



(11) **EP 1 835 055 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2007 Patentblatt 2007/38

(51) Int Cl.:
D01F 6/92 (2006.01) D01F 8/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07003957.3**

(22) Anmeldetag: **27.02.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **16.03.2006 DE 102006012048**

(71) Anmelder: **Teijin Monofilament Germany GmbH
86399 Bobingen (DE)**

(72) Erfinder: **Brüning, Hans-Joachim
86179 Augsburg (DE)**

(74) Vertreter: **Ackermann, Joachim
Postfach 11 13 26
60048 Frankfurt am Main (DE)**

(54) **Polyesterfäden, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung**

(57) Beschrieben werden schmelzgesponnene Fäden enthaltend a) ein thermoplastisches und elastomeres Polyester-Copolymer enthaltend wiederkehrende Struktureinheiten, die sich von unterschiedlichen Diolen ableiten, wovon eines ein Polyetherdiol ist und b) ein thermoplastisches Polyester-Copolymer enthaltend wiederkehrende Struktureinheiten, die sich von unterschiedli-

chen Dicarbonsäuren oder deren polyesterbildenden Derivaten ableiten.

Die Fäden weisen eine ausgezeichnete Abriebbeständigkeit bei gleichzeitig hoher Formbeständigkeit auf, und lassen sich zur Herstellung von Sieben oder anderen technischen Geweben einsetzen.

EP 1 835 055 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Polyesterzusammensetzungen, die sich zu Fäden mit sehr hoher Abriebbeständigkeit und Formbeständigkeit verarbeiten lassen. Diese Fäden, insbesondere Monofilamente, lassen sich beispielsweise in Sieben oder in Förderbändern einsetzen.

[0002] Es ist bekannt, dass Polyesterfasern für technische Anwendungen in den meisten Fällen beim Gebrauch hohen mechanischen und oder thermischen Belastungen unterworfen werden. Hinzu kommen in vielen Fällen Belastungen durch chemische und andere Umgebungseinflüsse, denen das Material einen ausreichenden Widerstand entgegensetzen muss. Bei all diesen Belastungen muss das Material eine gute Dimensionsstabilität und Konstanz der Kraft-Dehnungseigenschaften über möglichst lange Benutzungszeiträume aufweisen.

[0003] Ein Beispiel für technische Anwendungen, bei denen die Kombination hoher mechanischer, thermischer und chemischer Beanspruchungen vorliegt, ist der Einsatz von Monofilamenten in Filtern, Sieben oder als Förderbänder. Dieser Einsatz verlangt Monofilamente mit ausgezeichneten mechanischen Eigenschaften, wie hohem Anfangsmodul, Reißfestigkeit, Knoten- und Schlingenfestigkeit, sowie mit einer hohen Abriebfestigkeit verbunden mit einer hohen Hydrolyseresistenz, um den hohen Beanspruchungen bei deren Einsatz zu widerstehen und um eine ausreichende Standzeit der Siebe oder Förderbänder zu gewährleisten.

[0004] In der industriellen Produktion, wie bei der Herstellung oder Verarbeitung von Papieren, werden Filter oder Förderbänder in Prozessen eingesetzt, die bei erhöhten Temperaturen ablaufen und in denen feucht-heiße Umgebungen vorliegen. Chemiefasern auf Polyesterbasis haben sich in solchen Umgebungen zwar bewährt, beim Einsatz in feucht-heißen Umgebungen neigen Polyester neben hydrolytischem Abbau auch zum mechanischen Abrieb.

[0005] Bei technischen Einsätzen kann Abrieb die unterschiedlichsten Ursachen haben. So wird das Blattbildungssieb oder Formiersieb in Papiermaschinen zur Entwässerung über Saugkästen gezogen mit der Folge eines erhöhten Siebverschleißes. In der Trockenpartie der Papiermaschine tritt Siebverschleiß durch Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen Papierbahn und Sieboberfläche bzw. zwischen Sieboberfläche und Oberfläche der Trockentrommeln auf. Auch in anderen technischen Geweben tritt Gewebeverschleiß durch Abrieb auf; so z.B. in Transportbändern durch Schleifen über feststehende Oberflächen, in Filtergeweben durch das mechanische Abreinigen und in Siebdruckgeweben durch das Führen einer Rakel über die Sieboberfläche.

[0006] In den Formiersieben moderner Papiermaschinen werden mehrlagige Gewebe eingesetzt. Um eine möglichst schnelle Entwässerung des Papiers zu erreichen, wird auf der Siebunterseite mit Saugkästen gearbeitet, die durch Unterdruck die Entwässerung der Pa-

pierbahn beschleunigen. Die Kontaktflächen der Ränder dieser Saugkästen mit dem Forminggewebe bestehen in der Regel aus Keramik, um übermäßigen Verschleiß an den Saugkästen vorzubeugen.

5 [0007] Die hohen Produktionsgeschwindigkeiten, die Reibung der den Monofilamenten zugesetzten Füllstoffe und die Ansaugleistung der Papiermaschine führen andererseits zu einem hohen Verschleiß auf der Unterseite des mehrlagigen Formiersiebes.

