(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461 (11) **205 700**

Int.Cl.[3] 3(51) **D 01 D 5/06**

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP D 01 D/ 2423 023 (22) 06.08.82 (44) 04.01.84

(71) VEB CHEMIEFASERWERK "FRIEDRICH ENGELS";DD;
(72) SCHOENING, KLAUS-JUERGEN,DIPL.-ING.;PETER, EBERHARD,DIPL.-CHEM.;RADIGK, RUDOLF; HARTIG, SIEGFRIED,DR. DIPL.-CHEM.;DD; SIEGEMUND, GERHARD,DR. DIPL.-CHEM.;SCHMIDT, BURKHARD,DR. DIPL.-CHEM.;DD;
(73) siehe (72)
(74) VEB CHEMIEFASERWERK "FRIEDRICH ENGELS" 1832 PREMNITZ FRIEDRICH=ENGELS=STR. 1

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG FEINER POLYACRYLNITRILFASERN MIT VERBESSERTEN HAFT-GLEIT-EIGENSCHAFTEN

(57) Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, bei der Herstellung von Polyacrylnitrilfasern mit Elementarfadenfeinheiten von kleiner 1,7 dtex die Prozeßstufen der Nachbehandlung nach der Trocknung, Fixierung und Präparation so zu gestalten, daß bessere Haft-Gleit-Eigenschaften erhalten werden. Erfindungsgemäß wird das Polyacrylnitrilfadenkabel nach der Präparation zunächst einer Behandlung mit entspanntem Wasserdampf unter einer Zugspannung von 0,2 bis 0,8 kp/ktex durch Aufbringen einer Wasserdampfmenge von 0,2 bis 0,35 kg/ktex · h und Aufheizung auf 55 bis 85 °C unterzogen, danach einem kontinuierlich senkrecht einwirkenden Liniendruck von 35 bis 80 N/cm^2 bei den genannten Temperaturen unterworfen und einer Wechseldruckbehandlung zugeführt, die in einem Schacht durch Anwendung von sinusförmig wechselnden Drücken von 45 bis 70 N/cm^2 bei einem mittleren Wechseldruckindex α_m von 1,15 bis 1,4 und zeitlichen Intervallen der Wechseldruckbehandlung von 1 bis 50 s durchgeführt wird. Unmittelbar danach wird das Elementarfadenkabel in 2 bis 5 s auf Temperaturen kleiner 50 °C unter Behandlung mit konstanten Wechseldehnungen abgekühlt.

Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung feiner Polyacrylnitrilfasern mit verbesserten Haft-Gleit-Eigenschaften

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung feiner Polyacrylnitrilfasern mit verbesserten Haft-Gleit-Eigenschaften aus Copolymerisaten des Acrylnitrils durch Naßspinnen, Recken, Trocknen, Fixieren und Präparieren, mit Elementarfadenfeinheiten von kleiner als 1,7 dtex für die Verarbeitung auf Hochleistungsspinn- und Webmaschinen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In der Literatur (Chemiefasern/Textilindustrie 1 (1979) S. 30 - 34; 3 (1979) S. 162; S. 175 - 178; 4 (1981) S. 258; 6 (1981) S. 444; Textile Ind. 144 (1980) S. 14; Knitting Internat. (1979) S. 177, 180, 182) werden Hinweise auf die Herstellung und die Anwendungsgebiete feiner Polyacrylnitrilfasern gegeben.

Dabei wird festgestellt, daß bei der Verarbeitung derartig feiner Polyacrylnitrilfasern mit Einzelkapillarfeinheiten kleiner als 1,7 dtex in den einzelnen Prozeßstufen der textilen Verspinnung vielfach Leistungsminderungen im Vergleich zu Fasern normaler Feinheit auftreten. Diese Leistungsminderungen sind mit der Entwicklung immer produktiverer Verarbeitungsmaschinen, wie z. B. Hochleistungskarden noch angestiegen, so daß bei der Bandbildung auf Kadiereinrichtungen moderner Bauart bei normalen Arbeitsgeschwindigkeiten nur noch eine ungenügende Bandhaftung gegeben ist. Bei Verminderung der Arbeitsgeschwindigkeit und damit der Leistung entstehen doch vielfach so ungleichmäßige Bänder, daß deren Weiterverarbeitung sowohl auf Ring- als auch auf OE-Spinn-

maschinen und auch in der nachfolgenden Weberei durch nicht akzeptable hohe Fadenbruchzahlen gekennzeichnet ist.

