

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Patent beschränkt
aufrechterhalten nach
§ 12 Abs. 3 ErstrG

(12) **PATENTSCHRIFT**
(11) **DD 274 242 B5**

(51) Int. Cl.⁵: D 01 H 5/38
G 01 N 21/84

DEUTSCHES PATENTAMT

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Aufrechterhaltung kann Einspruch eingelegt werden

(21) Aktenzeichen:	(22) Anmeldetag:	(44) Veröff.-tag der DD-Patentschrift:	(45) Veröff.-tag der Aufrechterhaltung:
DDD 01 H / 318 258 5	25. 07. 88	13. 12. 89	11. 08. 94

(30) Unionspriorität:

(72) Erfinder:	Heßberg, Silke, Dipl.-Ing., 08144 Stenn, DE; Simon, Lothar, Dr. sc. techn., Chemnitz, DE; Kämpf, Lothar, Dr.-Ing., 09122 Chemnitz, DE; Schwabe, Bernhard, Chemnitz, DE; Schlegl, Emil, Dr.-Ing., 08124 Cainsdorf, DE
(73) Patentinhaber:	Großenhainer Textilmaschinenbau GmbH, Dresdner Str. 22-24, 01558 Großenhain, DE; Technische Universität Chemnitz, Reichenhainer Str. 70, 09126 Chemnitz, DE
(74) Vertreter:	Hansmann, Vogtser & Partner, Rechts- und Pat.-Anwälte, 81308 München

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Meßgrößen zum Ermitteln des Substanzquerschnittes
von Faserbändern**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-OS 2 323 729 DE-GM 7 509 889 CH-PS 638 611 CH-PS 595 615
US-PS 2 843 882

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Gewinnung von Meßgrößen zum Ermitteln des Substanzquerschnittes von geformten und verdichteten Faserbändern, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Transmissionsvermögen des Faserbandes an zwei hintereinander angeordneten optischen Meßstellen mit unterschiedlichem Düsenquerschnitt ermittelt wird und die beiden Meßsignale anschließend in einer elektronischen Verarbeitungs- und Ausgabeeinheit zum resultierenden Meßwert verarbeitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das opto-elektronische Signal durch infrarotes Licht gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das opto-elektronische Signal durch Laser gebildet wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Faserband ein definiertes Kompressionsverhältnis erhält.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Meßsignale in der elektronischen Verarbeitungs- und Ausgabeeinheit nach einer mathematischen Vorschrift zur Beseitigung der verfahrensbedingten Störgrößen an Faserbändern miteinander verknüpft werden.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die opto-elektronischen Bauelemente in den beiden Meßdüsenquerschnitten unter einem Winkel von 90° zueinander angeordnet sind und die Lichtquellen (3) und die Wandler (4) einander gegenüberliegen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils die Lichtquellen (3) und die Wandler (4) gegenüberliegend angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßkanal einen kontinuierlich abnehmenden Querschnitt aufweist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung dient der Ermittlung des Substanzquerschnittes von Faserbändern in der Spinnerei, wobei systembedingte Störgrößen kompensiert werden. Das Meßprinzip findet seine Realisierung in einem Meßwertaufnehmer, der an Spinnereimaschinen zur Verarbeitung von Faserbändern eingesetzt wird. Bei Abweichung des Meßwertes vom Soll-Wert erfolgt die Auslösung der Verzugsregulierung am Streckwerk der Maschine.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Zur Querschnittsmessung von Faserbändern an Spinnereimaschinen gibt es zahlreiche Möglichkeiten, nach denen Parameter gemessen werden, die von der Faserbandfeinheit abgeleitete Größen darstellen und sie nur näherungsweise wiedergeben. Diese Lösungen sind für die Erfüllung der Aufgabe zur Faserbandmessung geeignet, haben jedoch Nachteile, die sich auf die Meßgenauigkeit oder die Begrenzung des Einsatzgebietes auswirken. In der ermittelten Meßgröße sind somit Anteile enthalten, die der Masse des Faserbandes nicht zugeordnet werden können.

In der CH-PS 595615 ist ein Verfahren beschrieben, bei dem die Messung des Querschnitts oder Volumens eines laufenden Fadens auf fotoelektrischem Wege in verschiedenen Richtungen im Wechsel durch mindestens zwei Empfangskanäle, erfolgt, aber nur ein Empfangskanal zur gleichen Zeit Meßwerte ausgeben soll. Die Meßstrecken befinden sich alle in einer Ebene der Vorrichtung, wobei sie lediglich um einen Winkel versetzt zueinander angeordnet sind. Da immer nur ein Meßwert ausgegeben wird, muß zwangsläufig ein weiterer Meßwert, auch wenn er von einer anderen Meßstrecke kommt, an einer anderen Stelle des laufenden Faserbandes erfaßt werden, weil die Faserbandgeschwindigkeit hoch ist. Des weiteren werden hier lediglich Schattenbilder eines laufenden Fadens in verschiedene Richtungen erfaßt, wodurch nur die Projektion des Durchmessers in den Meßwert eingeht. Da bei optischen Messungen von textilen Faserverbänden der Zusammenhang zwischen der Bandsubstanz und dem Durchmesser nicht eindeutig definiert ist (Inhomogenitäten der Packungsdichte) ist die Durchmessererfassung fehlerhaft.