10 [0008] Zur Verbesserung der Abriebbeständigkeit der Siebunterseite wurde und werden heute noch Monofilamente aus Polyamid, z.B. aus Polyamid 6 oder aus Polyamid 6.6, eingesetzt. Wegen der höheren Formstabilität werden ansonsten vorwiegend Monofilamente aus Polyethylenterephthalat (nachstehend aus "PET" genannt) verwendet, aus denen das Formingsieb im wesentlichen besteht. Eine bewährte Konstruktion ist der sogenannte Wechselschuss auf der Siebunterseite: Hier wird alternierend ein Unterschuss aus einem Polyamidmonofilament mit folgenden PET-Monofilamenten eingesetzt. Dadurch erzielt man einen Kompromiß aus Abriebbeständigkeit und Formstabilität.

15 [0009] Die höhere Wasseraufnahme der Polyamide gegenüber PET führt beim Betrieb des Siebes zu einer Verlängerung der Schußdrähte. Dadurch drehen sich die Siebränder nach oben und das Sieb liegt nicht mehr plan in der Papiermaschine. Diesen unerwünschten Effekt bezeichnet man als "edge curling".

20 [0010] Mit zahlreichen Entwicklungen wurde versucht, die Polyamid-Monofilamente durch solche aus anderen abriebbeständigen Polymeren zu ersetzen, die sowohl formstabil sind und die eine geringe Wasseraufnahme aufweisen sollen.

25 [0011] Zu nennen sind Monofilamente aus PET-Blends, denen 10-40 % thermoplastisches Polyurethan (TPU) zugesetzt worden ist (vergl. z.B. EP-A-387,395). Auch wurden Mischungen aus thermoplastischem Polyester, beispielsweise aus Polyethylen-terephthalat-isophthalat, und thermoplastischem Polyurethan mit Schmelzpunkten von 200 bis 230°C eingesetzt (vergl. z.B. EP-A-674,029).

30 [0012] Weiter sind aus dem Stand der Technik Monofilamente mit Kern-Mantel Struktur bekannt, bei denen der Mantel aus einer Mischung aus thermoplastischem Polyester mit einem Schmelzpunkt von 200 bis 300°C, z.B. PET, und aus thermoplastischem, elastomeren Copolyetherester mit ausgewählten Polyetherdiol-Baugruppen als Weichsegmenten besteht, die ebenfalls verbesserte Abriebbeständigkeit aufweisen (vergl. z.B. EP-A-735,165).

35 [0013] Weitere Polyesterzusammensetzungen aus kristallinen thermoplastischen Polyesterharzen, Polyesterelastomeren und Sorbitanester sind aus DE 691 23 510 T2 bekannt. Diese zeichnen sich durch gute Formbarkeit, insbesondere durch eine gute Trennfähigkeit, aus.

40 [0014] Aus der DE 690 07 517 T2 sind Polyesterzusammensetzungen bekannt, die eine aromatisches Po-

lycarbonat, ein von Alkandiol und Benzoldicarbonsäuren abgeleiteten Polyester und ein Polyesterurethan-Elastomer oder ein Polyether-Imidester-Elastomer enthalten. Diese weisen verbesserte Fließeigenschaften bei Erhalt guter mechanischer Eigenschaften aus.

[0015] Es hat sich gezeigt, dass Elastomere geringerer Shorehärte bessere Abriebwerte aufweisen als Elastomere höherer Shorehärte. Monofilamente mit einem hohen Anteil an Elastomeren sind folglich abriebbeständiger. Diese weisen allerdings als Nachteil auf, daß sie sich in den Kröpfungspunkten der Kettfäden stärker abflachen und somit die Gewebedurchlässigkeit für das Wasser verringern.

[0016] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Zusammensetzung, die zu Fäden mit ausgezeichneter Abriebbeständigkeit und hoher Formstabilität verarbeitet werden kann. Die aus dieser Zusammensetzung erzeugten Fäden sollen bei der Verarbeitung als Gewebe keine oder nur eine geringe Abflachung an den Kröpfungspunkten aufweisen.

[0017] Es wurde jetzt überraschend gefunden, daß Fäden enthaltend eine ausgewählte Polymerzusammensetzung dieses Eigenschaftsprofil aufweisen.

[0018] Die Erfindung betrifft schmelzgesponnene Fäden enthaltend a) ein thermoplastisches und elastomeres Polyester-Copolymer enthaltend wiederkehrende Struktureinheiten, die sich von unterschiedlichen Diolen ableiten, wovon eines ein Polyetherdiol ist und b) ein thermoplastisches Polyester-Copolymer enthaltend wiederkehrende Struktureinheiten, die sich von unterschiedlichen Dicarbonsäuren oder deren polyesterbildenden Derivaten ableiten.