Die Ursachen liegen im Prinzip in dem bei feinen Fasern im Vergleich zu solchen normaler Feinheit stark geänderten Verhältnis von Faseroberfläche zu Faservolumen, da der Durchmesser der Faser bei der Errechnung des Volumens in quadratischer Form, bei der Errechnung der Oberfläche jedoch nur mit seinem einfachen Wert eingeht.

Die Auswirkungen dieses geänderten Verhältnisses von Oberfläche zu Volumen beeinflussen die komplexen Fasereigenschaften in dem Sinne, daß die auf der Fasersubstanz bzw. Faserstruktur beruhenden Eigenschaften in ihrer Wirksamkeit gegenüber den sich aus der Faseroberfläche ableitenden zurücktreten. Besonders die Haft-Gleit-Eigenschaften der Fasern, die das Verhalten der Fasern bei Berührung bzw. bei der Bewegung während der Berührung mit anderen Fasern oder mit den Metallelementen der Verarbeitungsmaschinen kennzeichnen, gewinnen zunehmend an Bedeutung. Man versucht zwar, durch die Anwendung spezieller Präparationsrezepturen oder durch die Entwicklung spezieller Präparationsmittel auch für feine Fasern ein entsprechendes Haft-Gleit-Verhalten zu erzielen. Diese Maßnahme allein bringt jedoch keine zufriedenstellenden Effekte, weil einerseits die gesamten, aus der Kräuselung bzw. Faltelung der Fasern herrührenden Effekte nicht erfaßt werden und andererseits durch stärkeren Auftrag von Präparationsmitteln die Fasern zunehmend zum Kleben einerseits an den Elementen der Verarbeitungsmaschinen, andererseits aber auch an den Nachbarfasern neigen und damit die Verarbeitung, besonders auf Hochleistungsmaschinen, in wachsendem Ausmaß erschwert wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Herstellung feiner Polyacrylnitrilfasern mit verbesserten Haft-Gleit-Eigenschaften, die Elementarfadenfeinheiten von kleiner als 1,7 dtex besitzen und für die Verarbeitung auf Hochleistungsspinn- und Webmaschinen geeignet sind.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der Faserherstellung die Prozeßstufen der Nachbehandlung nach der Trocknung, Fixierung und Präparation so zu gestalten, daß feine Polyacrylnitrilfasern mit verbesserten Haft-Gleit-Eigenschaften erhalten werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in bekannter Weise eine Spinnlösung aus Polymeren oder Copolymeren des Acrylnitrils in Dimethylformamid durch Naßspinnen, Recken, Auswaschen, Trocknen, Fixieren und Präparieren zu einem Polyacrylnitrilfadenkabel mit Elementarfadenfeinheiten von kleiner 1,7 dtex umgewandelt wird und danach dieses Kabel zunächst einer Behandlung mit entspanntem Wasserdampf unter einer Zugspannung von 0,2 bis 0,8 kp/ktex durch Aufbringen einer Wasserdampfmenge von 0,2 bis 0,35 kg/ktex.h und Aufheizung des Elementarfadenkabels auf 55 bis 85 °C unterzogen wird, danach einem kontinuierlichen senkrecht einwirkenden Liniendruck von 35 bis 80 N/cm^2 bei den genannten Temperaturen unterworfen wird und einer Wechseldruckbehandlung zugeführt wird, die in einem Schacht durch Anwendung von sinusförmig wechselnden Drücken von 45 bis 70 N/cm^2 bei einem mittleren Wechseldruckindex α_m von 1,15 bis 1,4 und zeitlichen Intervallen der Wechseldruckbehandlung von 1 bis 50 s durchgeführt wird, wobei der Wechseldruckindex $\alpha_m = \frac{W}{W - \frac{r}{2}}$ ist

und W = lichte Weite des Wechseldruckschachtes
r = sinusförmig sich reduzierende lichte Weite des Wechseldruckschachtes

bedeuten.

Unmittelbar danach wird das Elementarfadenkabel in 2 bis 5 s auf Temperaturen kleiner 50 °C unter Behandlung mit konstanten Wechseldehnungen, die durch Zugkräfte von 0,01 bis 0,12 kp/ktex verursacht werden, abgekühlt.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird durch Substanzveränderungen an der Oberfläche die äußere Gleichmäßigkeit der Faser offensichtlich derart beeinflußt, daß die Haft-Gleiteigenschaften verbessert werden, so daß trotz der hohen Feinheit die erforderlichen sehr guten Verarbeitungseigenschaften in der Spinnerei und Weberei vorhanden sind.

