



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP D 01 D / 259 402 4	(22)	16.01.84	(44)	03.04.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Chemiefaserwerk „Friedrich Engels“, 1832 Premnitz, Friedrich-Engels-Straße 1, DD
(72)	Schöning, Klaus-Jürgen, Dipl.-Ing.; Burghardt, Monika, Dipl.-Ing.; Tretner, Walter; Hartig, Siegfried, Dr. Dipl.-Chem.; Peter, Eberhard, Dipl.-Chem.; Siegemund, Gerhard, Dr. Dipl.-Chem., DD

(54) Verfahren zur Herstellung formstabiler Acrylfasern mit hohem Schrumpfeffekt

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von formstabilen Acrylfasern mit hohem Schrumpfeffekt in einer textilen Konstruktionsform mit Elementarfadenfeinheiten von 1,1 dtex bis 20 dtex, die als Effektfasern geeignet sind. Ziel der Erfindung ist es, eine Acrylfaser mit Mindestschrumpfwerten von 60 % Dämpf-, 30 % Koch- und 15 % Heißluftschumpfung auf einfache Weise herzustellen. Die Aufgabe besteht darin, Verfahrensparameter aufzuzeigen, die unter Einhaltung der üblichen technologischen Schritte der Naßspinn Technologie den Kapillarfäden einen derartigen inneren Spannungszustand verleihen, der die anwendungsspezifischen Forderungen hinsichtlich Schrumpfung in der jeweiligen textilen Konstruktionsform garantiert. Erfindungsgemäß wird das dadurch gelöst, daß einige Herstellungsparameter der Naßspinn Technologie in unübliche Größen geändert werden. Nach dem Naßspinnen unter Einhaltung des mathematischen Zusammenhangs

$$\frac{V_2}{V_1} \cdot \sqrt{FS} = RG \pm 1$$

erfolgt eine 2,0 bis 3,65fache Reckung bei Temperaturen von 30 °C bis 90 °C, vorzugsweise 40 °C bis 70 °C, Auswaschen und Präparieren im Bad und Trocknen bei erniedrigten Trocknertemperaturen.

Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung formstabiler Acrylfasern mit hohem Schrumpfeffekt

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von naßersponnenen Acrylfasern mit hohem Schrumpfeffekt, die für die Verwendung in der Textilindustrie als Effektfaser, besonders für Florerzeugnisse und Bauschgarne geeignet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der Literatur sind zur Herstellung von formstabilen Acrylfasern mit hohem Schrumpfeffekt keine Aussagen zu finden. Zur Herstellung von hochschrumpfenden Acrylfasern, die für ähnliche Einsatzgebiete Verwendung finden, sind zahlreiche Verfahren bekannt.

So wird z. B. die Verwendung von Copolymerisaten mit gegenüber normalen Faserrezepturen erheblich veränderten Comonomeranteilen beschrieben (DD - PS 91 309).

Weiterhin ist die Anwendung spezieller Faserbehandlungen, die als zusätzliche Operationen zu einer erhöhten Anzahl technologischer Verfahrensstufen führen und teilweise eine Diskontinuität des Herstellungsablaufes bedingen, bekannt. In GB - PS 1 054 927 wird zur Erhöhung des Faserschrumpfes vorgeschlagen, ein ungetrocknetes Polyacrylnitrilkabel mit einer wäßrigen Lösung eines N-Cyanoalkylamids zu behandeln, um 44 bis 75 % bei 90 °C zu verstrecken, danach zu trocknen und anschließend im entspannten Zustand unter Druck mit Dampf zu behandeln und nachzurecken.

Nach DE - OS 1 494 543 erhält man eine stark schrumpfende Acrylfaser durch Naßverspinnen eines Acrylnitril-/Methacrylatcopolymeren, Waschen, Verstrecken, erste

Trocknung, Entspannung und Wärmebehandlung in Gegenwart von Feuchtigkeit bei mindestens 110 °C, anschließende 2. Verstreckung in heißem Wasser < 100 °C und unmittelbare Abkühlung unter Zugspannung bei < 90 °C. Es resultieren Kochschrumpfwerte von 26 %.

Gemäß DE - OS 2 532 120 wird eine Acrylfaser mit einem Kochschrumpf um 35 % so hergestellt, daß sich an den Reckprozeß von 1 : 3,5 bis 1 : 4,5 eine Dampffixierung von 2 bis 8 min bei 110 °C bis 180 °C anschließt und danach die Fasern bei 50 °C getrocknet werden.

