveränderung hervorgerufen und als Meßsignal verwendet. Dieses Prinzip eignet sich bei ausreichender Genauigkeit auch für Streckwerke, die mit hohen Arbeitsgeschwindigkeiten laufen, jedoch ist hier der Mangel zu verzeichnen, daß es gegenüber Schwankungen der Faserstofffeuchte sehr empfindlich ist, was zu unkontrollierten Meßfehlern führt.

Weiterhin sind pneumatische Meßverfahren bekannt, die darauf beruhen, daß entweder ein Luftstrom in das Faserband geleitet wird und die Druckänderung in einer Meßdüse ein Maß für die Faserbandmasse ist oder ein in eine Meßdüse einlaufendes Faserband in dieser einen der Faserbandmasse adäquaten Überdruck erzeugt. Diese pneumatischen Meßverfahren sind von der Geschwindigkeit des Faserbandes abhängig und weisen faserstoffspezifische Nachteile auf, die den Meßwert durch Störgrößen verfälschen.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, die Qualität von Faserbändern im Prozeß der Fadenbildung zu verbessern, den Kontrollaufwand zu verringern und aufwandarm zu produzieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit dem bzw. mit der es ermöglicht wird, neben der üblichen Ermittlung der Masseänderung des Faserbandes auch die sonst unkontrollierten Störgrößen mit zu erfassen und zum Bestandteil des Meßwertes werden zu lassen, ohne daß durch das Meßprinzip die Struktur des Faserbandes beeinflußt wird. Mit diesem Meßprinzip soll die Masse des Faserbandes je Länge trägheits- und berührungslos dynamisch bestimmt werden.

Diese Aufgabe ist gelöst worden, indem verfahrensgemäß das Faserband in einem Meßtrichter geformt und verdichtet wird, dort ein definiertes Kompressionsverhältnis erhält und ein Meßwert aus zwei unabhängig voneinander gewonnenen opto-elektronischen Signalen gebildet wird, wobei das eine Signal aus der Messung des Reflexionsvermögens und das andere Signal aus der Messung des Transmissionsgrades des Faserbandes hergeleitet wird. Vorzugsweise werden die Signale durch infrarotes Licht oder Laser erzeugt. Dabei weist der Meßtrichter zwei im Abstand hintereinander liegende Meßebenen mit mehreren Meßkanälen auf, in denen Lichtquellen sowie opto-elektronische Wandler angeordnet sind, die erste Meßebene eine Lichtquelle mit einem im definierten Winkel dazu befindlichen opto-elektronischen Wandler ist und jeweils zwei sich gegenüberliegende Lichtquellen und opto-elektronische Wandler die zweite Meßebene bilden. Jedem opto-elektronischen Wandler ist ein Verstärker und ein Potentiometer zugeordnet, die mit einer Schaltung zur Quotientenbildung und einer Logarithmierschaltung verbunden sind. Es besteht die Möglichkeit, den Meßtrichter am Maßkanal der ersten Meßebene mit einer Fotometerkugel zu bestücken.

Ausführungsbeispiel

Anhand der Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnungen wird die Erfindung näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: den Meßtrichter im Längsschnitt mit den Meßebenen A-A; B-B,
- Fig. 2: den Meßtrichter im Querschnitt an der Meßebene A-A,
- Fig. 3: den Meßtrichter im Querschnitt an der Meßebene B-B,
- Fig. 4: die Lichtausbreitung im Faserband an der Meßebene B-B,
- Fig. 5: den Meßtrichter nach Fig. 1 mit an der Meßebene A-A angebrachter Fotometerkugel (Meßebene B-B nicht mit dargestellt),
- Fig. 6: die Schaltungsanordnung zur Erzeugung der Meßspannung aus beiden Meßebenen.