Die aus der CH-PS 638611 bekannte Vorrichtung bezieht sich ebenfalls auf eine Durchmesserbestimmung an Fäden (Schattenbild), so daß eine Dichteänderung (innere Struktur) des Fadens nicht in den Meßwert eingeht.

In der DE-OS 2323729 wird eine Vorrichtung zum Messen von Masseschwankungen eines Faserbandes beschrieben, bei der der Bandtrichter aus das Faserband allseitig verdichtenden radial federnd auslenkbaren, zentrisch symmetrisch angeordneten Gliedern besteht, denen ein oder mehrere Signalgeber hoher Empfindlichkeit zugeordnet sind, von denen jeder ein der Auslenkung entsprechendes Signal an den Verstärker abgibt.

Nachteilig dabei ist, daß der gewonnene Meßwert zweifellos von der momentanen Bandgeschwindigkeit beeinflußt wird, da die beiden Federzwingen massebehaftet und somit ein frequenzabhängig schwingungsfähiges System darstellen.

Zur Auslenkung der beiden Federzwingen sind Kräfte notwendig, die durch Dichteschwankungen des Faserbandes aufgebracht werden. Dieser Umstand führt dazu, daß eine relativ hohe Kompression des Faserbandes notwendig ist, die für das Faserband schädlich ist. Es sei denn, die Zungen besitzen eine sehr weiche Federkennlinie, was wiederum die Meßdynamik verschlechtert. Das vorliegende Prinzip erfordert ein in engen Grenzen liegendes Kompressionsverhältnis, so daß für unterschiedliche Bandfeinheiten sich der Einsatz unterschiedlicher Düsendurchmesser erforderlich macht.

In der DE-GM 7509889 ist eine Vorrichtung beschrieben, die zur Nachweisführung bei der Qualitätsüberwachung an textilen Flächengebilden, insbesondere Anfärbbarkeit und Deckkraft sowie die Bauschigkeit der verwendeten Garne Anwendung findet. Erfindungsgemäß erfolgt dabei eine gleichzeitige Messung von Remission und Transmission indem eine Lichtquelle und zwei Fotozellen in einer Ebene gegenüberliegend angeordnet sind, also nur eine Meßstelle vorhanden ist. Die Messung erfolgt an einem in Ruhe befindlichen textilen Flächengebilde, von dem einmal das reflektierte Licht von einer Fotozelle und zum anderen das transmittierte Licht von einer anderen Fotozelle aufgenommen werden.

Die Bestimmung einer der Masse äquivalenten Größe zur Ermittlung des Substanzquerschnittes von Faserbändern liegt dieser Vorrichtung nicht zugrunde.

Ein in letzter Zeit sehr umstrittenes Meßverfahren ist das pneumatische. Hierbei dient die, das Faserband durchströmende, Luft zur Messung. Der jeweilige Durchströmungswiderstand ist ein Maß für die Ungleichmäßigkeit des Faserbandes (US-P 2 843 882). Weiterhin bewirkt die Geschwindigkeit, mit der das Faserband die pneumatische Meßdüse durchläuft, eine Änderung des Meßwertes. Somit ist auch mit pneumatischen Meßverfahren eine unverfälschte Faserbandmessung nicht möglich. Als Störgröße wirkt bei diesem Meßverfahren der Micronairwert, zumal er sich auch unkontrolliert ändern kann.

Ziel der Erfindung

Die vorliegende Erfindung ermöglicht die Messung des Substanzquerschnittes von Faserbändern, ohne daß dabei unkontrolliert auftretende Störgrößen in den Meßwert eingehen. Gegenüber bisher bekannten Lösungen ist es mit diesem Meßprinzip möglich, eine der Faserbandfeinheit adäquate Meßgröße zu ermitteln. Dieses Prinzip bringt eine Qualitätsverbesserung bei der Herstellung von Spinnereierzeugnissen.

Die durch den Meßgrößenaufnehmer gewonnenen Signale werden dazu genutzt, an einem Streckwerk den Verzug so zu verändern, daß der aus dem Streckwerk auslaufende Faserverband eine weitgehend konstante Feinheit besitzt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Erfindungsgemäß dient die Vorrichtung der kontinuierlichen Messung der Feinheit von Faserverbänden, ohne daß dabei verfahrensbedingte Störgrößen unkontrolliert in den gewonnenen Meßwert eingehen.

