



(11) **EP 2 177 651 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.04.2010 Patentblatt 2010/16

(51) Int Cl.:
D01F 6/62 ^(2006.01) **D01F 6/84** ^(2006.01)
D01D 5/084 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09012733.3**

(22) Anmeldetag: **08.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **15.10.2008 DE 102008051738**

(71) Anmelder: **TREVIRA GMBH
86399 Bobingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bernhard, Kay, Dr.
64291 Darmstadt (DE)**
• **Dahringer, Jörg, Dr.
86399 Bobingen (DE)**
• **Klanert, Michael
86830 Schwabmünchen (DE)**

(74) Vertreter: **Luderschmidt, Schüler & Partner
Patentanwälte
John-F.-Kennedy-Strasse 4
65189 Wiesbaden (DE)**

(54) **PTT-Faser mit verbesserter Einkräuselung**

(57) Die Erfindung betrifft ein spezielles Verfahren zur Herstellung von gekräuselten Fasern aus Polytrimethylenterephthalat ("PTT") mit verbesserter Einkräuselung und die durch dieses erfindungsgemäße Verfahren hergestellten PTT-Fasern, insbesondere Stapelfasern, die sich für Garne und andere Textilanwendungen eig-

nen, sowie Textilprodukte aus diesen Garnen, aber auch durch dieses erfindungsgemäße Verfahren hergestellte PTT-Fasern, die sich für Füllfasern eignen, sowie aus diesen Füllfasern hergestellte Produkte.

EP 2 177 651 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von gekräuselten Fasern aus Polytrimethylterephthalat ("PTT") mit verbesserter Einkräuselung und die durch dieses erfindungsgemäße Verfahren hergestellten PTT-Fasern, insbesondere Stapelfasern, die sich für Garne und andere Textilanwendungen eignen, sowie Textilprodukte aus diesen Garnen, aber auch durch dieses erfindungsgemäße Verfahren hergestellte PTT-Fasern, die sich für Füllfasern eignen, sowie aus diesen Füllfasern hergestellte Produkte.

[0002] Polyethylterephthalat ("PET") und Polybutylterephthalat ("PBT"), allgemein als "Polyalkylterephthalate" bezeichnet, sind gewöhnliche handelsübliche Polyester. Polyalkylterephthalate besitzen hervorragende physikalische und chemische Eigenschaften, Hitze- und Lichtbeständigkeit, hohe Schmelzpunkte und hohe Festigkeitswerte. Folglich wurden sie schon immer auf breiter Basis für technische und textile Anwendungen eingesetzt.

[0003] Aufgrund der gestiegenen Rohstoffkosten hat Polytrimethylterephthalat ("PTT") zunehmendes kommerzielles Interesse als Fasermaterial gewonnen, weil in jüngster Zeit im Niedrigkostenbereich die Entwicklung hin zum 1,3-Propandiol (PDO) ging, welches eine der Monomerkomponenten der Polymerhauptkette von PTT ist. Schon seit langem hatte man gewünscht, PTT in Faserform wegen seiner Dispersionsfärbbarkeit bei Atmosphärendruck, seines geringen Biegemoduls, seiner elastischen Erholung und seiner elastischen Rückfederungseigenschaft verfügbar zu haben.

[0004] Während die kommerzielle Verfügbarkeit von PTT-Fasern relativ neu ist, sind Forschungsarbeiten doch schon über längere Zeit durchgeführt worden. Beispielsweise beschreibt das Britische Patent Nr. 1 254 826 Polyalkylenfilamente, Stapelfasern und Garne, einschließlich PTT-Filamenten und -Stapelfasern. Hauptgegenstand sind Teppichflormaterialien und Faserfüllstoffe. Beschrieben werden das Einbringen eines Filamentbündels in eine Stauchkammer-Texturiervorrichtung, die Wärmebehandlung des gekräuselten Produktes in Form eines Spinnkabels, wobei es Temperaturen von etwa 150°C während einer Dauer von 18 Minuten unterworfen wird, und das Schneiden des heißfixierten Kabels zu Stapellängen von je 6 Inch.

[0005] EP 1 016 741 beschreibt die Verwendung eines phosphorhaltigen Additivs und bestimmte einschränkende Randbedingungen zum Erzielen eines besseren Weißgrades, Schmelz- und Spinnstabilität bei PTT-Polymeren. Die nach dem Spinnen und Strecken hergestellten Filamente und Kurzfasern erhalten eine Wärmebehandlung bei 90-200°C.

