

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3778086号
(P3778086)**

(45) 発行日 平成18年5月24日(2006.5.24)

(24) 登録日 平成18年3月10日(2006.3.10)

(51) Int.Cl.

F I

DO 1 F 8/14 (2006.01)

D O 1 F 8/14

B

B 4 1 N 1/24 (2006.01)

B 4 1 N 1/24

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-7289 (P2002-7289)
 (22) 出願日 平成14年1月16日(2002.1.16)
 (65) 公開番号 特開2003-213527 (P2003-213527A)
 (43) 公開日 平成15年7月30日(2003.7.30)
 審査請求日 平成16年10月27日(2004.10.27)

(73) 特許権者 000003159
 東レ株式会社
 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
 (72) 発明者 占部 宏生
 静岡県三島市4845番地 東レ株式会
 社三島工場内
 (72) 発明者 森 義斉
 静岡県三島市4845番地 東レ株式会
 社三島工場内
 (72) 発明者 佐藤 正幸
 静岡県三島市4845番地 東レ株式会
 社三島工場内

審査官 菊地 則義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリーン紗用ポリエステルモノフィラメントおよび製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

芯鞘両成分をポリエチレンテレフタレートとし、芯成分のポリマーの固有粘度(IV)をX、鞘成分のポリマーの固有粘度(IV)をYとしたとき、 $X - Y \geq 0.25$ を満足する組み合わせのポリマーを用いて芯鞘の重量複合比95:5~75:25で口金下に加熱筒を設置して溶融紡糸を行い、次いでホットローラーで延伸する破断強度 6.5 cN/dtex 以上のスクリーン紗用ポリエステルモノフィラメントの製造方法。

【請求項2】

破断伸度が15~30%、10%伸張時のモジュラスが破断強度の70~100%であることを特徴とする請求項1記載の製造方法で製造したスクリーン紗用ポリエステルモノフィラメント。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスクリーン印刷用メッシュ織物に好適な、さらに詳しくは高度な精密印刷に用いられる、ハイメッシュでハイモジュラスなスクリーン紗織物を得るのに好適な、優れた寸法安定性、スカム抑制効果を有し、高強度、高モジュラスであり細デニール化に対応できるポリエステルモノフィラメントの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

20

印刷用のスクリーン織物としては、従来は絹などの天然繊維やステンレスなどの無機繊維から成るメッシュ織物が広く使用されてきたが、最近は柔軟性や耐久性があり、かつ寸法安定性もあるナイロンやポリエステルなどの有機繊維から成るメッシュ織物、即ちスクリーン紗が使用されることが多くなってきている。このうち特にポリエステルモノフィラメントからなるスクリーン紗織物は、ナイロンからなるものと比較して水分の影響も少なく、また価格面からも有利であるため広く使用されてきている。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、最近の家電向け電子回路の印刷分野などにおいては、印刷精度向上に対する要求が厳しくなっていることから、メッシュがより細かく紗張りなどにおいて、伸びの少ない寸法安定性に優れたスクリーン紗が要求されてきている。すなわち、スクリーン紗用原系に対しては細デニール化、高強度、高モジュラス化が求められている。

10

【 0 0 0 4 】

一般にポリエステル繊維を高強度、高モジュラス化するためには、原系の製造過程において高倍率で延伸を行い、高配向、高結晶化すれば良いことがわかっているが、スクリーン紗の製造工程は高密度の織物を高速で製織するため、極めて多数回、筈などの強い摩擦にさらされることとなり、表面の結晶化の進行と相まってフィラメントの表面に一部が削り取られヒゲ状の、あるいは粉状のかす、いわゆるスカムが発生しやすいが、この現象は高結晶化したものほど重度となる傾向にある。このスカムは量的には少量でも、織機に飛散しその一部はスクリーン紗織物の中に取り込まれる危険性がある。こうなると精密印刷用のハイメッシュ織物においては、メッシュの詰まりという致命的な欠陥になる恐れがあり、スカムの発生防止はスクリーン紗においては重要な課題である。