[0019] Unter Fäden werden im Rahmen dieser Beschreibung ganz allgemein Fasern endlicher Länge (Stapelfasern), Fasern unendlicher Länge (Filamente) sowie daraus zusammengesetzte Multifilamente oder aus Stapelfasern sekundär gesponnene Garne verstanden. Bevorzugt werden die schmelzgesponnenen Fäden in Form von Monofilamenten eingesetzt.

[0020] Die thermoplastischen und elastomeren Polyester-Copolymeren a) können aus unterschiedlichsten Monomerkombinationen aufgebaut sein, vorausgesetzt ein Diol ist ein Polyetherdiol und ein weiteres Diol weist keine Polyethereinheiten auf. In der Regel handelt es sich dabei um Copolymere abgeleitet von Gemischen aus kurzkettigen Alkoholen, beispielsweise aliphatischen oder cycloaliphatische Diole mit zwei bis zehn Kohlenstoffatomen, und aus Polyetherdiolen, sowie von Dicarbonsäuren oder deren polyesterbildenden Derivaten, wie Dicarbonsäureestern oder Dicarbonsäurechloriden, die aliphatische, cycloaliphatische und/oder aromatische Gruppen aufweisen.

[0021] Unter thermoplastischem und elastomerem Copolyester ist im Rahmen dieser Beschreibung ein Copolyester zu verstehen, der sich bei Raumtemperatur vergleichbar den klassischen Elastomeren verhält, sich jedoch unter Wärmezufuhr plastisch verformen lässt und somit ein thermoplastisches Verhalten zeigt. Diese ther-

moplastischen und elastomeren Copolyester haben in Teilbereichen physikalische Vernetzungspunkte (z.B. Nebenvalenzkräfte oder Kristallite), die sich bei Wärme auflösen, ohne dass sich die Polymermoleküle zersetzen. Bei diesen Copolyestern handelt es sich um Block-Copolyester, die innerhalb eines Moleküls Hart- und Weichsegmente aufweisen.

[0022] Diese thermoplastischen und elastomeren Polyethercopolyester sind an sich bekannt. Beispiele dafür sind Copolyester, die neben Polyethylterephthalat-, Polycyclohexan-dimethylterephthalat-, Polyethylen-naphthalat- oder insbesondere Polybutylterephthalat-Einheiten weitere Einheiten aufweisen, die sich von aromatischen und/oder aliphatischen und/oder cycloaliphatischen Dicarbonsäuren, insbesondere von Adipinsäure, Secacinsäure, Terephthalsäure, Cyclohexandicarbonsäure oder Isophthalsäure, und von Polyalkylenglykolen, insbesondere Polyethylenglykolen, ableiten.

[0023] Bausteine von thermoplastischen und elastomeren Copolyestern a) sind vorzugsweise Diole, Polyetherdiole und Dicarbonsäuren, bzw. entsprechend aufgebaute polyesterbildende Derivate. Hauptsäurebestandteil der Copolyester sind Terephthalsäure oder Cyclohexandicarbonsäure, aber auch andere aromatische und/oder aliphatische bzw. cycloaliphatische Dicarbonsäuren können geeignet sein, vorzugsweise para- oder trans-ständige aromatische Verbindungen, wie z.B. 2,6-Naphthalin-dicarbonsäure oder 4,4'-Biphenyldicarbonsäure, sowie Isophthalsäure. Aliphatische Dicarbonsäuren, wie z.B. Adipinsäure oder Sebacinsäure, werden vorzugsweise in Kombination mit aromatischen Dicarbonsäuren eingesetzt.

[0024] Typische geeignete zweiwertige Alkohole sind aliphatische und/oder cycloaliphatische Diole, beispielsweise Ethylenglykol, Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,4-Cyclohexandimethanol oder deren Gemische. Bevorzugt sind aliphatische Diole, die zwei bis vier Kohlenstoffatome aufweisen, insbesondere Ethylenglykol und Butandiol. Weiterhin bevorzugt sind cycloaliphatische Diole, wie 1,4-Cyclohexandimethanol. Diese zweiwertigen Alkohole bilden zusammen mit den Dicarbonsäureeinheiten die Hartsegmente des thermoplastischen und elastomeren Copolyesters a). Die Weichsegmente dieses Copolyesters werden von wiederkehrenden Struktureinheiten gebildet, die sich von Polyetherdiolen und Dicarbonsäuren ableiten. Typischerweise handelt es sich bei den Polyetherdiolen um Polyalkylenglykole, wie um Polyethylenglykol, Polypropylenglykol oder Polybutylenglykol.

[0025] Bevorzugt werden als Komponente a) Copolyester eingesetzt, die wiederkehrende Struktureinheiten aufweisen, die sich ableiten von einer aromatischen Dicarbonsäure und einem aliphatischen Diol sowie einem Polyalkylenglykol.