[0006] JP 11-107081 beschreibt die Relaxation einer unverstreckten Faser eines PTT-Multifilamentgarns bei einer Temperatur unterhalb von 150°C, bevorzugt bei 110-150°C, für 0,2 bis 0,8 Sekunden, vorzugsweise für 0,3 bis 0,6 Sekunden mit einer nachfolgenden Falsch-

draht-Texturierung des Multifilamentgarns.

[0007] JP 11-189938 beschreibt die Herstellung von PTT-Kurzfasern (3-200 mm) und einen feuchten Heißbehandlungsvorgang bei 100-160°C für 0,01 bis 90 Minuten oder einen trockenen Heißbehandlungsvorgang bei 100-300°C für 0,01 bis 20 Minuten. Im Arbeitsbeispiel 1 wird eine PTT-Faser bei 260°C mit einer Garnspinn-Aufnahmegeschwindigkeit von 1800 m/min versponnen. Nach dem Strecken wird die Faser zum Erzielen einer konstanten Länge für 5 Minuten einer Wärmebehandlung bei 150°C in einem Flüssigkeitsbad unterzogen. Anschließend wird sie gekräuselt und geschnitten. Arbeitsbeispiel 2 stellt die Behandlung der gezogenen Fasern mit einer trockenen Wärmebehandlung bei 200°C für 3 Minuten dar.

[0008] In US-Patent Nr. 3 584 103 wird ein Verfahren zum Schmelzspinnen von PTT-Filamenten mit asymmetrischer Doppelbrechung beschrieben. Spiralförmig gekräuselte Textilfasern aus PTT-Material werden durch Schmelzspinnen von Filamenten so hergestellt, dass diese über ihren gesamten Durchmesser eine asymmetrische Doppelbrechung aufweisen, wobei die Fäden durch das Strecken eine Molekülorientierung erhalten, die verstreckten Filamente bei 100-190°C wärmebehandelt werden, während sie bei konstanter Länge gehalten werden, und wobei die wärmebehandelten Filamente für 2-10 Minuten in einem relaxierten Zustand auf mehr als 45°C, bevorzugt auf etwa 140°C, erwärmt werden.

[0009] EP 1 230 450 beschreibt gekräuselte PTT-Stapelfasern mit hoher Reißfestigkeit. Die Fasern werden bei einer Temperatur von 245 bis 285°C zu Filamenten versponnen, die abgeschreckt und dann vorzugsweise gemäß einem Zweistufenverfahren bei einer ersten Temperatur von 10° bis 50°C und bei einer zweiten Temperatur von 70° bis 150°C verstreckt werden. Die Patentschrift lehrt eine Vergütung der Fasern durch behandeln mit Wärme, vorzugsweise nach der Verstreckung und vor der Kräuselung, bei Temperaturen von 85 bis 115°C. Die verstreckten Filamente werden mit einer mechanischen Kräuselungsvorrichtung mit Dampfunterstützung auf einen Kräuselungsgrad von 3 bis 12 Kräuselungen pro cm gekräuselt, bei einer Temperatur von 50 bis 120°C relaxiert und dann zu Stapelfasern geschnitten. Die Stapelfasern weisen 0,8 bis 6 Denier (0,88 bis 6,6 dtex) pro Filament auf. Die Kräuselungsaufnahme liegt vorzugsweise bei 10% und darüber. Die Reißfestigkeit beträgt mindestens 3,5 Gramm pro Denier (3,1 cN/dtex).

[0010] EP 1 230 451 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Faserbahn, eines Fasergeleges oder eines Faserfüllproduktes aus gekräuselten PTT-Stapelfasern. Die Fasern werden bei einer Temperatur von 245 bis 285°C zu Filamenten versponnen, die abgeschreckt und dann vorzugsweise gemäß einem Zweistufenverfahren bei einer ersten Temperatur von 10° bis 50°C und bei einer zweiten Temperatur von 70° bis 150°C verstreckt werden. Die Patentschrift lehrt eine Wärmebehandlung der Fasern, vorzugsweise nach der Verstreckung und vor der Kräuselung, bei Temperaturen von 85 bis 115°C.

Die verstreckten Filamente werden mit einer mechanischen Kräuselungsvorrichtung mit Dampfunterstützung auf einen Kräuselungsgrad von 3 bis 12 Kräuselungen pro cm gekräuselt, bei einer Temperatur von 50 bis 130°C relaxiert und dann zu Stapelfasern geschnitten. Die Kräuselungsaufnahme liegt vorzugsweise bei 10% und darüber, die Reißfestigkeit beträgt mindestens 3,0 Gramm pro Denier (2,65 cN/dtex).