Innerhalb des speziellen Meßtrichters 1, in dem das Faserband 2 beim Durchlaufen geformt und verdichtet wird, erfolgt die optoelektronische Überwachung des Faserbandes 2 an zwei im Abstand hintereinander liegenden Meßebenen A-A; B-B, wozu der Meßtrichter 1 an diesen Meßebenen A-A; B-B mehrere Meßkanäle aufweist, in denen Lichtquellen 3 und opto-elektronische Wandler 4 angeordnet sind. Zur kontinuierlichen Feinheitmessung am Faserband 2 werden demzufolge zwei voneinander unabhängige optische Signale gewonnen. Das Signal der Meßebene A-A wird vom Reflexionsvermögen des Faserstoffes bestimmt, während das Signal der Meßebene B-B vom Transmissionsvermögen des von Lichtquellen 3 ausgesandten Lichtes abgeleitet wird. Durch das Überlagern beider Signale ist eine Kompensation von faserstoffspezifischen Störgrößen, wie sie beispielsweise durch den Weißgrad des Faserstoffes entstehen, möglich. Die Erzeugung der beiden optischen Signale erfolgt vorzugsweise durch infrarotes Licht. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, mit Laser zu arbeiten. Die Meßwerte aus der Reflexion des Faserstoffes aus der Meßebene A-A ergeben sich durch den Einsatz nur einer Lichtquelle 3 und einem dazu im Winkel angeordneten opto-elektronischen Wandler 4. Der Winkel ist dabei so zu wählen, daß der Glanz des Faserstoffes nicht zur Wirkung kommt und den Meßwert verfälscht. Das von der Lichtquelle 3 auf das Faserband 2 gebrachte Licht einer bestimmten Wellenlänge wird vom Faserband 2 reflektiert und gelangt zu dem opto-elektronischen Wandler 4 (Fig. 2). Die empfangene Signalgröße entsteht aus dem Reflexionsvermögen des zu messenden Faserstoffes und ist ein Maß für die faserstoffspezifische Störgröße, welche über die Transmissionsmessung in der Meßebene B-B in den Meßwert gelangt. In der Meßebene B-B erfolgt gleichzeitig eine Durchleuchtung des Faserbandes 2. Dies geschieht mittels zweier gegenüberliegender Lichtquellen 3 (Fig. 3), die eine homogene Ausleuchtung des Faserbandes 2 gewährleisten. Das durch das Faserband 2 geschwächte Licht gelangt zu zwei sich ebenfalls gegenüberliegenden opto-elektronischen Wandlern 4 und erzeugt eine summierte elektronische Spannung am Ausgang der beiden opto-elektronischen Wandler 4. Diese Spannung ändert sich, soweit keine faserstoffspezifischen Störgrößen an der Meßstelle auftreten, proportional der Masseänderung des gemessenen Faserbandes 2. Die durch die gegenüberliegende Anordnung der Lichtquellen 4 erzeugte Homogenität der Ausleuchtung des Faserbandes 2 ist in Fig. 4 dargestellt. Auf diese Weise ist es möglich, Unterschiede in der Faserverteilung im Faserbandquerschnitt weitgehend zu kompensieren, so daß sie das Meßergebnis nicht verfälschen. Die Pfeile in der Fig. 4 symbolisieren den Lichteintritt von der Lichtquelle 3 und das austretende Licht zum opto-elektronischen Wandler 4. Die schraffierten, sich überschneidenden Bereiche bringen die diffuse Lichtausbreitung im Faserband 2 zum Ausdruck. Für die in der Meßebene A-A erfolgende Reflexionsmessung zur Ermittlung faserstoffspezifischer Störgrößen kann auch eine Fotometerkugel 5 zum Einsatz gelangen. Am Meßtrichter 1 ist die Fotometerkugel 5 so befestigt, daß sich zwischen dem Meßtrichter 1 und der Fotometerkugel 5 eine Öffnung 6 als Lichtdurchgang ergibt. Die Lichtquelle 3 der Fotometerkugel 5 beleuchtet diffus das Faserband 2, und das von der Faserbandoberfläche reflektierte Licht ist das Meßsignal, welches von dem

opto-elektronischen Wandler 4 in der Fotometerkugel 5 aufgenommen wird. Auch hier ergibt sich die Größe des Meßsignals aus dem Reflexionsvermögen des Faserstoffes. Um unerwünschte und unkontrollierte Reflexionen zu vermeiden, sind an der Meßstelle alle Flächen, die optische Effekte erzeugen können, mit einem mattschwarzen Überzug versehen. Die bei der Messung gewonnenen Signale aus der Reflexion (Fig. 2 oder Fig. 5) und der Transmission (Fig. 3) werden in einer speziellen elektronischen Rechenschaltung so umgeformt, daß sich faserstoffspezifische Störgrößen nicht auf den Meßwert auswirken, sondern der Meßwert zu einem Maß für die Masse/Länge Faserband wird.

Entsprechend der opto-elektronischen Zusammenhänge der Vielfachstreuung des Lichtes muß die gewonnene Meßspannung verstärkt werden. Die an den Meßebenen A-A; B-B über die opto-elektronischen Wandler 4 abgegebenen Signale werden dementsprechend zufolge zu den Verstärkerbausteinen 7 geleitet. Mittels der Potentiometer 8 ist deren Verstärkung einstellbar. Die so verstärkte Reflexionsspannung U_R und Transmissionsspannung U_T wird einer Schaltung zur Quotientenbildung 9 zugeführt und die Quotientenbildung U_Q zur Logarithmierschaltung 10 abgegeben, wo die tatsächliche Meßspannung U_M entsteht.

