



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **239 623 A1**4(51) D 06 M 13/32  
D 06 M 15/55  
D 06 M 13/22

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

(21)	WP D 06 M / 278 864 4	(22)	23.07.85	(44)	01.10.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

---

(71)	VEB Chemiefaserwerk „Friedrich Engels“, 1832 Premnitz, Friedrich-Engels-Straße 1, DD
(72)	Oestmann, Klaus, Dipl.-Ing.; Schwertfeger, Jürgen; Werkstätter, Hans-Peter, Dr.-Ing.; Schwerdtfeger, Karin, DD

---

(54) Verfahren zur Verbesserung der Verzugseigenschaften von Polyacrylnitrilfasern

---

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Verzugseigenschaften von Polyacrylnitrilfasern. Ziel und Aufgabe ist es, durch Einsatz einer geeigneten Badpräparation und Additiven zur antistatischen Tensidlösung während der Faserherstellung die Verzugseigenschaften zu verbessern, um eine Verarbeitung auf Hochleistungs-OE-Rotorspinnmaschinen zu ermöglichen. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß als Badpräparation eine oxalsaure wäßrige Lösung oder Dispersion aus 9 Teilen einer Verbindung auf Phosphorsäureesterbasis und 1 Teil einer Substanz auf Basis Polyethylenglykol und Fettsäurepolyglykolester verwendet wird. Während der antistatischen Ausrüstung wird ein Additiv zur Tensidlösung zugesetzt.

### Patentansprüche:

1. Verfahren zur Verbesserung der Verzugseigenschaften von Polyacrylnitrilfasern der Feinheit 0,6 bis 3 dtex, die nach dem Naßspinnverfahren aus Copolymerisaten des Acrylnitrils hergestellt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das gelfeuchte Faserkabel nach dem Verstrecken mit wäßrigen oxalsauren Lösungen oder Dispersionen des pH-Bereiches 4 bis 5 einer Mischung aus 9 Teilen einer anionischen Substanz A und 1 Teil einer nichtionogenen Substanz B mit einer Gesamtkonzentration von 10 g/l badpräpariert wird, wobei als Substanz A ein Phosphorsäureester eines längerkettigen Fettalkohols der Alkylkettenlänge C<sub>10</sub> bis C<sub>16</sub> und als Substanz B eine Mischung, bestehend zu 70 % aus einem Polyethylenglykol der Molmasse 3000 bis 4000 und zu 30 % aus einer ethoxilierten Fettsäure der Alkylkettenlänge C<sub>16</sub> bis C<sub>18</sub> mit einem Ethoxilierungsgrad von 3 bis 7 Ethylenoxidgruppen pro Fettsäuremolekül zum Einsatz kommt und anschließend das getrocknete Kabel mit einer üblichen anionischen Tensidlösung, die zusätzlich ein Additiv in Konzentrationen von 2 bis 40 g/l enthält, das zu 50 % aus dem Natriumsalz einer aromatischen Disulfonsäure, das als Kupferkomplex vorliegt und zu 50 % aus Natriumsulfat besteht, ausgerüstet und in üblicher Weise zu Stapelfasern weiterverarbeitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausrüstung des getrockneten, badpräparierten Faserkabels nur mit üblichen anionischen Tensidlösungen, vorzugsweise mit einem mit Triethanolamin neutralisierten Fettalkoholschwefelsäureester von Fettalkoholen der Kettenlänge C<sub>10</sub> bis C<sub>16</sub> erfolgt.

### Ziel der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung der Verzugseigenschaften von Polyacrylnitrilfasern der Elementarfadenfeinheit 0,6 bis 3 dtex für die Verbesserung nach dem OE-Rotorspinnverfahren.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, Präparationsmittel auf Faserstoffe zu applizieren, um die textile Verarbeitung zu erleichtern (Textiltechnik 26 [76] S. 364).

Die aufgebrachte Präparation muß einer Vielzahl von textilen Weiterverarbeitungsanforderungen genügen. Bei der Herstellung naßersponnener Polyacrylnitrilfasern erfolgt das Präparieren in zwei Prozeßstufen. Nach dem Verstrecken und Waschen wird eine Bandpräparation auf das Kabel appliziert, und nach dem Trocknen wird zur Gewährleistung eines ausreichenden spezifischen-elektrischen Widerstands mit einem Antistatikum behandelt. Als Mittel für die Badpräparation werden allgemein kationische Tenside vom Typ quaternärer Ammoniumverbindungen eingesetzt.