[0011] Gemäß beiden Druckschriften EP 1 230 450 und EP 1 230 451 werden die PTT-Fasern sowohl bei der Verstreckung als auch vor dem Eintritt in die Kräuselkammer einer erhöhten Temperatur ausgesetzt. Die Verstreckung erfolgt nach beiden Schutzrechten bei einer Temperatur von mehr als 70°C und vor dem Eintritt in die Kräuselkammer werden die Fasern auf über 85°C erwärmt.

[0012] Es besteht ein Bedarf für Verbesserungen beim PTT-Faserprozeß, insbesondere PTT-Stapelfaserprozeß, bei dem Fasern mit geeigneten Verarbeitungseigenschaften in kommerziellen Betrieben gewonnen werden, bei denen Kardier- und Garnettvorgänge angewandt werden. Die Lösung dieser Probleme, die im Laufe der Jahre für PET- oder PBT-Fasern entwickelt wurden, lassen sich häufig nicht auf PTT-Fasern übertragen, was auf die besonderen Eigenschaften zurückzuführen ist, die der Chemie des PTT-Polymeren zugrunde liegen.

[0013] In der Praxis hat sich insbesondere gezeigt, dass bei feinen Fasern unterhalb etwa 3,6 dtex mit diesen bisher verwendeten Verfahren keine ausreichend hohe Kräuselung, Dauerbeständigkeit und/oder Stabilität der Kräuselung, insbesondere für den textilen Weiterverarbeitungsprozess, erzielt werden kann.

[0014] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, ein Verfahren zur Herstellung von PTT-Fasern, vorzugsweise PTT-Stapelfasern, mit verbesserter Einkräuselung zur Verfügung zu stellen.

[0015] Dies wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung von PTT-Fasern erreicht.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren betrifft die Herstellung von Polytrimethylenterephthalat (PTT)-Fasern mit verbesserter Einkräuselung, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstreckung der mittels üblicher Schmelzspinnverfahren hergestellten PTT-Fasern bei einer Temperatur von bis zu 70°C erfolgt und die PTT-Fasern nach der Verstreckung und vor dem Eintritt in die Kräuselkammer keiner Wärmebehandlung unterzogen und insbesondere auf einer Temperatur unterhalb von bis zu 85°C gehalten werden, dann in der Kräuselkammer auf bis zu 100°C erwärmt und während der Kräuselung fixiert werden.

[0017] Polytrimethylenterephthalat, das im erfindungsgemäßen Verfahren verwendbar ist, und Verfahren zu dessen Herstellung sind seit langem bekannt. Die Herstellung erfolgt chargenweise, kontinuierlich, usw. Weitere Angaben zur Herstellung finden sich beispielsweise in den US-Patenten 5 015 789 und 6 277 289, EP 0 998 440, WO 98/57913 und in S. Schauhoff, "New Developments in the Production of Polytrimethylene Terephtha-

late, (Neue Entwicklungen in der Herstellung von Polytrimethylenterephthalat (PTT))", Man-Made Fiber Year Book (September 1996).

[0018] Erfindungsgemäß werden Polytrimethylenterephthalate eingesetzt, die kommerziell erhältlich sind. Solche Polytrimethylenterephthalate werden beispielsweise von E.I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware (Handelsname "Sonora"), sowie von Shell verkauft. Zum Einsatz im erfindungsgemäßen Verfahren ist insbesondere kristallines PTT geeignet.

[0019] Das Polytrimethylenterephthalat, das für die vorliegende Erfindung geeignet ist, hat üblicherweise eine Grenzviskosität (IV) von 0,60 Deziliter/Gramm (dl/g) bis 1,5 dl/g, bevorzugt 0,70 dl/g bis 1,4 dl/g, stärker bevorzugt 0,80 dl/g bis 1,2 dl/g und besonders bevorzugt 0,90 dl/g bis 1,1 dl/g (gemessen in 50:50 Phenol/1,1,2,2-Tetrachlorethan bei 20°C).

