

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 784 107 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.07.1997 Patentblatt 1997/29

(51) Int. Cl.⁶: **D01F 6/90**, D01F 6/92,
D01F 6/46, D01F 1/10

(21) Anmeldenummer: **96120750.3**

(22) Anmeldetag: **23.12.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **04.01.1996 DE 19600162**

(71) Anmelder: **Bayer Faser GmbH**
41539 Dormagen (DE)

(72) Erfinder:
• **Büdenbender, Jürgen**
41539 Dormagen (DE)

• **Gärtner, Eckhard**
41540 Dormagen (DE)

(74) Vertreter: **Drope, Rüdiger, Dr. et al**
Bayer AG
Konzernbereich RP
Patente und Lizenzen
51368 Leverkusen (DE)

(54) **Schmelzgesponnene, scheuerbeständige Monofile**

(57) Die Erfindung betrifft schmelzgesponnene Monofile aus Polyamid, Polyester oder Polypropylen als fadenbildenden Polymeren mit verbesserter Scheuerfestigkeit und deren Verwendung zur Herstellung von Flächengebilden oder Verwendung als Draht.

EP 0 784 107 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft schmelzgesponnene Monofile aus Polyamid, Polyester oder Polypropylen als fadenbildende Polymeren mit verbesserter Scheuerfestigkeit und deren Verwendung zur Herstellung von technischen Flächengebilden oder Verwendung als Draht.

Die Verfahren zur Herstellung von Monofilen aus thermoplastischen Polymeren sind grundsätzlich bekannt und z.B. beschrieben in Handbuch der Kunststofftechnik II, C. Hauser Verlag, München 1986, Seite 295 bis 319.

Es ist weiterhin bekannt, daß die Kerbschlagzähigkeit von Formkörpern aus thermoplastischen Polymeren durch Zusatz von Polyethylen/Polypropylen-Kautschuk verbessert werden kann. Die Polymermischungen aus thermoplastischen Polymeren und modifizierten Polyethylen/Polypropylen-Kautschuk werden dabei bekannterweise auf Doppelwellenextrudern compoundiert und granuliert und im Spritzguß verarbeitet.

Zur Herstellung von Monofilen für technische Zwecke, beispielsweise zur Weiterverarbeitung zu Preßfilzen für die Papierindustrie, die insbesondere eine hohe mechanische Festigkeit gegenüber Abrieb haben müssen, sind bislang wenige geeignete Polymermischungen bekannt geworden. Aus der Patentschrift US 5 169 711 ist bekannt, daß die Scheuerfestigkeit von Monofilen aus Polyethylenterephthalat (PET) durch Zusatz von thermoplastischem Polyurethan (TPU) erhöht werden kann.

Außerdem sind Monofile aus Polymermischungen von Polyamid, Polyphenylenether und einem funktionalisierten Elastomer für die Herstellung von Preßfilzen bekannt (siehe z.B. int. Patentanmeldung WO 93/1325).

Die Abriebbeständigkeit der Monofile und damit der technischen Gewebe, die aus diesen hergestellt werden können, wird durch die oben beschriebenen bekannten Rohstoffmodifikationen nur unzureichend verbessert, außerdem wird dabei die Festigkeit der Monofile jeweils reduziert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Abriebbeständigkeit und die Wechselbiegebeständigkeit schmelzgesponnener Monofile und deren Verarbeitbarkeit zu technischen Geweben oder Draht zu verbessern und damit z.B. die Standzeit technischer Gewebe signifikant zu verlängern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch schmelzgesponnene Monofile für die Herstellung von technischem Draht oder technischen textilen Flächengebilden, dadurch gekennzeichnet, daß diese

a) 99 bis 70 Gew.-%, bevorzugt von 80 bis 95 Gew.-% Polyamid, Polyester oder Polypropylen als fadenbildendes Polymer,

b) von 30 bis 1 Gew.-%, bevorzugt von 5 bis 20 Gew.-% eines Maleinsäureanhydrid modifizierten Polyethylen/Polypropylen-Kautschuks und zusätzlich

c) bis 3 Gew.-%, vorzugsweise von 0,01 bis 3 Gew.-%, bezogen auf die Summe von a) + b) Alterungsstabilisatoren, z.B. sterisch gehinderte Phenole (SGP), Carbodiimide oder aromatische Amine, Kupfersalze, insbesondere solche des einwertigen Kupfers, enthalten.

Die erfindungsgemäßen Monofile zeichnen sich durch eine permanent verbesserte Scheuerbeständigkeit, verbesserte Beständigkeit gegen Wechselbiegebeanspruchung und verringerte Thermo-Schrumpfkkräfte aus.

