

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 407 887 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90112817.3**

(51) Int. Cl.5: **D01F 6/94**

(22) Anmeldetag: **05.07.90**

(30) Priorität: **08.07.89 DE 3922501**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.01.91 Patentblatt 91/03

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT**
Postfach 80 03 20
D-6230 Frankfurt am Main 80(DE)

(72) Erfinder: **Freitag, Gerhard, Dr.**
Am Waldeck 16a
D-6233 Kelkheim (Taunus)(DE)

(54) **Polyphenylensulfid-Monofil für Papiermaschinensiebe.**

(57) Beschrieben wird eine Faser, insbesondere ein Monofil für Papiermaschinensiebe, die bzw. das aus Polyphenylensulfid besteht und verstreckt ist. Das Polyphenylensulfid ist ein Gemisch aus 60 - 90 Gewichtsprozent eines hochmolekularen Polyphenylensulfids mit einem Melt-Flow-Index-Wert von höchstens 100 und 10 - 40 Gewichtsprozent eines niedermolekularen Polyphenylensulfids mit einem Melt-Flow-Index-Wert von mindestens 120. Diese Faser hat annähernd die Längsfestigkeit einer Faser, die ausschließlich aus dem höhermolekularen Polyphenylensulfid besteht, während die relative Knoten-Höchstzugkraft erheblich größer als die des höhermolekularen Polyphenylensulfids ist.

EP 0 407 887 A2

POLYPHENYLENSULFID-MONOFIL FÜR PAPIERMASCHINENSIEBE

Die Erfindung betrifft eine Faser, insbesondere ein Monofil für Papiermaschinensiebe, die bzw. das aus Polyphenylensulfid besteht und verstreckt ist.

Ein derartiges Monofil ist aus den EP-Patentanmeldungen 161 579, 221 691 und 292 186 bekannt. Übereinstimmend wird in diesen Patenten betont, daß ausschließlich aus Polyphenylensulfid bestehende Monofile sehr spröde und daher für viele Anwendungszwecke, so zum Beispiel als Monofile für Papiermaschinensiebe, ungeeignet sind. In diesen Patentanmeldungen werden daher Mischungen aus Polyphenylensulfid und anderen Polymeren, wie zum Beispiel Polyamiden oder Polyolefinen, beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Faser, insbesondere ein Monofil für Papiermaschinensiebe zur Verfügung zu stellen, die bzw. das ausschließlich aus Polyphenylensulfid besteht und dennoch eine hohe Längsfestigkeit und Knoten-Höchstzugkraft besitzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Polyphenylensulfid ein Gemisch aus 60 bis 90 Gewichtsprozent eines hochmolekularen Polyphenylensulfids mit einem Melt-Flow-Index-Wert von höchstens 100 und 10 - 40 Gewichtsprozent eines niedermolekularen Polyphenylensulfids mit einem Melt-Flow-Index-Wert von mindestens 120 ist.

Hierbei ist der Melt-Flow-Index in g/10 min. gemessen, und zwar mit einem Zwick-Rheometer bei 315 °C und einer Stempelbelastung von 5 kg, einem Düsenbohrungsdurchmesser von 2,095 mm und einer Düsenbohrungslänge von 8 mm.

Von der Anmelderin wurde festgestellt, daß hochmolekulares, (also hochviskoses) Polyphenylensulfid zu Fasern großer Längsfestigkeit, jedoch geringer Knoten-Höchstzugkraft (Querfestigkeit) führt, wogegen bei Fasern aus niedermolekularem (niederviskosem) Polyphenylensulfid die Längsfestigkeit gering, die Knoten-Höchstzugkraft dagegen relativ groß ist.

Aus der EP 237 006 A2 ist bereits bekannt, daß eine Mischung aus zwei Polyphenylensulfiden unterschiedlicher Molekulargewichte, also eine bimodale Molekulargewichtsverteilung, zu einer Erhöhung der Kristallisationstemperatur und zu einer Verbesserung der Steifigkeit, der Biegefestigkeit und der Kugeldruckfestigkeit gegenüber einem Polymer gleicher Schmelzviskosität führen soll. Die EP 237 006 A2 befaßt sich in erster Linie mit Kunststoff für dreidimensional isotrope Spritzgußteile. Wenn auch in dieser Druckschrift in einer größeren Aufzählung verschiedener Anwendungsbeispiele beiläufig Garne erwähnt werden, so scheinen jedoch derartige bimodale Polyphenylensulfid-

gemische für uniaxial hochbelastbare Fasern (wie etwa Monofile in Papiermaschinensieben) ungeeignet, da durch das Zumischen der niederviskosen Komponente ein Absinken der Längsfestigkeit der Fasern unvermeidlich schien.

Überraschenderweise hat sich nun gezeigt, daß die Festigkeit einer orientierend verstreckten Faser aus einer Polyphenylensulfid-Mischung mit der oben angegebenen bimodalen Molekulargewichtsverteilung annähernd die Festigkeit einer Faser aus dem hochmolekularen (hochviskosen) Polyphenylensulfid erreicht. Offensichtlich wird aufgrund der Verstreckung der Faser die feinheitbezogene Höchstzugkraft der Faser durch das Zuggeben von niedermolekularem Polyphenylensulfid entgegen aller Erwartung kaum beeinträchtigt. Gleichzeitig hat jedoch das Zuggeben des niedermolekularen Polyphenylensulfids die vorteilhafte Wirkung, daß die relative Knoten-Höchstzugkraft sehr stark zunimmt.

