

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 3633/80

(51) Int.Cl.⁵ : **G01N 33/36**
G01N 3/26

(22) Anmeldetag: 11. 7.1980

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1990

(45) Ausgabetag: 25.10.1990

(30) Priorität:

12. 7.1979 US 56947 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

US-PS3726137

(73) Patentinhaber:

DU PONT CANADA INC.
MONTREAL (CA).

(54) VERFAHREN ZUM MESSEN DER SCHRUPF- UND KRÄUSELERSCHEINUNGEN EINES KONTINUIERLICH
TRANSPORTIERTEN GARNSTRANGES

AT 391 558 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Messen der Schrumpf- und Kräuselercheinungen eines kontinuierlich transportierten Garnstranges, bei dem das Garn vertikal abwärts durch eine Erwärmungszone und danach aufwärts geleitet wird.

Es sind bereits Instrumente bekannt, mit denen gewisse Garneigenschaften während des Transportes des Garnes automatisch gemessen werden können. Eigenschaften wie die Schrumpf- und Kräuselercheinungen von Garnen jedoch, die sich bei Erwärmung unter niedriger Spannung kräuseln, sind hinsichtlich der Spannung sehr empfindlich, unter der die Kräuselung gebildet und gemessen wird. Ein beträchtlicher Anteil der Schrumpf- und Kräuselercheinungen bei solchen Garnen wird aber erst bei sehr niedrigen Spannungen augenfällig, die beispielsweise bei einem Florteppich auftreten, wenn das Florgarn bei höherer Temperatur gefärbt wird, wobei sich dieses Textilmaterial während des Transportes durch das Färbestad in spannungslosem Zustand befinden kann. Das übliche Verfahren zur Bildung von Strähnen und zum Messen ihrer Länge vor und nach der Kräuselung während einer Taumelbewegung in spannungslosem Zustand ermöglicht zwar die Erfassung der vollen Verkürzung des Garnes zufolge Schrumpfung und Kräuselung, ist aber weder kontinuierlich noch automatisch durchführbar.

Bei automatischen Instrumenten, die zum Messen der Schrumpf- und Kräuselercheinungen solcher Garne bestimmt und z. B. in der US-PS 3 726 137 und in "Chemiefasern" 21, 41-49 (1971), Januar, von C. M. Langkammerer beschrieben sind, wird das Garn während der Erwärmung und Messung der Eigenschaften unter kontrollierter niedriger Spannung gehalten. Unter solchen Bedingungen kann das Garn allerdings nicht dieselbe Schrumpfung und Kräuselung zeigen, die es bei der üblichen Textilverarbeitung hat. Bei einer solchen Messung werden deshalb die tatsächlichen Anwendungsbedingungen nicht berücksichtigt. Unterschiede der Garneigenschaften, die unerwünschtes Aussehen, wie Färbestreifen, im Textilmaterial verursachen, können auf diese Weise nicht erfaßt werden, wenn die Eigenschaften mit einem Instrument gemessen werden, das das Garn unter nennenswerter Spannung hält. Dies trifft insbesondere auf Garne zu, die einen geringen Schrumpfungsgrad oder einen geringen Kräuselungsgrad besitzen und die zweckmäßig für hochglänzendes Textilmaterial verwendet werden.

Zu Beginn einer Messung ist es üblich, das Garn unter einer Bezugsspannung zu halten, indem man eine von mehreren bekannten Spanneinrichtungen verwendet, die beispielsweise in den US-PS 3 726 137 und 3 762 220 beschrieben sind. Derartige Spanneinrichtungen werden jedoch üblicherweise von Spannungsschwankungen beeinflusst, die ihre Ursache in dem sich ändernden Zugwiderstand des Garnes beim Abziehen von einer Vorratsrolle haben. Wird das Garn vom näher liegenden Ende der Vorratsrolle abgezogen, so ist die Spannung niedrig; sie ist größer, wenn das Garn vom abliegenden Ende der Vorratsrolle abgezogen wird. Garnfehler können ruckartige Spannungsänderungen verursachen, wenn das Garn über die Spanneinrichtung gleitet. Derartige Spannungsschwankungen können durch übliche Spanneinrichtungen sogar verstärkt, jedenfalls nicht verhindert werden.