Weiterer Gegenstand ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Monofile zur Herstellung von technischen Textilien, wie Geweben und Filzen für die Industrie, z.B. Klassiergeweben, Siebdruckgeweben, Formsiebgeweben und Preßfilzen zur Papier- und Zellulosefaserherstellung.

Die Standzeit der technischen Textilien, insbesondere der Formsiebgewebe und der Preßfilze zur Papier- und Zellulosefaserherstellung wird durch die Verwendung erfindungsgemäßer Monofile gegenüber bekannten Monofilen verlängert.

Die erfindungsgemäßen Monofile werden nach an sich bekannten Schmelzextrusionsverfahren hergestellt. Die Rohstoffe werden dabei entweder als Granulatmischung bzw. als Granulat/Pulvermischung oder als compoundiertes Granulat eingesetzt. Hierbei ist auf eine homogene Durchmischung der Komponenten in der Schmelze und somit letztlich in den Monofilen zu achten. Dies wird durch handelsübliche dynamische Mischer nach dem Extrudieren erreicht.

Ziel war es, die Kerbschlagzähigkeit der Polymere und die Querstabilität der aus den Polymeren erhaltenen Monofilen zu erhöhen.

Übertaschenderweise wurde bei Verschleißtests bei den erfindungsgemäßen Monofilen zusätzlich eine Verbesserung der Scheuerfestigkeit mit wachsendem Anteil an Maleinsäureanhydrid modifiziertem Polyethylen/Polypropylen-Kautschuk festgestellt.

Außerdem wurde unerwartet eine Reduzierung der Thermoschrumpfkkräfte schon bei geringem Zusatz von Maleinsäureanhydrid modifiziertem Polyethylen/Polypropylen-Kautschuk erreicht, was sich positiv auf die Formstabilität der aus den Monofilen hergestellten Geweben bei der Thermofixierung des Gewebes auswirkt.

Weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Monofile zur Herstellung von tech-

nischen textilen Flächengebilden oder von technischen Drähten, insbesondere Rasenmäherdraht. Die erfindungsgemäßen Monofile finden vorzugsweise Verwendung in sogenannten technischen Textilien wie Geweben und Filzen für die Industrie, z.B. Klassiergeweben, Siebdruckgeweben, Formsiebgeweben und Preßfilzen zur Papier- und Zellulosefaserherstellung.

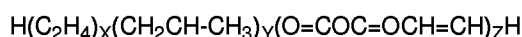
5 Bevorzugtes fadenbildendes thermoplastisches Polymer zur Herstellung der Monofile ist Polyamid, insbesondere Polyamid (PA) 6, 6.6, 6.10, 6.12, 11 und 12, Mischungen der Polyamide oder Copolymere aus diesen. Bevorzugte Polyester sind Polyethylterephthalat (PET) oder Polybutylterephthalat (PBT).

10 Als zusätzliche Additive können der erfindungsgemäßen Mischung noch bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Summe der Komponenten a), b) und c), Weichmacher z.B. Caprolactam für Polyamid, Phenole, Arylsulfonamide oder Phthalsäureester, Pigmente z.B. TiO_2 , Ruß, Farbstoffe, innere Gleitmittel z.B. Erdalkalistearate insbesondere von Ca oder Mg, Wachse zur Transparenzerhöhung beispielsweise solche auf Basis von Fettsäureamiden beigemischt werden.

Beispiele

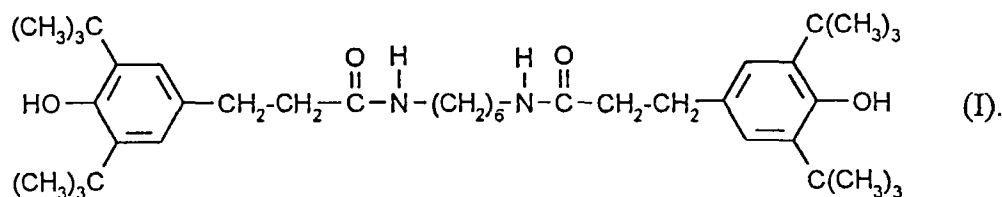
15 Beispiele 1 bis 5 zeigen erfindungsgemäße Monofile, Beispiel 6 ein Vergleichsbeispiel. Als fadenbildendes Polymer (Komponente A) wurde ein Polyamid 6 mit einer relativen Lösungviskosität von $\eta_{\text{rel}} = 4,0$ (gemessen in m-Kresol bei 25°C) verwendet. Als modifizierter Kautschuk (Komponente B) wurde ein mittelviskoser halb-kristalliner Maleinsäureanhydrid modifizierter PE/PP-Kautschuk verwendet.