Die eingangs genannten Verfahren und Vorrichtungen, mit denen die gleiche Aufgabe erfüllt werden soll, haben den Nachteil, daß die Meßgröße nicht allein von der Feinheit des Faserbandes sondern auch von der Faserstoffdichte, der Faserfeuchte, der Dielektrizitätskonstanten u. ä. Störgrößen abhängig ist. Damit ist der Meßwert eine verfälschte Größe der Faserbandfeinheit. Mit der Erfindung ist die Aufgabe verbunden, diesen Nachteil zu vermeiden und ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen es möglich ist, tatsächlich eine Meßgröße zu gewinnen, die der Faserbandfeinheit entspricht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst, indem das zu messende Faserband einen Meßkanal durchläuft, dessen Querschnitt sich in Laufrichtung des Faserbandes verengt und an zwei hintereinander angeordneten opto-elektronischen Meßstellen, an denen der Kanal einen unterschiedlichen Querschnitt hat, das Transmissionsverhalten des Faserbandes gemessen und über eine Rechenschaltung zum Meßwert verarbeitet wird.

Zum Zweck der Homogenisierung des Faserbandes wird es im Meßkanal so stark komprimiert, daß keine nennenswerten Fehlverzüge entstehen.

An der ersten, vorzugsweise kreisförmigen Meßstelle wird der Faserverband mit einer konstant wirkenden Lichtquelle bestimmter Wellenlänge, wie sie durch Laser und Leuchtdioden bzw. andere Lichtquellen erzeugt werden kann, durchstrahlt und dadurch ein Meßsignal erzeugt.

An einer zweiten, ebenfalls kreisförmig gestalteten, jedoch mit kleinerer Querschnittsfläche versehenen Meßstelle wird ein weiteres Meßsignal durch Transmissionsmessung gewonnen. Die Speisung der Lichtquelle an dieser Meßstelle erfolgt mit dem Meßsignal, das an der ersten Meßstelle gewonnen wurde. Diese zweite Transmissionsmessung ist der Messung eines Faserbandes mit größerer Feinheit gleichzusetzen.

Für beide Meßstellen gilt, daß eine Feinheitsänderung am Faserband eine Änderung des durch Transmission gewonnenen optischen Signals zur Folge hat. Gleichermaßen gilt, daß an beiden Meßstellen die gleichen Störgrößen in den Meßwert eingehen.

In einem opto-elektronischen Wandler wird entsprechend der Intensität des empfangenen Meßsignals eine Spannung erzeugt. Sie ist der empfangenen Lichtmenge proportional. Damit bewirkt eine Dickstelle im Faserband eine kleine und eine Dünnstelle eine große Spannung im Wandler.

Eine Veränderung des Reflexionsvermögens des Faserstoffes, die beispielsweise durch Farbwechsel, stark schwankende Faserdurchmesser oder Verschmutzungen des Faserbandes hervorgerufen werden kann, bewirkt ebenfalls eine Änderung des Transmissionsvermögens des zu messenden Faserbandes. Aus diesem Grunde ist eine ständige Kontrolle des Reflexionsvermögens und damit der möglichen Störgrößen im Faserband erforderlich. Voraussetzung dafür ist eine so große Dicke des Faserbandes, die eine Reflexion des Lichtes, die durch die Wand des Meßkanals hervorgerufen werden könnte, weitgehend ausschließt. Theoretisch müßte das Faserband unendlich dick sein. Zur Vermeidung unerwünschter Reflexionen sind alle Flächen der Faserbandführung mattschwarz ausgeführt.

Die an den beiden Meßstellen gewonnenen Signale werden einer elektronischen Verarbeitungs- und Ausgabeeinheit zugeführt. Diese bildet nach den für die Reflexion und Transmission in trüben Medien geltenden Gesetzmäßigkeiten einen Wert für das Reflexionsvermögen des Faserbandes.