Ziel der Erfindung ist die Beseitigung der angeführten Nachteile und die Schaffung eines Verfahrens zum Messen der Schrumpf- und Kräuselercheinungen von Garnen, mit dem zuverlässige Informationen über die Bauschung und andere nützliche Kennwerte von Garnen erhalten werden können, bei denen eine lange kontinuierliche Garnprobe bei großer Transportgeschwindigkeit und mit großer Genauigkeit gemessen werden kann.

Dieses Ziel wird mit einem Verfahren der eingangs angegebenen Art dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß das Garn von einem Vorrat mit gesteuerter und gemessener variabler Geschwindigkeit einer ersten Zone zugeführt und aus dieser Zone mit gemessener konstanter Geschwindigkeit (A) abgezogen wird, wobei in dieser Zone das Garn in spannungsfreiem Zustand zu einer Schleife von geregelter Länge geformt wird, sodann das Garn in einer zweiten Zone einer geregelten Spannung unterworfen und aus der zweiten Zone mit gesteuerter und gemessener erster variabler Geschwindigkeit (B) abgezogen wird, nachfolgend durch die Erwärmungszone in eine dritte Zone geleitet und aus dieser mit gesteuerter und gemessener zweiter Geschwindigkeit (C) abtransportiert wird, wobei in dieser Zone das Garn in spannungsfreiem Zustand zu einer Schleife von geregelter Länge geformt wird, worauf das Garn in einer vierten Zone einer geregelten Spannung unterworfen und aus dieser Zone mit gesteuerter und gemessener dritter variabler Geschwindigkeit (D) abgezogen wird, und daß aus den gemessenen Geschwindigkeiten (A, B, C, D) folgende Kenngrößen für das Garn bestimmt und berechnet werden:

$$\text{Bauschkräuseldehnung} \quad (\text{in } \%) = \frac{D - C}{C} \cdot 100$$

$$\text{Restkräuseldehnung} \quad (\text{in } \%) = \frac{B - A}{A} \cdot 100$$

$$\text{Faserschrumpfung} \quad (\text{in } \%) = \frac{B - D}{B} \cdot 100$$

Die Erfindung wird im folgenden an Hand eines Beispiels unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert, in der eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens schematisch dargestellt ist.

Gemäß der Zeichnung wird das Garn (10) von einem Vorrat (12) mit Hilfe angetriebener Walzen (14) in Verbindung mit einer Klemmwalze (15) abgezogen, um ein Schlupfen des Garnes (10) zu verhindern. Das Garn (10) wird dann in einer freihängenden Schleife abwärts geführt und anschließend aufwärts zu angetriebenen Walzen (16) geleitet, denen eine Klemmwalze (17) zugeordnet ist. Die Walzen (16) sind mit konstanter Drehzahl angetrieben, und die Länge der Schleife zwischen den Walzen (14) und (16) wird mit Hilfe einer berührungslosen Regelungseinrichtung (18), z. B. photoelektrischen Zellen, eingestellt, um die Lage der Schleife zu erfassen, durch die ihrerseits die Drehzahl der Walzen (14) geregelt wird, um die Länge der Schleife zwischen einem oberen und unteren Grenzwert konstant zu halten. Das Garn (10) verläuft dann über Rollen (20) und (21) mit reibungsarmen Lagern, zwischen denen eine Spannrolle (19) angeordnet ist, die an der Garnschleife hängt und mit einem Gewicht (22) belastet ist, die an der Garnschleife hängt und mit einem Gewicht (22) belastet ist, mit dem eine Bezugsspannung von beispielsweise 0,11 cN/dtex aufgebracht wird. Für Garnsorten mit verschiedenen Titer-Werten werden unterschiedlich große Gewichte (22) verwendet. Eine (nicht gezeigte) optische Einrichtung erfaßt die Lage der Spannrolle (19) und regelt die Drehzahl nachfolgender Walzen (23), um die Spannrolle (19) in der Sollage zu halten. Danach läuft das Garn (10) über eine freilaufende Walze (24) und tritt in eine Erwärmungszone (26) ein, die mit Heißluft (von einer nicht dargestellten Quelle) mit genau eingestellter Temperatur und Durchsatzmenge versorgt wird. Wenn das Garn (10) durch die Erwärmungszone (26) abwärts läuft, strömt sowohl an der Garn-Eintrittsseite (25) als auch an der Garn-Austrittsseite (27) Heißluft nach außen und verhindert dadurch, daß Umgebungsluft in die Erwärmungszone (26) eindringt. Die Durchsatzmenge der Heißluft ist derart eingestellt, daß eine geringfügige Garnspannung infolge des Fluidwiderstandes in der Erwärmungszone (26) aufrecht erhalten wird, der sich durch den Heißlufteintritt ergibt. Dieser nach außen gerichtete Heißluftstrom beseitigt auch die Kaltluft, die mit dem Garn (10) an der Eintrittsseite (25) mitgerissen wird, und verhindert, daß Umgebungsluft an der Austrittsseite (27) durch Konvektion in die Erwärmungszone (26) eindringt. Das die Austrittsseite (27) verlassende Garn (10) bewegt sich in einer freihängenden Schleife abwärts und sodann aufwärts zu angetriebenen Walzen (28), die mit Hilfe einer berührungslosen Regelungseinrichtung (30), wie photoelektrischen Zellen, derart gesteuert werden, daß die Schleifenlänge innerhalb eines oberen und unteren Grenzwertes konstant gehalten wird. Auf dem Wege von der Austrittsseite (27) zu den Walzen (28) kühlt sich das Garn auf ungefähr Umgebungstemperatur ab. Das Garn (10) läuft dann über freilaufende Rollen (32) und (34), zwischen denen eine Spannrolle (36) samt einem Gewicht (38) angeordnet ist, dessen Lage durch eine (nicht gezeigte) Einrichtung eingestellt wird, welche die Lage der Spannrolle (36) erfaßt und die Drehzahl nachfolgender Walzen (40) regelt. Danach tritt das Garn (10) in eine Saugeinrichtung (42) ein, die das Garn (10) in einen Auffang- oder Abfallbehälter (44) transportiert.