[0020] In der Praxis der vorliegenden Erfindung werden Polytrimethylenterephthalat-Homopolymere sowie Polytrimethylenterephthalat-Copolymere aus Polytrimethylenterephthalat und Polyethylenterephthalat und/oder Polybutylenterephthalat verwendet. Besonders vorteilhaft sind Fasern, die zu mindestens 85 mol-% aus Polytrimethylenterephthalat bestehen, vorzugsweise mindestens 90 mol-%, besonders bevorzugt mindestens 95 mol-%.

[0021] Die PTT-Fasern lassen sich herstellen, indem die Polymere, gegebenenfalls unter Anwendung von Gleitmitteln, zu Filamenten versponnen und dann zu Fasern verarbeitet werden, die Fasern verstreckt und gekräuselt werden und gegebenenfalls ein Glättungsmittel aufgebracht wird, die Fasern relaxiert werden (gegebenenfalls während das Glättungsmittel gehärtet wird) und gegebenenfalls ein Antistatikmittel auf die Fasern aufgebracht wird. Im Falle der Herstellung von Stapelfasern werden die Fasern dann geschnitten und in Ballen verpackt.

[0022] Die Herstellung der erfindungsgemäßen PTT-Fasern geschieht unter Verwendung konventioneller Methoden und Anlagen, wie sie im Fachgebiet im Zusammenhang mit Polyesterfasern bevorzugt werden. Beispielsweise werden zahlreiche Methoden des Verspinnens in US 3 816 486, US 4 639 347, GB 1 254 826 und JP 11-189938 beschrieben.

[0023] Die Spinnengeschwindigkeit bei PTT beträgt vorzugsweise 600 Meter pro Minute oder mehr und beträgt im typischen Fall 1200 Meter pro Minute oder weniger. Die Spinnentemperatur beträgt im typischen Fall 245°C bis 285°C und bevorzugt 250°C bis 275°C. Besonders bevorzugt wird das Schmelzspinnen bei etwa 260°C ausgeführt.

[0024] Die Spinndüse ist eine konventionelle Spinndüse von dem Typ, wie er bei konventionellen Polyestern verwendet wird, wobei Lochgröße, Anordnung und Zahl von der gewünschten Faser und der Spinnanlage abhängen.

[0025] Das Abschrecken der auf diese Art und Weise aus der Schmelze gesponnenen PTT-Filamente kann in

konventioneller Weise ausgeführt werden, indem Luft oder andere Fluide verwendet werden, wie sie im Fachgebiet beschrieben werden (z.B. Stickstoff). Es können Querstrom-, Radial-, asymmetrische oder andere Kühlmethoden angewendet werden.

[0026] Nach dem Kühlen können konventionelle Spinnpräparationen mit Hilfe von Standardmethoden aufgetragen werden.

[0027] Die erhaltenen erfindungsgemäßen PTT-Faserfilamente, die für Bekleidungstextilien (z.B. Maschenware und gewebte Textilien) und für Vliesstoffe hergestellt werden, besitzen typischerweise eine Einzelfilament-Titer von 0,88 dtex bis 6,6 dtex, bevorzugt 1,7 dtex bis 3,6 dtex und besonders bevorzugt etwa 2,4 dtex. Fasern mit größeren Werten können für nichttextile Anwendungen, wie z.B. für Faserfüllstoffe, nützlich sein.

[0028] Die so hergestellten PTT-Faserfilamente werden zur weiteren Verarbeitung zunächst in Kannen abgelegt. Es ist jedoch auch möglich, diese direkt weiter zu verarbeiten.

[0029] Nach einem bevorzugten Verfahren werden die schmelzgesponnenen PTT-Faserfilamente auf einem Spinnkabelzylinder aufgenommen und anschließend mehrere Spinnkabelzylinder zusammengesetzt und aus den Faserfilamenten ein großes Spinnkabel erzeugt. Danach können die Faserkabel unter Anwendung konventioneller Methoden verstreckt werden, vorzugsweise bei 10 bis 110 m/min. Die Streckverhältnisse reichen bevorzugt von 1,25 bis 4 und stärker bevorzugt von 1,25 bis 2,5. Das Verstrecken erfolgt kalt, d.h. bei einer Temperatur von bis zu 70°C, vorzugsweise von bis zu 60°C, besonders bevorzugt bis zu 50°C, insbesondere bis zu 40°C, ganz besonders bevorzugt zwischen Raumtemperatur (20°C) und 40°C.