20

【 0 0 0 5 】

このために、スカムの発生の軽減、防止を目的として多くの改善技術が提案されている。例えば、特開昭 5 5 - 1 6 9 4 8 号公報には破断伸度が 3 5 % ~ 6 0 % という高伸度糸を用いる事が提案されている。しかしながら、高伸度ということは、すなわち低倍率延伸を行うということであり、必然的に低強度、低モジュラスということになる。つまりここで提案されているこの従来技術ではスカムの発生を軽減させることを優先させているために、高強度、高モジュラスという特性を犠牲にしているものである。これではハイメッシュ化の要求に沿って細デニール化した際に強力が不足することとなり、製織性が低下するばかりか、紗伸びなどが発生し寸法安定性の悪化を招き、精密印刷には不適なものとなってしまう。

30

【 0 0 0 6 】

また、特開平 1 - 1 3 2 8 2 9 号公報にはポリエステルを芯に、削れに対してポリエステルよりも耐久性のあるナイロンを鞘に使用する芯鞘複合繊維が提案されている。確かにナイロンはポリエステルに比べて削れの発生が少ないことがわかっており、スカム発生の抑制という面で有利である。しかしながら一方でナイロンはポリエステルに比べて吸湿性が高く、寸法安定性が低いという欠点を持っている。このためナイロンを鞘に使用した芯鞘複合繊維では、スカムの発生は軽減できるものの、精密印刷に欠かすことのできない寸法安定性に乏しいという事になる。

【 0 0 0 7 】

現在、スクリーン紗は製織後乳剤を塗布してそれを感光、硬化させることにより、電子回路を写し取るという工程を経て印刷用となる。このため乳剤を感光、硬化させる際に照射光のハレーションが発生すると、印刷精度の悪化を招くことから製織後、淡色系染料にて染色をしてハレーションの発生を軽減させている。しかしながら染色後のスクリーン紗においてもハレーションによる印刷精度の低下はゼロにすることは難しいのが現状であり、このこともハイメッシュ化による高精度印刷が難しい原因の一つとなっている。

40

【 0 0 0 8 】

このように従来の技術では、精密印刷向けのスクリーン紗織物を得るために必要な特性、すなわち高強度、高モジュラスで寸法安定に優れ、かつスカム発生の少ない、細デニール化への対応可能な特性を持つポリエステルモノフィラメントは得られなかったのである。

50

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は前述の問題点を改良し、従来のモノフィラメントでは得られなかった高い強度とモジュラス、優れた寸法安定性、スカム抑制効果を有し、細デニールに対応できる精密印刷に好適なスクリーン紗用ポリエステルモノフィラメントの製造方法を開示することを目的とするものである。

【 0 0 1 0 】

【 課題を解決するための手段 】

前述の目的を達成するための本発明は、芯鞘両成分をポリエチレンテレフタレートとし、芯成分のポリマーの固有粘度（ IV ）を X 、鞘成分のポリマーの固有粘度（ IV ）を Y としたとき、 $X - Y \geq 0.25$ を満足する組み合わせのポリマーを用いて芯鞘の重量複合比 $95 : 5 \sim 75 : 25$ で口金下に加熱筒を設置して熔融紡糸を行い、次いでホットローラーで延伸する破断強度 6.5 cN/dtex 以上のスクリーン紗用ポリエステルモノフィラメントの製造方法である。

10

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

本発明のポリエステルモノフィラメントは、その横断面において芯成分が鞘成分により覆われ芯成分が表面に露出していないように配置された芯鞘型複合モノフィラメントである。ここで芯鞘型とは芯成分が鞘成分により完全に覆われていれば良く、必ずしも同心円状に配置されている必要はない。なお断面形状については丸、扁平、三角、四角、五角など幾つもの形状があるが、安定した製糸性および高次加工性を得やすいという点や、製織後乳剤を塗布して感光させる際にハレーションの発生を抑えるため、スクリーン紗の目開きの安定性などより丸断面が好ましい。