[0026] Bevorzugt eingesetzte thermoplastische und elastomere Copolyester a) weisen wiederkehrende Struktureinheiten auf, die sich ableiten von Terephthalsäure, Ethylenglykol und Polyethylenglykol, von Terephthalsäure, Butylenglykol und Polyethylenglykol, von Ter-

ephthalsäure, Butylenglykol und Polybutylenglykol, von Naphthalindicarbonsäure, Ethylenglykol und Polyethylenglykol, von Naphthalindicarbonsäure, Butylenglykol und Polyethylenglykol, von Naphthalindicarbonsäure, Butylenglykol und Polybutylenglykol, von Terephthalsäure, Isophthalsäure, Ethylenglykol und Polyethylenglykol, von Terephthalsäure, Isophthalsäure, Butylenglykol und Polyethylenglykol, und von Terephthalsäure, Isophthalsäure, Butylenglykol und Polybutylenglykol.

[0027] Die fadenbildenden thermoplastischen Polyester-Copolymere b) können beliebiger Natur sein. In der Regel handelt es sich dabei um Copolymere abgeleitet von Alkoholen und Dicarbonsäuren oder deren polyesterbildenden Derivaten, wie Dicarbonsäureestern oder -chloriden, die aliphatische und/oder cycloaliphatische und/oder aromatische Gruppen aufweisen. Diese Copolyester enthalten keine Baugruppen, die von Polyetherdiolen abgeleitet sind; oder anders ausgedrückt, diese Copolyester enthalten keine Kombinationen von Hart- und Weichsegmenten.

[0028] Diese thermoplastischen Copolyester sind an sich bekannt. Bausteine von thermoplastischen Copolyestern b) sind vorzugsweise Diole und Dicarbonsäuren, bzw. entsprechend aufgebaute polyesterbildende Derivate. Hauptsäurebestandteil der Polyester ist Terephthalsäure oder Cyclohexandicarbonsäure zusammen mit anderen aromatischen und/oder aliphatischen bzw. cycloaliphatischen Dicarbonsäuren, vorzugsweise mit para- oder trans-ständigen aromatischen Verbindungen, wie z.B. 2,6-Naphthalin-dicarbonsäure oder 4,4'-Biphenyldicarbonsäure, sowie vorzugsweise mit Isophthalsäure und/oder mit aliphatischen Dicarbonsäuren, wie z.B. mit Adipinsäure oder Sebacinsäure.

[0029] Typische geeignete zweiwertige Alkohole sind aliphatische und/oder cycloaliphatische Diole, beispielsweise Ethylenglykol, Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,4-Cyclohexandimethanol oder deren Gemische. Bevorzugt sind aliphatische Diole, die zwei bis vier Kohlenstoffatome aufweisen, insbesondere Ethylenglykol und Butandiol. Weiterhin bevorzugt sind cycloaliphatische Diole, wie 1,4-Cyclohexandimethanol.

[0030] Beispiele für bevorzugte Komponenten b) sind Copolyester, die neben Polybutylenterephthalat-, Polycyclohexan-dimethylterephthalat-, Polyethylenaphthalat- oder insbesondere Polyethylenterephthalat-Einheiten weitere Einheiten aufweisen, die sich von Alkylenglykolen, insbesondere Ethylenglykol, und aliphatischen und/oder aromatischen Dicarbonsäuren, wie Adipinsäure, Sebacinsäure oder Isophthalsäure, ableiten.

[0031] Besonders bevorzugte Komponenten b) sind Copolyester enthaltend neben wiederkehrenden Struktureinheiten des Polyalkylenterephthalats wiederkehrende Struktureinheiten des Polyalkylenadipats, Polyalkylensebacats oder insbesondere des Polyalkylenisophthalats.

[0032] Ganz besonders bevorzugte Komponenten b) sind Copolyester enthaltend neben wiederkehrenden Struktureinheiten des Polyethylenterephthalats wieder-

kehrende Struktureinheiten des Polyethylenadipats, des Polyethylensebacats oder insbesondere des Polyethylenisophthalats.

[0033] Der Anteil der zweiten Säurekomponente im erfindungsgemäßen Faden, vorzugsweise an Isophthalsäure beträgt typischerweise bis zu 25 Gew. %, bezogen auf das Gewicht des Copolyesters, vorzugsweise zwischen 0,1 Gew. % und 20 Gew. %, besonders bevorzugt zwischen 8 Gew. % und 12 Gew. %.

[0034] Die Mengen an Komponenten a) und b) in den erfindungsgemäßen Fasern können in weiten Bereichen gewählt werden. Typischerweise enthalten die Fasern 10 bis 90 Gew. % an Komponente a) und 90 bis 10 Gew. % an Komponente b), jeweils bezogen auf die Gesamtmasse der Faser.

[0035] Bevorzugt beträgt der Gehalt an Komponente b) an der Gesamtmasse des Fadens zwischen 40 und 95 Gew. %, besonders bevorzugt zwischen 50 und 85 Gew. %, und ganz besonders bevorzugt zwischen 65 und 75 Gew. %, und der auf 100 Gew. % fehlende Anteil des Fadens besteht aus Komponente a).

[0036] Weitere besonders bevorzugte Fäden enthalten als Komponente a) Polyetherpolyester mit einer Shorehärte D von 35 bis 90, vorzugsweise von 35 bis 45.