In DE - OS 2 922 809 wird die Herstellung von Acrylfasern mit hoher Schrumpfung in der Weise beschrieben, daß Acrylnitrilpolymerlösungen versponnen werden, die Fäden in Luft bei Raumtemperaturen um das 2 bis 2,5fache gereckt, im Gegenstrom gewaschen, in siedendem Wasser um das 1,05 bis 1,8fache gereckt, präpariert, in entspanntem Zustand bei 140 °C getrocknet, bei 105 °C bis 150 °C mit Wasserdampf behandelt und bei 90 °C bis 100 °C um das 1,6 bis 1,9fache nachgereckt werden.

Nach DD - PS 152 588 wurde vorgeschlagen, schrumpffähige Fasern dadurch herzustellen, daß die Fäden höchstens 1 : 5,0 verstreckt, unter Spannung getrocknet und anschließend zwischen beheizten Platten bis 1 : 1,5 nachverstreckt werden. Infolge der schlechten Wärmeleitung liegt der Streubereich der erhaltenen Heißluftschrumpfwerte sehr hoch.

Weiterhin ist aus DD - PS 159 090 bekannt, daß hochschrumpfende Fasern erhalten werden, wenn die Fäden vor dem Trocknen im Verhältnis 1 : 3,5 bis 1 : 8 gereckt, die gereckten Fäden unter Spannung getrocknet und anschließend über polierte bewegte Heizflächen geführt werden. Über ein nachgeschaltetes Walzenwerk wird das Kabel nochmals bis zum 2fachen nachgereckt.

Nach DE - OS 2 655 172 werden hochgradig schrumpffähige Acrylfasern nach dem Trockenspinnverfahren erhalten, wenn die Faser auf das 1,5 bis 3,5fache bei Temperaturen von 63 bis 75 °C verstreckt, anschließend auf Temperaturen unter 50 °C abgekühlt und bei 60 °C getrocknet wird.

In DE - OS 3 010 045 wird ein Verfahren zur Herstellung hochschrumpffähiger Reißzüge aus Acrylnitrilpolymerisaten vorgeschlagen, bei dem nach der Verstreckung und vor dem Reißen eine Sattdampffixierung von maximal 140 °C erfolgt. Aus der Auswertung der Literatur ist erkennbar, daß zur Herstellung hochschrumpfender Acrylfasern zusätzliche Modifizierungssubstanzen verwendet werden, bzw. veränderte Rezepturen und/oder zusätzliche Verfahrensschritte gegenüber üblichen Nachspinntechnologien erforderlich und die Verfahren kompliziert und unwirtschaftlich sind. Bei allen beschriebenen Verfahren tritt keine Kräuselungsschrumpfung auf, d. h. die Kapillaren schrumpfen ohne weitestgehende Erhaltung der Kräuselung.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Acrylfaser mit Dämpfschrumpfwerten $> 60 \%$, Kochschrumpfwerten $> 30 \%$ und einem Heißluftschumpf $> 15 \%$ auf einfache und ökonomisch vorteilhafte Art und Weise derart herzustellen, daß ohne zusätzliche Prozeßstufe im Vergleich zu normaler Faser die aufgeprägte äußere Form der Faser weitestgehend erhalten bleibt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahrensparameter für den Herstellungsprozeß von naßersponnenen Acrylfasern aufzufinden, die es gestatten, ohne Modifizierungen und/oder zusätzliche Verfahrensschritte bei vermindertem Energieaufwand den Kapillarfäden einen derartigen inneren Spannungszustand zu verleihen, der bei der jeweils anwendungsspezifischen Behandlung den erforderlichen Schrumpfbetrag bei weitestgehender Erhaltung der aufgeprägten äußeren Form garantiert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß Acrylfasern unter Einhaltung nachfolgender mathematischer Zusammenhänge zwischen Spinnparametern und Polymerkonzentration

$$\frac{V_2}{V_1} \cdot \sqrt{FS} = RG \pm 1$$

wobei

V_1 = Spritzgeschwindigkeit (m/min)

V_2 = Düsenabzugsgeschwindigkeit (m/min)

FS = Feststoffgehalt der Spinnlösung [%]

RG = Reckgrad [%]

bedeuten, nach den üblichen Verfahrensschritten der Naßspinntechnologie hergestellt werden. Die Kapillarfäden werden danach in ein oder mehreren Stufen um das 2 bis 3,65fache bei Temperaturen von 30 °C bis 90 °C, vorzugsweise 40 °C bis 70 °C, gereckt, gewaschen, im Bad präpariert und anschließend bei Temperaturen von 80 bis 120 °C während einer Zeitdauer von 2,5 bis 20 min unter Zulassung eines Gelschrumpfes bis 10 % derart getrocknet, daß der Restfeuchtigkeitsgehalt im Bereich von 1,5 % bis 10 % liegt.