20 Bei den Beispielen wurde als PE/PP-Kautschuk ein Produkt der Fa. EXXON-Chemical GmbH mit dem Handelsnamen Exxelor VA 1803 eingesetzt. Die chemische Formel ist angegeben mit



mit den Indices $X = 0,5 - 0,6$, $Y = 0,5 - 0,4$, $Z = 0,002$. Das Molekulargewicht ist angegeben mit 20.000 bis 60.000.

25 Komponente C) ist ein handelsüblicher Alterungsstabilisator Irganox 1098 von Ciba Geigy, ein sterisch gehindertes Phenol der Formel (I)



N,N'-Hexamethylen-bis-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxy-hydrozimtsäureamid)

Es wurden die Konzentrationen der Komponente A) zwischen 98,25 Gew.-% und 84,5 Gew.-% der Komponente B) zwischen 1,25 Gew.-% und 15 Gew.-% variiert. Die Konzentration der Komponente C) wurde konstant bei 0,5 Gew.-% belassen

40

Die Komponente A), B) und C) wurden als Granulat bzw. Granulatpulvermischung entsprechend dem gewünschten Konzentrationsverhältnis auf einem Einschnuckenextruder unter Vakuum entgast, dann bei 270°C aufgeschmolzen und anschließend in einem dynamischen Mischer miteinander vermischt, so daß die Komponenten A), B) und C) feindispers homogen miteinander vermischt waren.

45 Anschließend wurde in an sich bekannter Weise die Monofile auf einer Monofil-Spinn-Streck-Anlage produziert. Dabei wurde aus einer Vorrichtung zum Schmelzspinnen von Monofilen die fadenbildende Polymerschmelze zum Abkühlen in ein Wasserbad bei 20 bis 30°C abgesponnen, anschließend in Heißwasser bei 80°C und in Heißluft bei 150°C um das 3,5-fache verstreckt und zuletzt in Heißluft bei 210°C fixiert.

Das Beispiel 6 zeigt ein Polyamid-Monofil ohne Maleinsäureanhydrid modifizierten PE/PP-Kautschuk nur aus stabilisiertem Polyamid 6 ($\eta_{\text{rel}} = 4,0$) zum Vergleich zu den erfindungsgemäßen Monofilen nach Beispielen 1 bis 5. Die Herstellung erfolgt analog zum oben dargestellten Spinnvorgang.

50

Die Ergebnisse der Beispiele 1 bis 6 sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Abriebmeßverfahren

55 Die Abriebuntersuchungen wurden in den Beispielen an den aus den Monofilen hergestellten Prüfstäben mittels des Abrasionstester AT 2000 der Firma Einlechner in Calciumcarbonat/Wasser-Suspension durchgeführt.

Als Verschleißkörper wurde ein Keramikleisten-Drehkörper bestehend aus 16 kreisförmig angeordneten Rundstäben aus Al-Oxid-Keramik mit flächig angeschliffener siebberührender Außenseite eingesetzt. Die Anordnung entspricht

annähernd den offenen und geschlossenen Flächen eines Flachsaugers in einer Papiermaschine. Der Materialverlust des jeweiligen Prüfsiebes wird aus der Differenz zwischen abgeriebener und nicht-abgeriebener Siebfläche als Gewichts- und Dickenverlust ermittelt.

Tabelle 1: Beispiele 1 bis 6

Bsp.Nr.	Komponente A	Komponente B	Komponente C	Durchmesser	Feinheit	Feinheitfestigkeit	Höchstzugkraftdehnung	Heißluftschump bei 150°C	Kochschr.	Masseverlust durch Abrieb	Gewichtsverlust der Siebprobe durch Abrieb
	Gew.-%	Maleinsäureanhydrid modifizierter PE/PP-Kautschuk	Stabilisator	mm	dtex	cN/tex	%	%	%	in µm	in mg
1	98,25	1,25	0,5	0,218	431	34,26	54,77	5,60	9,6	66	1,9
2	97	2,5	0,5	0,218	430	34,50	58,04	5,50	8,8	62	1,9
3	94,5	5	0,5	0,212	405	32,44	55,45	5,20	8,6	57	1,6
4	89,5	10	0,5	0,216	413	25,19	53,00	5,00	8,6	53	1,3
5	84,5	15	0,5	0,213	397	25,82	56,56	4,70	8,5	47	1
6	99,5	0	0,5	0,215	420	37,02	62,26	5,80	9,2	70	2

Tabelle 2 zeigt weitere Beispiele 7 bis 10, in denen anstelle Polyamid ein hydrolysestabilisiertes hochmolekulares Polyethylenterephthalat (PET) mit einem Maleinsäureanhydrid modifizierten Polyethylen/Propylen-Kautschuk (Exxelor VA 1803) sowie einem Hydrolysestabilisator (Stabaxol P100) verwendet wurde.