20

【 0 0 1 2 】

本発明においては、鞘を形成する成分に無機微粒子を含有するとよい。ここで無機微粒子とは具体的にはシリカゾル、シリカ、アルキルコートシリカ、アルミナゾル、酸化チタン、炭酸カルシウムなどがあるが、ポリエステルに添加したときに化学的に安定していればなんでもよい。好ましくは化学的安定性、対凝集性および使いやすさなどの見地よりシリカゾル、シリカ、アルキルコートシリカ、酸化チタンがよく、さらに好ましくは酸化チタンがよい。酸化チタンを使用する場合、酸化チタンの平均粒径は分散性の点から $1 \mu\text{m}$ 以下が好ましく $0.7 \mu\text{m}$ 以下がより好ましい。またその最大粒径は製糸性の点から $5 \mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $3 \mu\text{m}$ 以下がより好ましい。

30

【 0 0 1 3 】

無機微粒子を含むことでモノフィラメント表面の摩擦係数が小さくなり、製織時擦過によって発生するスカムの抑制効果が得られる。よって、モノフィラメント表面の摩擦係数は 0.40 以下（対鏡面金属摩擦）とすることが望ましいので含有量は 0.05% 以上が好ましい。一方、含有量の上限は製糸性により設定される。含有量が 1.0% 質量以下であると製糸性もよく、また紡糸工程においての濾過圧上昇率も抑えられて紡糸工程でのパックの交換周期が長くなるため好ましい。

【 0 0 1 4 】

スクリーン紗用ポリエステルモノフィラメントは、精密印刷に適した高強力モノフィラメントであり、破断強度が高いほど製織性の低下や紗伸びなどの発生を抑え、高い寸法安定性を得ることができる。本発明のスクリーン紗用ポリエステルモノフィラメントは、高 IV のポリマーを芯成分に使い、口金下に加熱筒を設置して熔融紡糸を行い、次いでホットローラーで延伸することで、 6.5 cN/dtex 以上の破断強度が得られる。加熱筒とは、口金から吐出した糸条を冷却する前に強制的に糸条を加熱する円筒状もしくは矩形の加熱装置を示し、好ましい加熱温度は $200 \sim 400$ 、より好ましくは 300 以下であり、加熱長は 70 cm 以下、より好ましくは 20 cm 以下である。

40

本発明のスクリーン紗用ポリエステルモノフィラメントは破断伸度は $15 \sim 30\%$ 、 10% 伸張時のモジュラスが破断強度の $70 \sim 100\%$ であることが好ましく、芯鞘複合モ

50

ノフィラメントの表面結晶化度が必要以上に高くなることを防止し、製織時のスカム発生量を抑えることができ、かつ高い寸法安定性を得ることができる。

【0015】

本発明において、芯鞘両成分はポリエチレンテレフタレートであり、ポリマーI V差が0.25以上でなければならない。I V差が0.25以上の高I Vポリマーだと6.5 cN/d t e x以上の破断強度を得るために延伸倍率を低く設定でき、鞘成分ポリマーの配向を抑え、モノフィラメント表面の結晶化度を低下させてスカムの発生を抑制することを意味する。よって低倍率で延伸できることは鞘成分ポリマーの配向を抑えられ、スカム抑制に非常に効果的である。好ましくはI V差が0.45以上である。

【0016】

本発明においては、芯成分、鞘成分ともにポリエステルであるため、ポリエステル/ナイロン複合系に度々発生するような複合界面での剥離という現象は起きにくい。しかしながら芯成分：鞘成分の重量複合比を95：5～75：25とすることで、芯の一部が表面に露出し鞘成分によるスカム抑制効果の低下を発生することを防止でき、薄皮化することはよりI Vが高い芯成分のポリマーの量を増加するためにより高強度化が可能となる。この効果は芯成分：鞘成分の重量複合比を90：10～75：25とすることでより好ましくなる。

【0017】

本発明の芯鞘型複合モノフィラメントを得るための製法は、以下の複合紡糸技術を利用することによって製造できる。芯成分および鞘成分を形成するポリマーをそれぞれ独立に溶解、計量、濾過した後、口金を用いて芯鞘複合系となるように合流、複合させ同一吐出孔から吐出させ、口金下に設置した加熱筒により加熱された後、冷却されることで得られる。なお高強力化するために延伸工程が必要となるが、一度未延伸系として巻き取った後に改めて延伸工程を経て高強力の延伸系を得る方法や、紡糸した後巻き取りをせずに直接延伸を行い、延伸系を得る方法などどのような方法でもかまわない。