Die freihängende Schleife zwischen den Walzen (14) und (16) verhindert, daß die Messung durch Spannungsunterschiede infolgedes Abzuges des Garnes (10) vom Vorrat (12) beeinflusst wird. Auch werden jegliche Einflüsse infolge der Elastizität vermieden, sodaß die von der Spannrolle (19) und dem Gewicht (22) aufgebrachte Spannung eine genaue Bezugsbasis für die Messung und Erfassung des anschließenden Verhaltens des Garnes (10) bildet. Die Erwärmung des Garnes (10) in der Erwärmungszone (26) erfolgt nur unter Einwirkung des Eigengewichtes der Garnschleife und dem geringfügigen Widerstand, der sich durch ausströmende Heißluft ergibt. Das Garn (10) kann sich aber in noch warmem Zustand vollständig zurückstellen, d. h. auf die vorher vorhandene Länge verkürzen, wenn es die Austrittsseite (27) verläßt und sich der Null-Spannungszone am Grund der zweiten freihängenden Schleife nähert, an der selbst die Auswirkungen durch das Eigengewicht des Garnes (10) auf ein Minimum verringert werden.

Die Drehzahl der Walzen (16, 23, 28) und (40) werden mit Hilfe photoelektrischer Einrichtungen gesteuert, mit denen je Zeiteinheit die Zähne eines Zahnrades gezählt werden, das an der jeweiligen Walzenwelle angebracht ist. Die von der Zählung abgeleiteten Impulse werden einem Rechner zugeleitet, mit dem eine oder mehrere der nachstehend angegebenen Eigenschaften ermittelt bzw. errechnet und die Ergebnisse optisch angezeigt und/oder ausgedruckt werden.

1) Bauschkrauseldehnung (in %) =

$$= \frac{(\text{Drehzahl der Walzen (40)}) - (\text{Drehzahl der Walzen (28)})}{(\text{Drehzahl der Walzen (28)})} \cdot 100$$

2) Restkrauseldehnung (in %) =

$$= \frac{(\text{Drehzahl der Walzen (40)}) - (\text{Drehzahl der Walzen (16)})}{(\text{Drehzahl der Walzen (16)})} \cdot 100$$

3) Faserschrumpfung (in %) =

$$= \frac{(\text{Drehzahl der Walzen (23)}) - (\text{Drehzahl der Walzen (40)})}{(\text{Drehzahl der Walzen (23)})} \cdot 100$$

In den meisten Fällen stellt die Messung einen Mittelwert für eine vorbestimmte Probenlänge dar. Der Rechner kann jedoch auch derart programmiert werden, daß Veränderungen einer Eigenschaft innerhalb der vorbestimmten Probenlänge bestimmt werden.