Nach dem Verstrecken ist darauf zu achten, dass die Temperatur von bis zu 85°C, vorzugsweise bis zu 70°C, besonders bevorzugt bis zu 60°C, insbesondere bis zu 40°C, nicht überschritten wird. Bevorzugt liegt die Temperatur nach dem Verstrecken zwischen Raumtemperatur (20°C) und bis zu 70°C, insbesondere zwischen Raumtemperatur (20°C) und bis zu 60°C, besonders bevorzugt Raumtemperatur (20°C) und 60°C, und ganz bevorzugt zwischen Raumtemperatur (20°C) und 40°C.

[0030] In einer alternativen Vorgehensweise kann das Faserkabel nach dem Verstrecken und vor dem Eintritt in die nachfolgende Kräuselkammer um mindestens 20°C erwärmt werden, jedoch auf nicht mehr als die oben angegebene maximale Temperatur von bis zu 85°C, vorzugsweise auf bis zu 70°C, besonders bevorzugt auf bis zu 60°C, besonders bevorzugt auf eine Temperatur im Bereich von 30°C bis 60°C. Vor und während des Verstreckens kann unter Anwendung konventioneller Methoden eine oder mehrere Appreturen aufgebracht werden.

[0031] Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die Kräuselungsaufnahme (Einkräuselung) K1, ein Maß für die Füllung der Faser, die ihr durch einen mechanischen Kräuselungsprozess vermittelt wird. Die Kräuselungsaufnah-

me ist eine wichtige Eigenschaft, die sowohl für die Verarbeitung von Fasern als auch für die Merkmale von Textil- und Faserfüllprodukten, insbesondere aus Stapelfasern, von Bedeutung ist. Bei der Kräuselungsaufnahme wird an der Faser die Rückfederungseigenschaft gemessen, wie sie durch den mechanischen Prozess des Kräuselns übertragen wird. Dies wirkt sich dadurch auf deren Handhabungsmerkmale wie auf das Verarbeiten bei den nachfolgenden Prozessschritten aus.

[0032] Unter Einkräuselung im Rahmen der Erfindung versteht man folgendes Verhältnis:

$$K1 = \frac{L_v - L_k}{L_v}$$

wobei L_k die Länge der gekräuselten Stapelfaser im entspannten freiliegenden Zustand ist und L_v die Länge der gleichen, jedoch gestreckten Faser, d.h. die Faser liegt dann praktisch geradlinig ohne Kräuselung vor. Die Streckung erfolgt unter Anwendung der sogenannten Entkräuselungskraft. Diese wird in Vorversuchen mit Hilfe einer an das Kraft-Dehnungsdiagramm der jeweiligen Faser angelegten Tangente ermittelt.

[0033] Die Faserkräuselung beeinflusst auch das Belastungsverhalten der dreidimensionalen Struktur. Die Faserkräuselung kann zweidimensional oder dreidimensional sein und wird konventionell mit Hilfe mechanischer Mittel erzeugt oder kann von sich aus aufgrund struktureller Verschiedenheiten oder Zusammensetzungsunterschiede in der Faser vorhanden sein. Unter der Annahme eines konstanten Fasergewichts, ähnlicher Fasergröße, Geometrie und Oberflächeneigenschaften wird in der Regel eine Faser mit geringer Kräuselung (d.h. einer hohen Amplitude, geringen Frequenz der Kräuselung) eine höhere Volumenhaltigkeit (d.h. eine hochwirksame Bauschung, dreidimensionale Struktur mit geringer Dichte, die sich leicht unter einer vorgegebenen Standardlast in Folge eines geringen Umfanges der Verknäulung der gekräuselten Fasern verformt) erzeugen. Im Gegensatz dazu erzeugen Fasern mit höherer Kräuselung (geringer Amplitude, hoher Frequenz) in der Regel dreidimensionale Strukturen mit höherer Dichte und verringerter Volumenhaltigkeit. Derartige dreidimensionale Strukturen höherer Dichte werden sich nicht so leicht verformen, wenn eine Standardlast aufgebracht wird, was auf ein höheres Maß an Faserverknäulung in der Struktur zurückzuführen ist. In typischen gefüllten Artikeln ist die aufgebrachte Last (d.h. die Last, für die der Artikel bemessen wurde, um diese zu halten) ausreichend hoch, um eine relative Verschiebung der Fasern in der Struktur zu bewirken. Diese Last ist jedoch nicht groß genug, um eine plastische Verformung der einzelnen Fasern hervorzurufen.

[0034] Der Kräuselungsgrad beeinflusst auch das Vermögen der Faser, sich nach Kompression zu erholen.