Es ist auch bekannt, besonders zur Steuerung des Gleitverhaltens, d. h. zur Steuerung der Gleitreibung, zwischen Faden und Metall und der Haftreibung zwischen Faden und Faden ganz spezielle Präparationsmittelsysteme anzuwenden. In DE-OS 2518 123, DE-OS 2518 124 werden Mischungen von Phosphorsäuresalzen und Phosphorsäurehalbestern bzw. Mischungen aus Polyethylenglykol und Alkalisalzen von Phosphorsäureestern vorgeschlagen. Die Verwendung von Phosphorsäureestern als Faserpräparationsmittel ist auch aus DE-OS 2658862 bekannt.

Alle allgemein bekannten Präparationsmittelsysteme sind für die Herstellung von oe-verarbeitbaren Polyacrylnitrilfasern nicht geeignet, da durch das Rotorspinnverfahren die Widerstandsfähigkeit der Faser in besonderer Weise beansprucht wird. (Chemiefasern/Textilindustrie 4/77, S. 322). Für das OE-Rotorspinnverfahren muß die aufgelöste vereinzelte Faser bis zum Transport in die Rotorrille eine ausgesprochene gestreckte Lage aufweisen, d. h. die Faser muß wenig schmiegsam sein.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung von Polyacrylnitrilfasern mit verbesserten Verzugseigenschaften aufzufinden. Die Fasern sollen nach dem hochleistungsfähigen OE-Rotorspinnverfahren mit hoher Produktivität zu Garnen mit guter Qualität verarbeitbar sein.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Verzugseigenschaften von Polyacrylnitrilfasern durch Anwendung den Präparationsfilm stabilisierender Mittel und Additive zu verbessern. Die Präparationssysteme müssen den thermischen und mechanischen Belastungen bei der Verarbeitung auf Rotorspinnmaschinen standhalten und dürfen insbesondere in der Rotorrille der OE-Spinnmaschinen nicht zum Absetzen und zum Abschmieren neigen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein in bekannter Weise nach dem Naßspinnverfahren mit einem Acrylnitrilanteil  $\geq 85\text{M}\%$  im Polymeren hergestelltes Kabel einer Feinheit von 50 bis 150 ktex und einer Elementarfadeneinheit von 0,6 bis 3,0 dtex im gelfeuchten Zustand mit wäßrigen oxalsauren Lösungen oder Dispersionen im pH-Bereich 4 bis 5 einer Mischung, bestehend aus 9 Teilen einer anionischen Substanz A und 1 Teil einer nichtionogenen Substanz B behandelt wird. Die Gesamtkonzentration beträgt 10 g/l. Als Substanz A wird ein Phosphorsäureester eines längerkettigen Fettalkohols der Alkylkettenlänge C<sub>10</sub> bis C<sub>16</sub> und als Substanz B eine Mischung bestehend zu 70 % aus einem Polyethylenglykol der Molmasse 3000 bis 4000 und zu 30 % aus einer ethoxilierten Fettsäure der Alkylkettenlänge C<sub>16</sub> bis C<sub>18</sub> und einem Ethoxilierungsgrad von 3 bis 7 Ethylenoxidgruppen pro Fettsäuremolekül verwendet. Die Präparationsmischung lagert sich auf der Faseroberfläche ab und ergibt einen thermo- bzw. druckstabilen Präparationsfilm. Anschließend wird das badpräparierte, getrocknete Kabel nach dem Prinzip des Pflatschens mit einer antistatischen anionischen Tensidlösung, der ein Additiv in einer Konzentration von 2 bis 40 g/l zugesetzt wurde, bei Raumtemperatur behandelt. Das erfindungsgemäß zugesetzte Additiv besteht zu 50 % aus dem Natriumsalz einer aromatischen Disulfonsäure als Kupferkomplex vorliegend und zu 50 % aus Natriumsulfat. Als antistatische Tensidlösung wird ein mit Triethanolamin neutralisierter Fettalkoholschwefelsäureester der Kettenlänge C<sub>10</sub> bis C<sub>16</sub> in einer

Die erfindungsgemäße Ausrüstung der Faser kann auch ohne Hinzufügen des Additivs zur antistatischen Tensidlösung erfolgen. Die entsprechende Behandlung des Kabels verleiht der Faser verbesserte Verarbeitungseigenschaften. Die Faser läßt sich mit  $\geq 60\,000$  Rotortouren/min bei Fadenbruchzahlen  $\leq 70/1\,000$  Ma Eh (Maschineneinheitstunden) zu guter Garnqualität verarbeiten. Beim Auflösen zeigt die Faser einen guten Vereinzlungs- und Durchmischungseffekt und nimmt beim Transport in die Rotorrille eine gestreckte Lage ein. Im Rotor tritt kein nennenswertes Abschmieren und Absetzen der Präparation ein.