[0037] Noch weitere besonders bevorzugte Fäden weisen einen freien Thermoschrumpf bei 160° C von weniger als 6 % auf.

[0038] Neben Komponenten a) und b) kann die erfindungsgemäße Faser noch weitere fadenbildende thermoplastische Polymere c), wie Polyester, z.B. PET, und/oder Polyamide aufweisen. Der Anteil dieser Komponente c) ist im allgemeinen gering und sollte 10 Gew. %, bezogen auf die Gesamtmasse der Faser, nicht überschreiten.

[0039] Die erfindungsgemäß eingesetzten Polyester der Komponenten a) und b) weisen üblicherweise Lösungsviskositäten (IV-Werte) von mindestens 0,60 dl/g, vorzugsweise von 0,60 bis 1,05 dl/g, besonders bevorzugt von 0,62 - 0,93 dl/g, auf (gemessen bei 25°C in Dichloressigsäure (DCE)).

[0040] Bevorzugt werden Fäden aus Polyestern mit einem Gehalt an freien Carboxylgruppen von kleiner gleich 3 mval/kg.

[0041] Diese enthalten vorzugsweise ein Mittel zum Verschluß von freien Carboxylgruppen, beispielsweise ein Carbodiimid und/oder eine Epoxidverbindung.

[0042] Derartig ausgerüstete Polyesterfäden sind gegenüber hydrolytischem Abbau stabilisiert und eignen sich besonders zum Einsatz in feucht-heißen Umgebungen, insbesondere in Papiermaschinen oder als Filter.

[0043] Die erfindungsgemäß eingesetzte Kombination von Polyestern a) und b) verleiht den Polyesterfäden eine ausgezeichnete Abriebbeständigkeit ohne dabei die dynamischen Eigenschaften oder deren Formbeständigkeit nachteilig zu beeinflussen.

[0044] Die zur Herstellung der erfindungsgemäßen Fäden benötigten Komponenten a) und b) sind an sich bekannt, teilweise kommerziell erhältlich und können

nach an sich bekannten Verfahren hergestellt werden.

[0045] Die erfindungsgemäßen Fäden können neben Komponenten a), b) und gegebenenfalls c) noch weitere Hilfsstoffe d) enthalten.

[0046] Beispiele dafür sind neben dem bereits erwähnten Hydrolysestabilisator Verarbeitungshilfsmittel, Antioxidantien, Weichmacher, Gleitmittel, Pigmente, Mattierungsmittel, Viskositätsmodifizierer oder Kristallisationsbeschleuniger.

[0047] Beispiele für Verarbeitungshilfsmittel sind Siloxane, Wachse oder längerkettige Carbonsäuren oder deren Salze, aliphatische, aromatische Ester oder Ether.

[0048] Beispiele für Antioxidantien sind Phosphorverbindungen, wie Phosphorsäureester oder sterisch gehinderte Phenole.

[0049] Beispiele für Pigmente oder Mattierungsmittel sind organische Farbstoffpigmente oder Titandioxid.

[0050] Beispiele für Viskositätsmodifizierer sind mehrwertige Carbonsäuren und deren Ester oder mehrwertige Alkohole.

[0051] Die erfindungsgemäßen Fäden können in beliebiger Form vorliegen, beispielsweise als Multifilamente, als Stapelfasern, als sekundär gesponnene Garne, auch in der Form von Zwirnen, oder insbesondere als Monofilamente.

[0052] Der Titer der erfindungsgemäßen Fäden kann in weiten Bereichen schwanken. Beispiele dafür sind 1 bis 45.000 dtex, insbesondere 100 bis 4.000 dtex.

[0053] Die Querschnittsform der erfindungsgemäßen Fäden kann beliebig sein, beispielsweise rund, oval oder n-eckig, wobei n größer gleich 3 ist.

[0054] Die erfindungsgemäßen Fäden können nach an sich bekannten Verfahren hergestellt werden.

[0055] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung der oben definierten Fäden umfassend die Maßnahmen:

- i) Extrudieren eines Gemisches enthaltend Komponenten a) und b) durch eine Spinn Düse,
- ii) Abziehen des gebildeten Filaments, und
- iii) gegebenenfalls Verstrecken und/oder Relaxieren des gebildeten Filaments.

[0056] Vorzugsweise werden die erfindungsgemäßen Fäden bei der Herstellung ein- oder mehrfach verstreckt. Besonders bevorzugt wird zur Herstellung der Fäden als Komponente a) und/oder b) ein durch Festphasenkondensation hergestellter Polyester eingesetzt.

[0057] Nach dem Verpressen der Polymerschmelze durch eine Spinn Düse wird der heiße Polymerfaden abgekühlt, z.B. in einem Kühlbad, vorzugsweise in einem Wasserbad, und anschließend aufgewickelt oder abgezogen. Die Abziehgeschwindigkeit ist dabei größer als die Spritzgeschwindigkeit der Polymerschmelze.