Durch analytische Verknüpfungen, insbesondere Quotientenbildung des Wertes für das Reflexionsvermögen mit einer der beiden Spannungen, die aus dem Transmissionsvermögen des Faserbandes gewonnen wurden und damit störgrößenbehaftet sind, entsteht in der elektronischen Verarbeitungs- und Ausgabereinheit ein Signal, dessen Größe der Faserbandfeinheit entspricht. Dieses Signal ist unabhängig von Störgrößen, die aus dem optischen Meßprinzip resultieren. Das der Faserbandfeinheit entsprechende Meßsignal kann zur Qualitätsüberwachung sowie zur Ansteuerung von Regel- oder Steuereinrichtungen für die Verzugsänderung an Streckwerken von Spinnereimaschinen zwecks Vergleichmäßigung der Gespinste verwendet werden. Das verwendete Meßprinzip ist praktisch trägheitslos und ermöglicht als Kompensationsmessung die Bestimmung der Faserbandfeinheit. Es wird der Ausgleich von mittleren und kurzweiligen Ungleichmäßigkeiten möglich, deren Länge durch die Geometrie des Meßgrößenaufnehmers, die Lage des Meßortes zum Stellort und die Arbeitsgeschwindigkeit der elektrischen Verarbeitungs- und Ausgabereinheit bestimmt wird.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend wird die Erfindung durch ein Ausführungsbeispiel anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1: Stufendüse zur Feinheitmessung von Faserbändern im Längsschnitt

Fig. 2: Querschnitt der Stufendüse nach Fig. 1 zur Messung des Transmissionsgrades an Faserbändern

Fig. 3: Schaltungsanordnung zur Erzeugung der Meßspannung aus zweifacher Transmissionsmessung an Faserbändern.

Erfindungsgemäß wird die Faserbandfeinheit mit Hilfe einer opto-elektronischen Meß- sowie Rechen- und Ausgabeschaltung kontinuierlich überwacht. Dabei erfolgt die unmittelbare Messung vorzugsweise mit infrarotem Licht. Die Gewinnung des resultierenden Meßwertes erfolgt derart, daß das Faserband nach Fig. 1 einmal in der Meßebebene A-A und ein zweites Mal in der Meßebebene B-B gemessen wird. Der Unterschied beider Messungen besteht darin, daß der Meßdüsenquerschnitt A_2 kleiner als A_1 ist, wodurch das Faserband in der Meßebebene B-B stärker komprimiert ist als in der Meßebebene A-A. Durch die kontinuierliche Bestimmung des Transmissionsvermögens des Faserbandes in zwei hintereinander angeordneten Meßebenen ist es möglich, faserstoffbedingte Störgrößen auszuschalten. Der Meßquerschnitt wird vorzugsweise kreisförmig ausgeführt. Sämtliche mit dem zur Meßwertbildung erforderlichen Licht beaufschlagten Flächen der Stufendüse sind mattschwarz ausgeführt, um unerwünschte Reflexion zu vermeiden. In jeder der beiden Meßebenen sind gegenüberliegend je zwei Lichtquellen 3 und Empfänger 4 angeordnet (Fig. 2). Vorzugsweise kommen Lumineszenzdiolen und Fototransistoren zum Einsatz. Die Verarbeitung der in den Ebenen A und B gewonnenen Meßwerte ist anhand der Fig. 3 dargestellt. Danach erzeugt das in der Meßebebene A-A in das Faserband 2 eingeleitete Licht eine Transmissionsspannung U_{T1} , die auf den Wert U_{T1} im Verstärker V_1 verstärkt wird. Mit dieser Spannung werden in der Meßebebene B-B zwei weitere Lichtquellen 3 beaufschlagt, wodurch nach Verstärkung V_2 eine zweite Transmissionsspannung U_{T2} erzeugt wird. Gleichzeitig wird die aus der Messung in der Ebene A-A gewonnene und verstärkte Spannung U_{T1} mit der Spannung U_{T2} einer Rechen- und Auswerteschaltung R zugeführt. Beide Signale sind mit den gleichen faserstoffspezifischen Störgrößen behaftet. In dieser Schaltung R erfolgt die Verknüpfung beider Signale und die Bildung einer der Faserbandfeinheit adäquaten Meßgröße U_{Ti} . Dieses Signal wird laufend mit einem einstellbaren Signal, das den Soll-Wert für eine gewünschte Faserbandfeinheit darstellt, verglichen. Die auf diese Weise erzeugte Spannungsdifferenz wird einer an sich bekannten Stellvorrichtung zur Vergleichmäßigung von Faserbändern zugeleitet, wodurch die fehlerhafte Faserbandstelle auf einen geforderten Soll-Wert gebracht wird.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1	Stufendüse
2	Faserband
3	Lichtquelle
4	opto-elektronischer Wandler
A-A	erste Meßebebene
B-B	zweite Meßebebene
A_1	Querschnitt der Stufendüse
A_2	Querschnitt der Stufendüse
I_{D1}	Strom der Lichtquelle in der ersten Meßebebene
U_T	Meßspannung in der ersten Meßebebene
I_{D2}	Strom der Lichtquelle in der zweiten Meßebebene
R	Rechen- und Auswerteschaltung
U_{T1}	verstärktes Meßsignal nach der ersten Meßebebene
U_{T2}	verstärktes Meßsignal nach der zweiten Meßebebene
U_{Ti}	resultierendes Meßsignal