【0018】

なお、モノフィラメントを紡糸する際にポリマー濾過層に不織布フィルターを用いることによって、熱劣化によってポリマー配管内やパック内で発生するゲル化したポリマーを濾過・除去、もしくは分散することができるため好ましい。ポリエステルの紡糸においては、ゲル化したポリマーは紡糸工程での糸切れや延伸工程での糸切れ、単糸巻き付きなど製糸性低下の原因になるばかりでなく、ゲル化したポリマーが単糸に混入することにより他の部分より糸の太さが異なる、いわゆる節の発生原因になる。これがモノフィラメントにおいてはスクリーン紗の目開きの均一性に関わる糸太さの均一性低下の原因となるが、不織布フィルターを用いてゲル化したポリマーを濾過・除去もしくは分散させることによって防止することができる。また使用している無機微粒子の凝集体を均一分散する効果もあり、凝集による糸切れや品位の低下などを防止することができる。

【0019】

さらに、モノフィラメントを紡糸する際に使用する口金は、吐出孔を2個以上有し、かつそのすべての吐出孔が口金中心から同距離に配置されているものを用いることが望ましい。一般的にモノフィラメントのポリマー吐出量はマルチフィラメントに比べて少なく、そのため紡糸機内のポリマー滞留時間が長くなる傾向がある。これにより前述した熱劣化によるポリマーのゲル化が進んでしまう現象が見られる。このため吐出孔を2個以上持つ口金を使用することにより、一口金当たりのポリマー吐出量を多くでき、ポリマー滞留時間を短くすることができるため、熱劣化によるゲル化ポリマーの発生を抑制することができる。また熱によるI V低下も同時に抑制できるため、モノフィラメントの強度低下も合わせて防止できる。なお、このような口金を使用し、吐出量を多くすることでポリマー滞留時間を短くできるが、ポリマーが熱履歴を受けるのはパック、口金部分のみではなく溶解されてから口金から吐出されるまでの時間が問題となってくる。従ってI V低下やゲル化の抑制のため、溶解されてから口金から吐出されるまでの通過時間を60min以内とすることがより好ましい。

10

20

30

40

50

【0020】

また、合わせてポリマー吐出孔が口金中心から同距離に配置されている口金を用いることにより、各吐出孔へのポリマーの分配性や口金温度履歴がどの吐出孔も同一とすることができるため、スクリーン紗用モノフィラメントとして必要な糸太さの均一性が得られるため好ましい。

【0022】

以下にその製法の一例を挙げる。芯鞘両成分のポリマーとしてポリエチレンテレフタレートを用い、これらを融点以上に加熱し、溶融させて、紡糸温度290～300で同一口金より芯成分が鞘成分により完全に覆われるように複合させ、吐出させる。これを加熱筒で加熱し徐冷、固化した後、500～1500m/minで巻き取りして未延伸糸を得る。これを80～220に加熱された2つまたは3つのホットローラーを用いて、延伸倍率4.0倍以上で延伸することにより本発明の芯鞘複合糸が得られる。

10

【0023】

【実施例】

以下に実施例および比較例により本発明を具体的に説明するが本発明はそれにより限定されない。なお実施例中における各測定値は以下の方法により測定および判定した値である。

【0024】

A. 寸法安定性

1000枚印刷時の寸法不安定による印刷パターンの歪みを観察し、歪なしを、歪みが多少はあるが品質に問題がないを、歪有りで品質に問題があるを×と判定した。

20

【0025】

B. スカム発生度合い判定

スルーザー織機を使用し、織機の回転数を350rpmとしてメッシュ織物を製織する。その際に筈の汚れを目視で観察し、スカムの付着状況や周囲への飛散状況を確認する。その上でこれ以上製織の続行が不可能と判断される時点での製織長さを評価値とした。すなわちこの長さが短いほどスカムの発生状況が多いことを示している。評価として500m以上を、500m未満300m以上をとした。