Fasern mit geringem Kräuselungsgrad erholen sich nicht so leicht wie Fasern mit hoher Kräuselung, da den Fasern mit geringer Kräuselung die "Federung" fehlt, die durch höhere Kräuselung vermittelt wird. Andererseits sind Fasern mit geringer Kräuselung leichter aufzulockern, was auf den geringeren Betrag der Faserverknäulung zurückzuführen ist. Der Anwender von gefüllten Artikeln wünscht im typischen Fall sowohl Halt als auch Volumenhaltigkeit. Diese beiden Eigenschaften werden stark beeinflusst von der Kräuselungsfrequenz, jedoch in entgegengesetzter und sich widersprechender Weise. Um eine hohe Volumenhaltigkeit zu erhalten, verwendet man eine geringe Kräuselung. Dem gegenüber verwendet man eine hohe Kräuselung, um einen starken Halt zu erhalten. Weitere Variablen, die man modifizieren kann, schließen die Veränderung der mechanischen Eigenschaften der Faser ein, das Einstellen des Faserdurchmessers und/oder eine Veränderung des Faserquerschnittes.

[0035] Für die Kräuselung der wie oben beschrieben gestreckten Fasern können konventionelle Methoden der mechanischen Kräuselung mit an sich bekannten Kräuselmaschinen angewendet werden. Bevorzugt ist eine mechanische Vorrichtung zur Stapelfaserkräuselung mit Dampfunterstützung, wie beispielsweise eine Stauchkammer.

[0036] Um die erfindungsgemäß verbesserte Einkräuselung von feinen PTT-Fasern zu erhalten, werden die verstreckten Fasern vor dem Eintritt in die Kräuselkammer und zunächst auch in der Kräuselkammer erfindungsgemäß auf unterhalb von bis zu 85°C, bevorzugt unterhalb von bis zu 70°C, stärker bevorzugt unterhalb bis zu 60°C, insbesondere unterhalb bis zu 40°C, ganz besonders bevorzugt zwischen Raumtemperatur und 40°C, gehalten. Das Kräuseln selbst erfolgt in der Kräuselkammer durch Erwärmen, bevorzugt mit Dampf, auf unterhalb bis zu 100°C, bevorzugt unterhalb bis zu 95°C, besonders bevorzugt etwa 85° bis 90°C.

[0037] Unter Anwendung konventioneller Methoden kann in der Kräuselvorrichtung eine weitere Appretur aufgebracht werden.

[0038] Die erfindungsgemäße PTT-Faser besitzt bevorzugt einen Kräuselungsgrad von mindestens 3 Kräuselungen (Kräuselbögen) pro cm, bevorzugt 3 Bögen pro cm bis 9,8 Bögen pro cm und besonders bevorzugt 3,9 Bögen pro cm bis 8,9 Bögen pro cm. Bei Anwendungen zur Herstellung textiler Flächen werden Werte für den Kräuselungsgrad von etwa 5,5 Bögen pro cm besonders bevorzugt, für Faserfüllungen beträgt der Kräuselungsgrad besonders bevorzugt etwa 3,9 Bögen pro cm.

[0039] Die Einkräuselung K1 beträgt erfindungsgemäß vorzugsweise 15% oder mehr, bevorzugt 17% oder mehr.

[0040] Bevorzugt wird nach der Kräuselung und vor dem Relaxieren ein Glättungsmittel und/oder für die Weiterverarbeitung (Konvertieren) ein handelsübliches Gleitmittel aufgetragen. Beispielhafte Glättungsmittel, die in der vorliegenden Erfindung verwendbar sind, wer-

den in US 4 725 635 beschrieben.

[0041] Wahlweise kann auf die Filamente nach dem Relaxieren weitere textile Ausrüstung, z.B. eine antistatische Ausrüstung, aufgebracht werden.

[0042] Weiterhin können die Fasern, falls erwünscht, pillarm ausgerüstet werden.

[0043] Zur Herstellung von Stapelfasern werden die texturierten Fasern aufgenommen, gefolgt von Schneiden und Verpacken in Ballen. Die Stapelfasern der vorliegenden Erfindung werden bevorzugt auf einer der Relaxation nachgeschalteten mechanischen Schneidvorrichtung geschnitten. Kabeltypen werden ungeschnitten in Ballen verpackt und einem getrennten Schneidprozess (Konvertieren) zugeführt.