Anschließend werden die Kapillarfäden finishpräpariert, gekräuselt und zu Stapelfasern geschnitten.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß lediglich durch eine Änderung der Herstellungsparameter der Naßspinntechnologie in bisher unübliche Bereiche unter Einhaltung der mathematischen Zusammenhänge zwischen Spinnparametern und Polymerkonzentration und der gebräuchlichen technologischen Schritte, das anwendungsspezifische, d. h. für den jeweils zu erzielenden Effekt in der textilen Konstruktionsform notwendige Schrumpfniveau erreicht wird. Durch Anwendung der Erfindung lassen sich ohne zusätzliche komplizierte technologische Prozeßstufen formstabile Acrylfasern mit hohem Schrumpfeffekt herstellen. Darüber

hinaus wird durch Absenkung der Verstreckbadtemperaturen und der Trocknertemperatur Energie eingespart.

Ausführungsbeispiel

Eine 24 %ige Lösung eines Copolymerisates aus 85,85 Masse% Acrylnitril, 13,1 Masse% Acrylsäuremethylester und 1,05 Masse% Natriumallylsulfonat, gelöst in Dimethylformamid, wurde durch eine 600 Lochdüse mit einer Spritzgeschwindigkeit von 16 m/min, einer Düsenabzugsgeschwindigkeit von 8 m/min in ein aus 50 Masse% Dimethylformamid und 50 Masse% Wasser bestehendes Koagulationsbad zu Elementarfäden von 4 dtex ausgesponnen. Die erhaltenen Kapillarfäden wurden in einem Bad aus 46 Masse% Dimethylformamid und 54 Masse% Wasser bei einer Temperatur von 45 °C um das 2,5fache der Ausgangslänge gestreckt, im Gegenstrom gewaschen, im Bad mit handelsüblichen Präparationsmitteln präpariert und danach im Siebtrommel-trockner bei einer Temperatur von 90 °C 4,5 min bei einer Schrumpfeinstellung von 0,5 % getrocknet. Die Restfeuchtigkeit wurde mit 4,8 % bestimmt.

Nach der Trocknung erfolgte die Finkpräparation, das Kräuseln und Schneiden.

Folgende Kennwerte wurden in einem nach der Großrundstrick-technologie hergestellten Edelpelzimitat ermittelt:

Dämpfschrumpfung:	71,7 %
V-Wert	8,0 %
Kochwasserschrumpfung:	39,8 %
V-Wert	5,0 %
Heißluftschrumpfung:	29,8 %
V-Wert	13,0 %
Kräuselungsbeständigkeit:	62 %

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung formstabiler Acrylfasern mit hohem Schrumpfeffekt in einer textilen Konstruktionsform, besonders als Effektfaser für Florerzeugnisse und Bauschgarne mit Elementarfadenfeinheiten von 1,1 dtex bis 20 dtex durch Naßspinnen von sulfonatgruppenhaltigen Copolymeren des Acrylnitrils in ein aus Dimethylformamid und Wasser bestehendes Koagulationsbad und anschließende Verstreckung der Kapillarfäden in einer oder mehreren Stufen, dadurch gekennzeichnet, daß nachfolgender mathematischer Zusammenhang zwischen Spinnparametern und Polymerkonzentration eingehalten wird:

$$\frac{V_2}{V_1} \cdot \sqrt{FS} = RG \pm 1, \text{ wobei}$$

V_1 = Spritzgeschwindigkeit (m/min)

V_2 = Düsenabzugsgeschwindigkeit (m/min)

FS = Feststoff der Spinnlösung (%)

RG = Reckgrad (%)

bedeuten und die Verstreckung um das 2,0 bis 3,65fache bei Temperaturen von 30 °C bis 90 °C, vorzugsweise 40 °C bis 70 °C, erfolgt, das Kapillarkabel anschließend gewaschen, präpariert und bei Trocknertemperaturen von 80 °C bis 115 °C 2,5 min bis 20 min unter Zulassung eines Schrumpfes bis 10 % bis zu einem Restfeuchtigkeitsgehalt von 1,5 % bis 10 % getrocknet wird.