【0026】

実施例1

芯鞘成分ポリマーにIV差の異なる水準をとったポリエチレンテレフタレートを用い、これらを個別に融点以上に加熱し、溶融させて、紡糸温度298で吐出孔が口金中心から同距離にある4つの吐出孔から、芯成分が鞘成分により完全に覆われるように重量複合比(芯:鞘)82:18で複合させ、吐出させる。これを長さ20cmの加熱筒で300に加熱し徐冷、固化した後、1000m/minで巻き取りして未延伸糸を得る。これを90および150に加熱された一対のホットローラーを用いて、延伸倍率を種々変更して破断強度、破断伸度、10%MOを変化させた表1記載の水準を得た。

30

【0027】

実験1、4は破断強度が十分なレベルに達していないため、製織性も悪く寸法安定性に劣っていた。

40

【0028】

実験2、3、5は実施例であり、IV差が十分なレベルであることから、破断強度、破断伸度ともに良好である。同時にスカム発生量も少なく良好であった。

【0029】

実験6は比較例であり、伸度が高く十分なレベルの破断強度が得られていないため、寸法安定性に問題があった。

【0030】

実験7、8も比較例である。IV差が十分でなく、破断強度が目標とするレベルが得られず、寸法安定性に劣るものであった。

【0031】

50

【表 1】

実験 No.	I V 差	破断強度 (cN/dtex)	破断伸度 (%)	10% M o (cN/dtex)	加熱筒温度 (℃)	寸法 安定性	
1	0. 4 9	6. 3	2 4	5. 0	3 0 0	△	比較例
2	0. 4 9	6. 5	2 1	5. 5	3 0 0	○	実施例
3	0. 4 9	7. 2	1 5	6. 7	3 0 0	○	実施例
4	0. 3 2	6. 4	1 8	5. 7	3 0 0	△	比較例
5	0. 3 2	6. 8	1 5	6. 0	3 0 0	○	実施例
6	0. 2 5	4. 4	3 8	3. 4	3 0 0	×	比較例
7	0. 1 0	5. 3	2 3	5. 1	3 0 0	△	比較例
8	0. 1 0	6. 3	1 4	5. 3	3 0 0	△	比較例

【 0 0 3 2 】

実験 1 0 ~ 1 3 は実施例である。重量複合比において芯成分が増加するに従い、破断強度が増加し目標のレベルを得た。実験 9 は比較例である。これは重量複合比が 7 0 : 3 0 よりも低く、目標とする破断強度が得られなかった。さらに無機粒子を 1 . 0 重量 % 添加した実験 1 1 はやや製糸性が低下した。

【 0 0 3 3 】

【表 2】

実験 No.	重量複合比 芯 : 鞘	破断強度 (cN/dtex)	無機微粒子 添加量 (wt%)	スラム 発生	
9	6 0 / 4 0	5. 6	0. 4	○	比較例
1 0	8 2 / 1 8	6. 7	0. 4	○	実施例
1 1	8 2 / 1 8	6. 7	1. 0	○	実施例
1 2	9 0 / 1 0	7. 2	0. 4	○	実施例
1 3	9 2 / 8	7. 4	0. 4	○	実施例

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

【 発 明 の 効 果 】

本発明において得られたポリエステルモノフィラメントは、従来のモノフィラメントでは得られなかった高い強度とモジュラス、優れた寸法安定性、スカム抑制効果を有し、より細デニール化に対応できる。このポリエステルモノフィラメントはスクリーン紗用途として、その優れた寸法安定性や高強度、高モジュラスという特性を生かして、電子基板など精密印刷に必要なハイメッシュ化が可能であり、スカム抑制効果より、スクリーン紗の製織工程の安定化と品位の向上が可能であるため、スクリーン紗用の原糸として適した素材となる

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-140128(JP,A)
特開平02-289120(JP,A)
特開平08-134716(JP,A)
特開2000-314047(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D01F 8/00-8/18