Ausführungsbeispiel

Eine durch Lösungspolymerisation in Dimethylformamid erhaltene Spinnlösung eines ternären Copolymeren mit 93,42 Masse-% Acrylnitril, 5,50 Masse-% Metacrylat und 1,08 Masse-% Natriumallylsulfonat wurde in einem dimethylformamidhaltigem wäßrigen Koagulationsbad zu Kapillaren der Feinheit 1,34 dtex ausgesponnen, um 535 % gereckt, bei 103 °C ausgewaschen, um 33 % bei 100 °C nachgereckt, im Bad präpariert und bei 160 °C getrocknet und fixiert.

Das auf diese Weise behandelte Elementarfadenkabel wurde einer Wasserdampfbehandlung mit entspanntem Wasserdampf von 0,26 kp/ktex.h bei gleichzeitiger Behandlung mit Dehnungsbeanspruchung, die durch Zugspannung von 0,350 kp/ktex hervorgerufen wurde. Anschließend erfolgte kontinuierlich senkrecht auf das Fadenkabel die Einwirkung eines Liniendruckes von 55 N/cm^2, das Einführen des Elementarfadenkabels mit 78 °C in einen Wechseldruckschacht, in dem konstante Druckschwellungen im Bereich von 50 bis 60 N/cm^2 bei einem Wechseldruckindex von 1,24 ± 4,2 %

während Zeitintervallen von 35 s herrschten. Nach diesen Verfahrensschritten wurde innerhalb von 3,5 s unter Behandlung mit konstanten Wechseldehnungen, erzeugt durch Zugspannungsschwellungen im Bereich von 0,012 bis 0,028 kp/ktex, die Fadenschar auf 44 °C abgekühlt.
Die so behandelten Elementarfadenkabel wurden in 38 mm Stapellänge geschnitten und in Hochdruckballen versandfertig verpackt. Auf diese Weise wurden einfach und wirtschaftlich erwünschte Substanzveränderungen an der Oberfläche der Fasern derart erzielt, daß sich diese Veränderungen in die für textile Faserstoffe übliche und auch notwendige Gleichmäßigkeit der Ungleichmäßigkeit als Grundvoraussetzung für eine einwandfreie Verarbeitung einordneten.
Werden nicht alle Bereiche gleichzeitig eingehalten, so kommt es nicht zur Ausbildung der erwünschten Haft-Gleit-Eigenschaften.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung feiner Polyacrylnitrilfasern mit verbesserten Haft-Gleit-Eigenschaften aus Copolymerisaten des Acrylnitrils durch Naßspinnen, Recken, Auswaschen, Trocknen, Fixieren und Präparieren, mit Elementarfadenfeinheiten von kleiner 1,7 dtex, gekennzeichnet dadurch, daß das getrocknete, fixierte und präparierte Elementarfadenkabel einer hydrothermischen Niederdruckbehandlung unter einer Zugspannung von 0,2 bis 0,8 kp/ktex unterzogen und dabei auf 55 bis 85 °C aufgeheizt, danach einem kontinuierlich senkrecht einwirkendem Liniendruck von 35 bis 80 N/cm^2 ausgesetzt, anschließend mit der genannten Elementarfadentemperatur einer Wechseldruckbehandlung zugeführt wird, die in einem Schacht durch Anwendung von sinusförmig wechselnden Drücken von 45 bis 70 N/cm^2 bei einem mittleren Wechseldruckindex α_m von 1,15 bis 1,4 und zeitlichen Intervallen der Wechseldruckgehandlung von 1 bis 50 s durchgeführt wird und unmittelbar danach in 2 bis 5 s auf Temperaturen kleiner 50 °C unter Behandlung mit Wechseldehnungen, hervorgerufen durch Zugkräfte von 0,01 kp/ktex bis 0,12 kp/ktex, abgekühlt werden, wobei der Wechseldruckindex

$$\alpha_m = \frac{W}{W - \frac{r}{2}}$$ ist

und

W = lichte Weite des Wechseldruckschachtes

r = sinusförmig sich reduzierende lichte Weite des Wechseldruckschachtes

bedeuten.

2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hydrothermische Behandlung durch Aufbringen einer Wasserdampfmenge von 0,2 bis 0,35 kg/ktex.h und gleichzeitige Aufheizung des Elementarfadenkabels auf 65 bis 85 °C und Dehnungsbeanspruchung erfolgt.