Das erzeugte elektrische Meßsignal verändert seine Größe als Folge von Masseschwankungen im Faserband 2. Es wird ständig mit einem einstellbaren Signal, das den Sollwert für eine gewünschte Faserbandfeinheit darstellt, verglichen. Mit der auf diese Weise erzeugten Spannungsdifferenz kann eine herkömmliche Stellvorrichtung zur Vergleichmäßigung des Faserbandes 2 angesteuert werden, wodurch die fehlerhafte Faserbandstelle auf den geforderten Sollwert gebracht wird. Faserstoffspezifische Störgrößen im Faserband 2, die sich durch Weißgrad, Faserfeinheit, Micronairewert, Reifegrad, Faserprofil u.ä. ausdrücken, werden mit der Anwendung des Verfahrens und der Vorrichtung unwirksam.

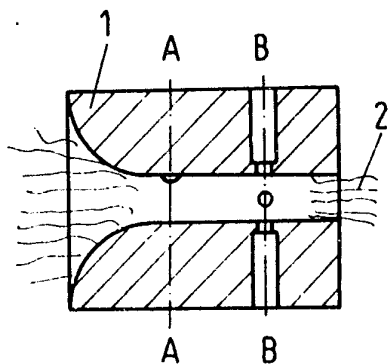


Fig. 1

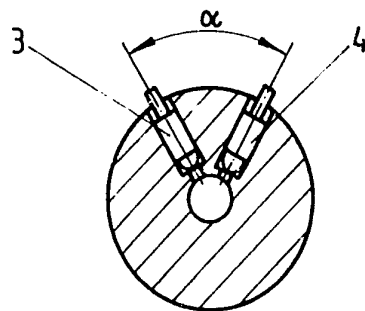


Fig. 2

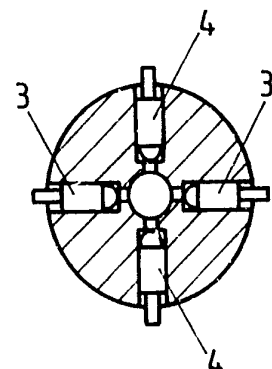


Fig. 3

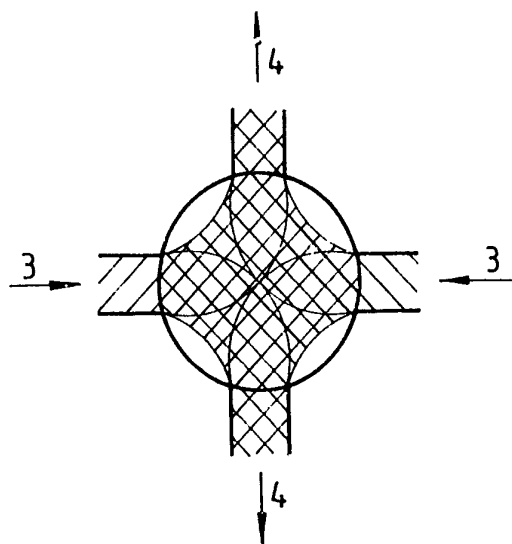


Fig. 4

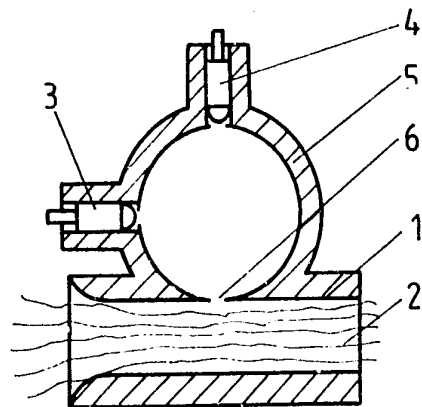


Fig. 5

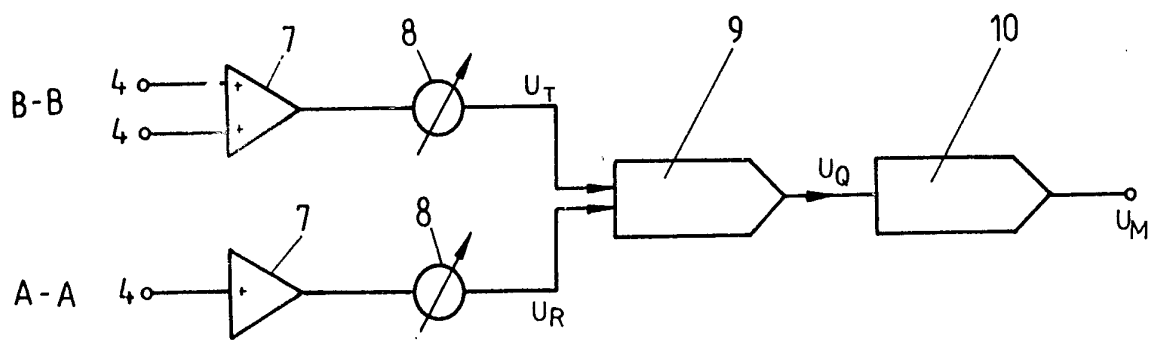


Fig. 6