[0044] Die Stapelfasern können vor dem Schneiden fixiert werden. Die Hauptfixierung erfolgt erfindungsgemäß in der Kräuselkammer durch Einleiten von Heißdampf mittels üblicher Vorrichtungen. Danach kann vor dem Schneiden bei etwa 90°C bis 120°C nachfixiert werden, um Kräuselung und Schrumpf zu steuern. Methoden zum Fixieren und die verwendeten Zeiten können variieren und können unter Anwendung von UV-Vorrichtungen Sekunden betragen oder bei Verwendung eines Ofens noch länger. Ofentemperaturen betragen 80° bis 130°C, vorzugsweise 100°C bis 120°C, besonders bevorzugt 110°C bis 115°C.

[0045] Weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Faserprodukte in textilen Flächengebilden, wie z.B. Geweben, Vliesen oder Fasergelegen, sowie für Faserfüllstoffe.

Die Erfindung wird anhand des folgenden Beispiels näher erläutert:

Beispiel:

[0046] Trockenendes PTT-Granulat (Restfeuchte <10 ppm, Trocknung bei maximal 130°C) mit einer Viskosität von IV = 0,92 (20°C, 50:50 Phenol/1,2,2-Tetrachlorethan) wird in einem Extruder aufgeschmolzen, durch eine Spinnndüse mit 400-1200 Löchern versponnen und die erhaltene Fadenschar im Bereich von 900-1200 m/min abgezogen und in Spinnkannen abgelegt.

[0047] Um die gewünschte Zielkabelstärke von 90 ktex bei einem Fasereinzeltiter von 2,4 dtex nach der Verstreckung zu erreichen, wird das Spinnkabel an der Faserbandstrasse vorgelegt. Bei der Weiterverarbeitung, insbesondere während und nach der Verstreckung, wird das Faserkabel bis zum Erreichen der Stauchkammerkräuselmaschine keinen Temperaturen von mehr als 30°C ausgesetzt. In der Kräuselkammer selbst wird das Material durch Einleiten von Heißdampf in gekräuselter Form fixiert. Die Wahl des Kammer- und Walzendrucks hängt dabei von der gewünschten Einkräuselung ab. In einer Variante erfolgt am letzten Walzen-Septett vor der Kräuselkammer eine unterstützende Vortemperierung des Kabels bei 30-60°C.

[0048] Nach dem Kräuseln erfolgt eine Nachfixierung

bei 90-120°C. Die Wahl der Temperatur hängt vom gewünschten Restschumpf (gemessen als Thermo-
schumpf bei 200°C) der Faser ab.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Polytrimethylenter-
ephthalat (PTT)-Fasern mit verbesserter Einkräusel-
ung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstrek-
kung der mittels üblicher Schmelzspinnverfahren
hergestellten PTT-Fasern bei einer Temperatur von
bis zu 70°C erfolgt und die Fasern nach der Verstrek-
kung und vor dem Eintritt in die Kräuselkammer kei-
ner Wärmebehandlung unterzogen und insbeson-
dere auf einer Temperatur unterhalb von bis zu 85°C
gehalten werden, dann in der Kräuselkammer auf
bis zu 100°C erwärmt und während der Kräuselung
noch in der Kräuselkammer fixiert werden.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Temperatur während der Ver-
streckung bis zu 60°C und nach der Verstreckung
bis zu 70°C beträgt.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Temperatur vor dem Eintritt
in die Kräuselkammer bis zu 70°C, bevorzugt bis zu
60°C, besonders bevorzugt zwischen Raumtempe-
ratur und 40°C liegt, dann in der Kräuselkammer auf
bis zu 95°C, bevorzugt 85° bis 90°C erwärmt und
danach durch Einleiten von Heißdampf fixiert wird.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Fasern vor dem Eintritt in
die Kräuselkammer um mindestens 20°C gegenüber
der Temperatur nach dem Verstrecken vorgewärmt
werden, jedoch auf nicht mehr als bis zu 85°C.
5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fa-
sere vor dem Eintritt in die Kräuselkammer um min-
destens 20°C gegenüber der Temperatur nach dem
Verstrecken vorgewärmt werden, jedoch auf nicht
mehr als bis zu 70°C, bevorzugt auf nicht mehr als
bis zu 60°C, besonders bevorzugt auf zwischen 30
und 60°C.
6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Er-
wärmung in der Kräuselkammer mit Wasserdampf
erfolgt.
7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die PTT-
Faserfilamente einen Einzelfilament-Titer von 0,88
dtex bis 6,6 dtex, bevorzugt 1,7 dtex bis 3,6 dtex und
besonders bevorzugt etwa 2,4 dtex haben.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
Kräuselungsgrad mindestens 3 Bögen pro cm, be-
vorzugt im Bereich von 3 Bögen pro cm bis 9,8 Bögen
pro cm, und besonders bevorzugt im Bereich von
3,9 Bögen pro cm bis 8,9 Bögen pro cm, beträgt.
9. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
Kräuselungsgrad 5,5 Bögen pro cm beträgt.
10. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ein-
kräuselung der Fasern mindestens 15% beträgt, be-
vorzugt mindestens 17%.
11. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden An-
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die PTT-
Fasern nach der Fixierung geschnitten werden und
als Stapelfasern vorliegen.
12. PTT-Fasern mit verbesserter Einkräuselung, herge-
stellt gemäß dem in einem der vorhergehenden An-
sprüche beanspruchten Verfahren.
13. Verwendung der Fasern gemäß Anspruch 12 zur
Herstellung von Garnen oder Textilprodukten, ins-
besondere für die Herstellung von Maschenware
und gewebten Textilien, bevorzugt für die Beklei-
dungsindustrie, sowie für Vliesstoffe.
14. Verwendung der Fasern gemäß einem der Ansprü-
che 1 bis 8 zur Herstellung von Füllfasern zum Füllen
von Bezügen, insbesondere Kopfkissen, Steppbet-
ten und Steppdecken, sowie für Matratzen, Schlaf-
säcke, Dämmmaterial und Polsterungen.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 01 2733