Tabelle 2: Beispiele 7 bis 10

Bsp Nr.	Komponente A Polyethylenterephthalat Gew.-%	Komponente B Maleinsäureanhydrid modifizierter PE/PP-Kautschuk Gew.-%	Komponente C Stabilisator Gew.-%	Durchmesser mm	Feinheit festigkeit cN/tex	Höchstzugkraftdehnung %	Masseverlust durch Abrieb in µm	Gewichtsverlust der Siebprobe durch Abrieb in Gew.-%
7	95,5	2,5	2	0,218	35,3	33,5	80	2,5
8	93	5	2	0,218	32,4	33,1	76	2,3
9	88	10	2	0,212	34,1	35,2	74	1,9
10	98	0	2	0,216	32,40	37,9	90	2,9

In Tabelle 3 sind die Eigenschaften von technischem Draht (Rasenmäherdraht) hergestellt aus unstabilisiertem Copolyamid (Anteil Polyamid 6 : Polyamid 6.6 = 82:18 Gew.-%) mit einem Maleinsäureanhydrid modifiziertem Polyethylen/Polypropylen-Kautschuk wiedergegeben. In praxisnahen Tests wurde z.B. der Längenverlust nach dem Betonkantschlagtest bestimmt. Der Längenverlust fällt mit steigendem Anteil Maleinsäureanhydrid modifiziertem Kautschuk.

Tabelle 3: Beispiele 11 bis 14

Komponente A	Komponente B	Komponente C	Durchmesser	Feinheit- zugkraft	Feinheit- festigkeit	Höchstzug- kraftdehnung	normierte Biege- steifigkeit	Längenver- lust nach Betonkanten- schlagtest	Mähen am Naturstein
Gew.-%	Maleinsure- anhydrid modifizierter PE/PP- Kautschuk Gew.-%	Stabili- sator Gew.-%	mm	daN	cN/tex	%	Nmm ²	cm	in cm
85	15	0	2,400					7,0	9
80	20	0	2,400					4,0	7
75	25	0	2,392	61,9	12,70	51,60	19,33	2,0	5
100	0	0	1,987	147,0	41,8	25,3	68,3	Draht bricht voll ab	12,0

Patentansprüche

1. Schmelzgesponnene Monofile aus Polyamid, Polyester oder Polypropylen als fadenbildende Polymere für die Her-

stellung von technischem Draht, insbesondere Rasenmäherdraht oder technischen textilen Flachengebilden, dadurch gekennzeichnet, daß die Monofile

a) 99 bis 70 Gew.-% des fadenbildenden Polymer,

b) von 30 bis 1 Gew.-% eines Maleinsäureanhydrid modifizierten Polyethylen/Polypropylen-Kautschuks und zusätzlich

c) bis 3 Gew.-%, vorzugsweise von 0,01 bis 3 Gew.-%, bezogen auf die Summe von a) + b) Alterungsstabilisatoren enthalten.

2. Monofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das fadenbildende thermoplastische Polymer ein Polyamid, insbesondere Polyamid 6, PA 6.6, PA 6.10, PA 6.12, PA 11 oder PA 12 ist oder ein Copolyamid aus den genannten bevorzugten Polyamiden.

3. Monofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das fadenbildende thermoplastische Polymer ein Polyethylenterephthalat (PET) oder Polybutylenterephthalat (PBT) ist.

4. Verwendung der Monofile nach den Ansprüchen 1 bis 3 zur Herstellung von technischen textilen Flachengebilden.

5. Verwendung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die textilen Flachengebilde Klassiergewebe, Siebdruckgewebe, Transportbänder und Formsiebe oder Preßfilze für die Zellulosefaseraufbereitung oder Papierherstellung sind.

6. Formsiebe oder Preßfilze, erhältlich aus Monofilen nach Ansprüchen 1 bis 3, für die Zellulosefaseraufbereitung und Papierherstellung.

7. Verwendung der Monofile nach den Ansprüchen 1 bis 3 als Rasenmäherdraht.

8. Monofile nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des Kautschuks B) von 5 bis 20 Gew.-% und der Anteil des Polymeren A) von 80 bis 95 Gew.-% beträgt.