[0058] Der so hergestellte Faden wird anschließend vorzugsweise einer Nachverstreckung, besonders bevorzugt in mehreren Stufen, insbesondere einer zwei- oder dreistufigen Nachverstreckung, mit einem Gesamt-

verstreckungsverhältnis von 1 : 3 bis 1 : 8, vorzugsweise 1 : 4 bis 1 : 6, unterzogen.

[0059] Nach der Verstreckung schließt sich vorzugsweise eine Thermofixierung an, wobei Temperaturen von 130 bis 280 °C zum Einsatz kommen; dabei wird bei konstanter Länge gearbeitet oder es wird geringfügig nachverstreckt oder es wird ein Schrumpf von z.B. bis zu 30 % zugelassen.

[0060] Als besonders vorteilhaft für die Herstellung der erfindungsgemäßen Fäden hat es sich erwiesen, wenn bei einer Schmelzetemperatur im Bereich von 230 bis 280 °C und bei einem Verzug von 1 : 2 bis 1 : 6 gearbeitet wird.

[0061] Die Abzugsgeschwindigkeit beträgt üblicherweise 10 - 80 m pro Minute.

[0062] Bevorzugt werden die erfindungsgemäßen Fäden zur Herstellung von textilen Flächenkonstruktionen, insbesondere von Geweben, Spiralgeweben, Gelegen oder Gestriken, eingesetzt. Diese textilen Flächenkonstruktionen werden vorzugsweise in Sieben eingesetzt.

[0063] Textilen Flächenkonstruktionen enthaltend die erfindungsgemäßen Fäden sind ebenfalls Gegenstand dieser Erfindung.

[0064] Besonders bevorzugt werden Gewebe, die neben den Fäden enthaltend Komponenten a) und b) weitere Fäden aus Polyester, beispielsweise PET Fäden enthalten.

[0065] Die erfindungsgemäßen Fäden lassen sich auf allen industriellen Gebieten einsetzen. Bevorzugt kommen sie bei Anwendungen zum Einsatz, in denen mit einem erhöhten Verschleiß durch mechanische Belastung zu rechnen ist. Beispiele dafür ist der Einsatz in Sieben oder in Förderbändern. Diese Verwendungen sind ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0066] Eine weitere Verwendung der erfindungsgemäßen Fäden in der Form von Monofilamenten betrifft deren Einsatz als Förderbänder oder als Komponenten von Förderbändern.

[0067] Besonders bevorzugt sind Verwendungen der erfindungsgemäßen Fäden in Sieben, die zum Einsatz in der Formingsektion von Papiermaschinen vorgesehen sind.

[0068] Diese Verwendungen sind ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

[0069] Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung ohne diese zu begrenzen.

Beispiele:

[0070] Es wurden jeweils neun gleiche Gewebekonstruktionen verwendet. In allen Fällen wurden im Unterschuß Monofilamente im Durchmesser 0,22 mm eingesetzt, die sich jedoch im verwendeten Material unterschieden. Bei den eingesetzten Polyestertypen handelte es sich um handelsübliche Ware.

[0071] Folgende Gewebe wurden hergestellt:

Gewebe 1 (Vergleich): Unterschuß alternierend aus

PET- und PA 6-Monofilen (sog. Wechselschuß)

Gewebe 2 (Vergleich): Unterschuß nur aus PET-Monofilen (Type 900 S¹⁾)

Gewebe 3: 900 DQ²⁾ (Monofil aus 80 % isophthal-säure-modifiziertem PET³⁾ und 20 % thermoplasti-schem Polyesterelastomer⁴⁾)

Gewebe 4: 900 DQ²⁾ (Monofil aus 75 % isophthal-säure-modifiziertem PET³⁾ und 25 % thermoplasti-schem Polyesterelastomer⁴⁾)

Gewebe 5: 900 DQ²⁾ (Monofil aus 70 % isophthal-säure-modifiziertem PET³⁾ und 30 % thermoplasti-schem Polyesterelastomer⁴⁾)

Gewebe 6: 900 DQ²⁾ (Monofil aus 65 % isophthal-säure-modifiziertem PET³⁾ und 35 % thermoplasti-schem Polyesterelastomer⁴⁾)

Gewebe 7: 900 DQ²⁾ (Monofil aus 60 % isophthal-säure-modifiziertem PET³⁾ und 40 % thermoplasti-schem Polyesterelastomer⁴⁾)

Gewebe 8 (Vergleich): 900 RQ²⁾ (Monofil aus 75 % PET und 25 % thermoplastischem Polyesterelastomer⁵⁾)

Gewebe 9 (Vergleich): 900 RQ²⁾ (Monofil aus 70 % PET und 30 % thermoplastischem Polyesterelastomer⁵⁾)

¹⁾Type 900 kennzeichnet schrumpfarme Polyestertypen
²⁾Bei den Typenbezeichnungen handelt es sich um die Nomenklatur der Handelstypen der Teijin Monofilament Germany GmbH.; Type 900 kennzeichnet schrumpfarme Polyestertypen, der daran sich anschließende erste Buchstabe steht für das Grundpolymer; dabei steht S für PET Standard, R für PET mit < 10 m Val COOH-Gruppen / kg Polyester und D für PET-Copolymer mit etwa 10 % Isophthalsäure modifiziert (IPA modifiziertes PET); der zweite Buchstabe bezeichnet ein Additiv, wobei Q für den einen Polyetherpolyester des Typs Riteflex® (Handelsprodukt der Ticona GmbH (??)) steht