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 02/22927 A1 (DU PONT [US]) 21. März 2002 (2002-03-21)	12-14	INV. D01F6/62 D01F6/84 D01D5/084
A	* Beispiele 2-6 *	1-11	
X	JP 11 189938 A (TORAY INDUSTRIES) 13. Juli 1999 (1999-07-13)	12-14	
A	* Absätze [0018] - [0028] *	1-11	
X	US 2004/146711 A1 (CHANG JING C [US] ET AL) 29. Juli 2004 (2004-07-29)	12-14	
A	* Beispiele 1-4 *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D01F D01D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		13. Januar 2010	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 : mündliche 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			

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 09 01 2733

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

13-01-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0222927	A1	21-03-2002	AR	030586 A1	27-08-2003
			AR	033392 A1	17-12-2003
			AT	287980 T	15-02-2005
			AT	292203 T	15-04-2005
			AU	1121502 A	26-03-2002
			AU	8680801 A	26-03-2002
			BR	0107220 A	02-07-2002
			BR	0107221 A	02-07-2002
			CA	2388852 A1	21-03-2002
			CA	2388873 A1	21-03-2002
			CN	1411517 A	16-04-2003
			CN	1401019 A	05-03-2003
			DE	60108603 D1	03-03-2005
			DE	60108603 T2	22-12-2005
			DE	60109729 D1	04-05-2005
			DE	60109729 T2	23-02-2006
			EP	1230450 A1	14-08-2002
			EP	1230451 A1	14-08-2002
			ES	2239166 T3	16-09-2005
			JP	2004509237 T	25-03-2004
			JP	2004509239 T	25-03-2004
			MX	PA02004729 A	28-01-2003
			MX	PA02004731 A	28-01-2003
			TW	557334 B	11-10-2003
			TW	593810 B	21-06-2004
			WO	0222925 A1	21-03-2002

JP 11189938	A	13-07-1999	KEINE		

US 2004146711	A1	29-07-2004	AU	2003297405 A1	29-07-2004
			CA	2511114 A1	22-07-2004
			EP	1579040 A1	28-09-2005
			JP	2007521403 T	02-08-2007
			KR	20060023518 A	14-03-2006
			MX	PA05007054 A	18-08-2005
			US	2009047857 A1	19-02-2009

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 Patentedokumente

- GB 1254826 A [0004] [0022]
- EP 1016741 A [0005]
- JP 11107081 A [0006]
- JP 11189938 A [0007] [0022]
- US 3584103 A [0008]
- EP 1230450 A [0009] [0011]
- EP 1230451 A [0010] [0011]
- US 5015789 A [0017]
- US 6277289 B [0017]
- EP 0998440 A [0017]
- WO 9857913 A [0017]
- US 3816486 A [0022]
- US 4639347 A [0022]
- US 4725635 A [0040]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- New Developments in the Production of Polytrimethylene Terephthalate. **S. Schauhoff**. Man-Made Fiber Year Book. September 1996 [0017]