Die Eignung der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Präparationssysteme für die Herstellung von Polyacrylnitrilfasern mit verbesserten Verzugseigenschaften wurde ebenfalls durch Ermittlung des dynamischen Reibungskoeffizienten bestätigt. Die Präparationssysteme bewirken eine Regulierung des dynamischen Reibwertes dahingehend, daß bei unterschiedlichen Reibgeschwindigkeiten der dynamische Reibwert nahezu konstant bleibt.

## Ausführungsbeispiele

### Beispiel 1

Nach dem Naßspinnverfahren wurde aus einer Lösung eines Acrylnitrilcopolymerisates aus 93 M% Acrylnitril, 6 M% Acrylsäuremethylester und 1 M% Natriumallylsulfonat in Dimethylformamid durch Erspinnen und Verstecken ein Kabel mit einer Elementarfadenfeinheit von 1,4 dtex hergestellt. Das gewaschene Kabel wurde in einem wäßrigen oxalsauren Bad mit einem pH-Wert = 4, das eine Mischung einer Substanz A und einer Substanz B in einem Verhältnis von 9:1 dispergiert enthält, unter Spannung bei 45°C, einer Konzentration von 10 g/l und einer Verweilzeit von 3 s kontinuierlich behandelt. Als Substanz A wird ein Phosphorsäureester eines längerkettigen Fettalkohols der Kettenlänge C<sub>10</sub> bis C<sub>16</sub>, vorzugsweise mit Kalilauge neutralisiert, verwendet.

Substanz B besteht zu 30% aus einer ethoxilierten Fettsäure mit einer Alkylkettenlänge C<sub>16</sub> bis C<sub>18</sub> und einem Ethoxilierungsgrad von 3 bis 7 Ethylenoxidgruppen pro Fettsäuremolekül und zu 70% aus Polyethylenglykol mit einem mittleren Molekulargewicht von 3000 bis 4000.

Die erzielte Präparationsauflage beträgt 0,15% der trockenen Kabelmasse.

Das badpräparierte Kabel wurde im Siebtrommeltrockner getrocknet und anschließend mit einem Antistatikum auf Basis eines anionischen Tensids behandelt. Die Behandlung erfolgte nach dem Prinzip des Pflatschens auf Tauchwalzen. Als Tensid wurde ein mit Triethanolamin neutralisierter Fettalkoholschwefelsäureester der Alkylkettenlänge C<sub>10</sub> bis C<sub>16</sub> in einer Konzentration von 240 g/l bei Raumtemperatur eingesetzt.

Danach wurde das Kabel gekräuselt, zu Stapelfasern der Nennlänge 38 mm geschnitten und verpackt. Die textile Verarbeitung erfolgte nach der Rotorspinntechnologie.

Das allgemeine Laufverhalten der Fasern war stark verbessert. Ablagerungen der Präparation an der Karde und im Rotor der Rotorspinnmaschine wurden weitestgehend vermieden. Die Fadenbrüche wurden um 65% reduziert.

### Beispiel 2

Ein nach Beispiel 1 hergestelltes, verstrecktes, gewaschenes und badpräpariertes Kabel wurde nach dem Trocknen mit einer Lösung behandelt, die außer dem aus Beispiel 1 bekannten Aniontensid ein Additiv in einer Konzentration von 5 g/l enthielt. Das Additiv bestand zu 50% aus dem Natriumsalz der 3,3'-Diansidin-1-naphthol-3,8-disulfonsäure, das als Kupferkomplex vorlag, und zu 50% aus Natriumsulfat. Das Fasermaterial wurde entsprechend Beispiel 1 zu Stapelfaser weiterverarbeitet.

Durch diese zusätzliche Behandlung konnte gegenüber Beispiel 1 eine weitere Fadenbruchsenkung erreicht werden. Es wurde eine weitestgehend geschwindigkeitsunabhängige Reibwertkonstanz erzielt.