³⁾mit etwa 10 % Isophthalsäure modifiziertes PET-Copolymer

⁴⁾Riteflex® 640 mit einer Shorehärte D von 40

⁵⁾Riteflex 655 mit einer Shorehärte D von 55

[0072] Die Gewebe wurden unter gleichen Bedingungen fixiert, in schmale Streifen geschnitten und in einem Einlehner-Gerät AT 2000 mit einem Keramikleisten-Drehkörper geprüft:

Gewebestreifen: 148 mm * 25,8 mm
 Maschinenseite des Gewebes (Unterseite) auf Keramikleisten-Drehkörper (Breite 22,6 mm)
 Vorspannung: 2 kN

Suspension: 1000 ml Wasser + 8 g Calciumcarbonat (Millicarb 45 OG) + 14 mg Polysalz S (Dispergierhilfsmittel mit dem eine sehr feinteilige Pigmentsuspension des Calciumcarbonats erzielt wird)
 Suspensionstemperatur: konstant 50° C
 Laufstrecke: 25 km

Ermittelt wurde der relative Gewichtsverlust der Proben. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle aufgelistet ("V" bedeutet Vergleich; "E" bedeutet Erfindung).

Gewebe Nr.	Gewichtsverlust (%)
1 (V)	4,3
2 (V)	15,9
3 (E)	6,8
4 (E)	4,0
5 (E)	4,1
6 (E)	3,2
7 (E)	1,9
8 (V)	6,4
9 (V)	9,5

[0073] Der Gewichtsverlust von Gewebe 1 (Wechselschuß) ist als Standard anzusehen. Gewebe 2 mit dem reinen PET-Unterschuss zeigte die geringe Abriebbeständigkeit, die PET gegenüber dem Wechselschuß aufwies. Gewebe 8 und 9 enthalten den Polyetherester höherer Härte als Blend in PET. Hier war der Abrieb höher als beim Standard. Dagegen zeigte sich der Polyetherester geringerer Shorehärte, der zudem noch in der Mischung mit einem Copolyester aus PET mit Isophthalsäure vorlag, deutlich abriebbeständiger. Insbesondere die hohen Zudosierungen von 35 % - 40 % verbesserten die Abriebfestigkeit dieser Gewebemuster (Gewebe 6 und 7) signifikant gegenüber dem Standard (Gewebe 1). Die Erfahrung zeigt, dass die Gewebemuster 4 und 5 mit 25 bis 30 Gew. % den besten Kompromiss zwischen Abflachung (Wasserdurchlässigkeit des fertigen Gewebes) und Abriebbeständigkeit darstellen.

Patentansprüche

- Schmelzgesponnener Faden enthaltend a) ein thermoplastisches und elastomeres Polyester-Copolymer enthaltend wiederkehrende Struktureinheiten, die sich von unterschiedlichen Diolen ableiten, wovon eines ein Polyetherdiol ist und b) ein thermoplastisches Polyester-Copolymer enthaltend wiederkehrende Struktureinheiten, die sich von unterschiedlichen Dicarbonsäuren oder deren polyesterbildenden Derivaten ableiten.