Vorzugsweise ist die Heißluft in der Erwärmungszone (26) trocken, da sich eine Feuchtigkeitszugabe in Form von Dampf schwierig genau einregeln läßt und sich auch Schwierigkeiten in Zusammenhang mit der Kondensation außerhalb der Erwärmungszone (26) ergeben können. Die Strömungsgeschwindigkeit bzw. die Durchsatzmenge der Heißluft durch die Erwärmungszone (26) ergeben können. Die Strömungsgeschwindigkeit bzw. die Durchsatzmenge der Heißluft durch die Erwärmungszone (26) und an ihrer Austrittsseite (27) sollte nicht kleiner sein als jener Betrag, der erforderlich ist, um einen nach außen gerichteten Heißluftstrom sowohl an der Eintrittsseite (25) als auch an der Austrittsseite (27) aufrecht zu erhalten. Größere Strömungsgeschwindigkeiten bzw. Durchsatzmengen können erwünscht sein, wenn man große Garnstränge öffnen will, um alle Filamente gleichmäßig zu erwärmen und um eine ausreichende Agitation aller Filamente zur Kräuselung zu erreichen. Bei größeren Strömungsgeschwindigkeiten bzw. Durchsatzmengen wirken während der Wärmebehandlung größere Spannungen auf das Garn (10) ein. Die Strömungsgeschwindigkeiten bzw. Durchsatzmengen sollten aber nicht größer als ein Betrag gewählt werden, der die gemessene Kräuseldehnung und die Kontraktion nennenswert herabsetzt.

Die verschiedenen Zonen ohne Spannung oder mit hoher Spannung sowohl vor als auch nach der Volumenzunahme können verschiedene Ermittlungseinrichtungen enthalten, um den Glanz, den Titer, die Titer-Gleichmäßigkeit, den Anfangsmodul usw. zu messen.

Mit Hilfe der Erfindung können die Schrumpf- und Kräuselkennwerte über den gesamten wirtschaftlich interessanten Bereich einschließlich der niedrigen Werte gemessen werden, die bisher Schwierigkeiten bereitet haben. Die schnellere Ermittlungszeit bedeutet, daß mehr und/oder längere Proben gemessen werden können, um genauere Mittelwerte zu bestimmen oder alternativ die Schwankungen entlang eines Garnstranges rasch zu ermitteln.

Es hat sich herausgestellt, daß sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der Meßfehler nur auf etwa 10 bis 15 % des Gesamtmeßbereiches beläuft, wogegen im Vergleich hiezu der Meßfehler bei dem sogenannten Teilstrangverfahren zwischen 60 und 70 % beträgt.

PATENTANSPRUCH

Verfahren zum Messen der Schrumpf- und Kräuselercheinungen eines kontinuierlich transportierten Garnstranges, bei dem das Garn vertikal abwärts durch eine Erwärmungszone und danach aufwärts geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Garn von einem Vorrat mit gesteuerter und gemessener variabler Geschwindigkeit einer ersten Zone zugeführt und aus dieser Zone mit gemessener konstanter Geschwindigkeit (A) abgezogen wird, wobei in dieser Zone das Garn in spannungsfreiem Zustand zu einer Schleife von geregelter Länge geformt wird, sodann das Garn in einer zweiten Zone einer geregelten Spannung unterworfen und aus der zweiten Zone mit gesteuerter und gemessener erster variabler Geschwindigkeit (B) abgezogen wird, nachfolgend durch die Erwärmungszone in eine dritte Zone geleitet und aus dieser mit gesteuerter und gemessener zweiter variabler Geschwindigkeit (C) abtransportiert wird, wobei in dieser Zone das Garn in spannungsfreiem Zustand zu einer Schleife von geregelter Länge geformt wird, worauf das Garn in einer vierten Zone einer geregelten Spannung unterworfen und aus dieser Zone mit gesteuerter und gemessener dritter variabler Geschwindigkeit (D) abgezogen wird, und daß aus den gemessenen Geschwindigkeiten (A, B, C, D) folgende Kenngrößen für das Garn bestimmt und berechnet werden:

$$\text{Bauschkräuseldehnung (in \%)} = \frac{D - C}{C} \cdot 100$$

$$\text{Restkräuseldehnung} \quad (\text{ in } \%) = \frac{B - A}{A} \cdot 100$$

5

$$\text{Faserschrumpfung} \quad (\text{ in } \%) = \frac{B - D}{B} \cdot 100$$

10

15

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