Die erfindungsgemäß ausgebildete Faser besteht somit ausschließlich aus Polyphenylensulfid, d.h. sie enthält kein anderes faserbildendes Polymermaterial, so daß die vorteilhaften Eigenschaften dieses Polymers voll erhalten bleiben. Gegebenenfalls können aber Zusätze von Antioxidantien, Pigmenten, Farbstoffen oder ähnlichen, für die Herstellung synthetischer Fasern gebräuchlichen Zuschlagstoffen verwendet werden.

Vorzugsweise beträgt das Verstreckverhältnis 3:1 bis 5:1, das heißt, die Faser sollte weitgehend maximal verstreckt werden. Die Höchstzugkraftdehnung liegt dann meist zwischen 30 und 40%.

Die erfindungsgemäß ausgebildete Faser hat zweckmäßigerweise eine feinheitbezogene Höchstzugkraft über 25 cN/tex und eine Knoten-Höchstzugkraft (DIN 53 842, Teil 1) von mindestens 60% dieses Wertes. Bei der Faser kann es sich sowohl um ein Multifilament wie auch um eine Spinnfaser handeln. Besonders vorteilhaft ist jedoch der Einsatz der Erfindung bei Monofilen, insbesondere für Papiermaschinensiebe. Der bevorzugte Durchmesserbereich der Monofile liegt bei 0,2 bis 1 mm, wenngleich die Erfindung auch bei Monofilen außerhalb dieses Durchmesserbereiches (mit einer unteren und oberen Durchmessergränze von ungefähr 20 µm und 3 mm eingesetzt werden kann.

Beispiel 1 (Vergleich)

Aus einem hochmolekularen Polyphenylensulfid mit einem Melt-Flow-Index-Wert von 31 wurde ein Monofil eines Durchmessers von 0,40 mm her-

gestellt, das eine feinheitsbezogene Höchstzugkraft von 32 cN/tex, eine Höchstzugkraftdehnung von 35% und eine relative Knoten-Höchstzugkraft von 54% besitzt.

Beispiel 2 (Vergleich)

Aus einem niedermolekularen Polyphenylensulfid mit einem Melt-Flow-Index-Wert von 149 wurde ein Monofil eines Durchmessers von 0,40mm hergestellt, das eine feinheitsbezogene Höchstzugkraft von 18 cN/tex, eine Höchstzugkraftdehnung von 31% und eine relative Knoten-Höchstzugkraft von 94% besitzt.

Beispiel 3

Aus einem Gemisch aus 70 Gewichtsprozent des Polyphenylensulfids gemäß Beispiel 1 und 30 Gewichtsprozent des Polyphenylensulfids gemäß Beispiel 2 wurde eine Monofil eines Durchmessers von 0,40mm hergestellt. Der Melt-Flow-Index-Wert dieses Gemischs beträgt 69. Das Monofil hat eine feinheitsbezogene Höchstzugkraft von 30 cN/tex, eine Höchstzugkraftdehnung von 35% und eine relative Knoten-Höchstzugkraft von 71%.

Beispiel 4

Ein Monofil eines Durchmessers von 0,40mm wurde aus einem Gemisch aus 80 Gewichtsprozent eines hochmolekularen Polyphenylensulfids mit einem Melt-Flow-Index-Wert von 31 und 20 Gewichtsprozent eines niedermolekularen Polyphenylensulfids mit einem Melt-Flow-Index-Werts von 149 hergestellt. Für das Monofil ergab sich eine feinheitsbezogene Höchstzugkraft von 30 cN/tex, eine Höchstzugkraftdehnung von 32% und eine relative Knoten-Höchstzugkraft von 63%.

Bei allen Beispielen wurden die Monofile in der Weise hergestellt, daß sie durch Extrusion des Polyphenylensulfids bzw. der Polyphenylensulfid-Gemische bei einer Temperatur von 275 - 310 °C ersponnen, die ausgesponnenen Monofile bei einer Temperatur von 90 - 200 °C mit einem Verstreckverhältnis von 3:1 bis 5:1 ein- oder zweistufig verstreckt, die verstreckten Monofile bei einer Temperatur von 180 bis 260 °C unter Zulassung eines Schrumpfes bis 10% thermofixiert wurden..

steht und verstreckt ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Polyphenylensulfid ein Gemisch aus 60 bis 90 Gewichtsprozent eines hochmolekularen Polyphenylensulfids mit einem Melt-Flow-Index-Wert von höchstens 100, und 10 bis 40 Gewichtsprozent eines niedermolekularen Polyphenylensulfids mit einem Melt-Flow-Index-Wert von mindestens 120 ist.

2. Faser nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Melt-Flow-Index-Wert des hochmolekularen Polyphenylensulfids höchstens 50 beträgt.

3. Faser nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Melt-Flow-Index-Wert des niedermolekularen Polyphenylensulfids mindestens 140 beträgt.

4. Faser nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die feinheitsbezogene Höchstzugkraft über 25 cN/tex liegt und die Knoten-Höchstzugkraft mindestens 60% dieses Wertes beträgt.

5. Faser nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Verstreckverhältnis der Faser 3:1 bis 5:1 beträgt.

6. Faser nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Faser bei einer Temperatur von 180 bis 260 °C unter einer Schrumpfzulassung bis 10% thermofixiert ist.

7. Faser nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Durchmesser 0,1mm bis 1mm beträgt.

Ansprüche

1. Faser, insbesondere Monofil für Papiermaschinensiebe, die bzw. das aus Polyphenylensulfid be-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55