2. Faden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** Komponente a) ein Copolyester ist, der wiederkehrende Struktureinheiten aufweist, die sich ableiten von einer aromatischen Dicarbonsäure und von einem aliphatischen Diol sowie von einem Polyalkylenglykol. 5
3. Faden nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** Komponente a) wiederkehrende Struktureinheiten aufweist, die sich ableiten von Terephthal- 10 säure, Ethylenglykol und Polyethylenglykol, oder von Terephthalsäure, Butylenglykol und Polyethylenglykol, oder von Terephthalsäure, Butylenglykol und Polybutylenglykol, oder von Naphthalindicarbonsäure, Ethylenglykol und Polyethylenglykol, oder von Naphthalindicarbonsäure, Butylenglykol und Polyethylenglykol, oder von Naphthalindicarbonsäure, Butylenglykol und Polybutylenglykol, oder von Terephthalsäure, Isophthalsäure, Ethylen- 20 glykol und Polyethylenglykol, oder von Terephthalsäure, Isophthalsäure, Butylenglykol und Polyethylenglykol, oder von Terephthalsäure, Isophthalsäure, Butylenglykol und Polybutylenglykol.
4. Faden nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** Komponente b) ein Copolyester ist, der neben Polybutylenterephthalat-, Polycyclohexan-dimethylterephthalat-, Polyethylenaphthalat- oder insbesondere Polyethylenterephthalat-Einheiten weitere Einheiten aufweist, die sich von Alkylengly- 30 kolen, insbesondere von Ethylenglykol, und aliphatischen und/oder aromatischen Dicarbonsäuren, insbesondere Adipinsäure, Secacinsäure oder Isophthalsäure, ableiten. 25
5. Faden nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** Komponente b) ein Copolyester ist, der neben wiederkehrenden Struktureinheiten des Polyalkylenterephthalats wiederkehrende Struktureinheiten des Polyalkylenadipats, des Polyalkylensebats oder insbesondere des Polyalkylenisophthalats enthält. 30
6. Faden nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** Komponente b) ein Copolyester ist, der neben wiederkehrenden Struktureinheiten des Polyethylenterephthalats wiederkehrende Struktureinheiten des Polyethylenadipats, des Polyethylensebats oder insbesondere des Polyethylenisophthalats enthält. 40
7. Faden nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehalt an zweiter Carbonsäurekomponente in Komponente b), vorzugsweise an Isophthalsäure, bezogen auf das Gewicht des Copolyesters, zwischen 0,1 Gew. % und 20 Gew. % beträgt, bevorzugt zwischen 8 Gew. % und 12 Gew. %, beträgt. 50
8. Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehalt an Komponente b) an der Gesamtmasse des Fadens zwischen 40 und 95 Gew. % beträgt, bevorzugt zwischen 50 und 85 Gew. %, besonders bevorzugt zwischen 65 und 75 Gew. %, und dass der auf 100 Gew. % fehlende Anteil aus Komponente a) besteht.
9. Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermoplastische und elastomere Polyester-Copolymer eine Shorehärte D von 35 bis 90, vorzugsweise von 35 bis 45, aufweist. 10
10. Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser ein sekundärgespinnener Faden aus schmelzgesponnenen Fasern, ein Multifilament oder bevorzugt ein Monofilament ist. 15
11. Faden nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** dessen freier Thermoschrumpf bei 160° C weniger als 6 % beträgt. 20
12. Verfahren zur Herstellung des Fadens nach Anspruch 1 umfassend die Maßnahmen: 25
 - i) Extrudieren eines Gemisches enthaltend Komponenten a) und b) durch eine Spinnndüse,
 - ii) Abziehen des gebildeten Filaments, und
 - iii) gegebenenfalls Verstrecken und/oder Relaxieren des gebildeten Filaments.
13. Textile Flächenkonstruktion, insbesondere Gewebe, enthaltend Fäden nach Anspruch 1. 30
14. Gewebe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese neben Fäden enthaltend Komponenten a) und b) nach Anspruch 1 weitere Fäden aus Polyester, insbesondere aus Polyethylenterephthalat enthalten. 35
15. Verwendung eines schmelzgesponnenen Fadens nach Anspruch 1 in textilen Flächenkonstruktionen für technische Einsatzgebiete, insbesondere in Papiermaschinenbespannungen, Filter- und Förderbandgeweben. 40
16. Verwendung des schmelzgesponnenen Fadens nach Anspruch 15 als Unterschuss im Formiersieb einer Papiermaschine. 50



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 3957

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 735 165 A2 (HOECHST TREVIRA GMBH & CO KG [DE]) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) * Ansprüche 1,27,33,34; Beispiel 2 *	1-16	INV. D01F6/92 D01F8/14
X	EP 0 976 854 A1 (JOHNS MANVILLE INT INC [US] TEIJIN MONOFILAMENT GERMANY GM [DE]) 2. Februar 2000 (2000-02-02) * Ansprüche 1,15-18; Beispiel 2 *	1-16	
A	JP 06 128814 A (SAN LINE KK) 10. Mai 1994 (1994-05-10) * das ganze Dokument *	1-16	
A	WO 03/033794 A (SHAKESPEARE COMPANY LLC [US]) 24. April 2003 (2003-04-24) * das ganze Dokument *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juni 2007	Prüfer Lux, Rudolf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 3957

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-06-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0735165 A2	02-10-1996	AT 185172 T	15-10-1999
		BR 9601225 A	06-01-1998
		CA 2173039 A1	01-10-1996
		CN 1141359 A	29-01-1997
		DE 19511853 A1	02-10-1996
		ES 2139971 T3	16-02-2000
		JP 3831446 B2	11-10-2006
		JP 8302524 A	19-11-1996
		US 5635298 A	03-06-1997
EP 0976854 A1	02-02-2000	AT 282103 T	15-11-2004
		CA 2278962 A1	29-01-2000
		DE 19834008 A1	03-02-2000
		ES 2227942 T3	01-04-2005
		PT 976854 T	28-02-2005
		US 6254987 B1	03-07-2001
JP 6128814 A	10-05-1994	KEINE	
WO 03033794 A	24-04-2003	CA 2460797 A1	24-04-2003
		CN 1561415 A	05-01-2005
		EP 1436452 A1	14-07-2004
		MX PA04003316 A	08-07-2004
		US 6589392 B1	08-07-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 387395 A **[0011]**
- EP 674029 A **[0011]**
- EP 735165 A **[0012]**
- DE 69123510 T2 **[0013]**
- DE 69007517 T2 **[0014]**