

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-155348

(P2017-155348A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
DO1F 6/60 (2006.01)	DO1F 6/60 321E	4L035
DO1F 6/90 (2006.01)	DO1F 6/90 301	4L048
DO3D 15/00 (2006.01)	DO3D 15/00 C	
	DO3D 15/00 E	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-37077 (P2016-37077)	(71) 出願人	000003159
(22) 出願日	平成28年2月29日 (2016.2.29)		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	佐藤 貴大
			愛知県名古屋市西区堀越1丁目1番1号
			東レ株式会社愛知工場内
		(72) 発明者	佐藤 佳史
			愛知県名古屋市西区堀越1丁目1番1号
			東レ株式会社愛知工場内
		(72) 発明者	飯塚 正幸
			愛知県名古屋市西区堀越1丁目1番1号
			東レ株式会社愛知工場内
		Fターム(参考)	4L035 BB31 BB82 BB84 CC11 DD20
			EE08 JJ03 JJ10 JJ28
			4L048 AA24 AA56 AB08 AC09 BA01
			BA02 CA00 CA15

(54) 【発明の名称】 ポリアミド繊維およびそれよりなる布帛

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】布帛を作成した際にムラなどの欠点が発生せず、物性に優れた布帛製品が得られるポリアミド繊維の提供。

【解決手段】繊維変動率が1.0%以下であり、繊維変動率測定における最大繊維と最小繊維の差が平均繊維の10%以下であり、繊維の開繊部の長さL₁が5～100mmであり、繊維の開繊部の長さ分布のばらつきが60%以下であり、交絡度Nを繊維の開繊部の長さLを用いて式(1)により定義する、繊維の開繊部の長さL₁から求める交絡度N₁と繊維に1.0cN/dtexの荷重をかけた後の繊維の開繊部の長さL₂から求める交絡度N₂の比N₂/N₁が0.8以上であり、繊維中に顔料を含むポリアミド繊維。繊維の引張強度が4.0cN/dtex以上であることが好ましいポリアミド繊維。N=1000/L・・・(1)

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

繊維変動率が 1.0% 以下であり、繊維変動率測定における最大繊維と最小繊維の差が平均繊維の 10% 以下であり、繊維の開繊部の長さ L_1 が 5 ~ 100 mm であり、繊維の開繊部の長さ分布のばらつきが 60% 以下であり、交絡度 N を繊維の開繊部の長さ L を用いて以下の式 (1) によって定義したとき、繊維の開繊部の長さ L_1 から求める交絡度 N_1 と繊維に 1.0 cN / d t e x の荷重をかけた後の繊維の開繊部の長さ L_2 から求める交絡度 N_2 の比 N_2 / N_1 が 0.8 以上であり、繊維中に顔料を含むことを特徴とするポリアミド繊維。

$$N = 1000 / L \cdots (1)$$

10

【請求項 2】

繊維の引っ張り強度が 4.0 cN / d t e x 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載のポリアミド繊維。

【請求項 3】

顔料を 0.1 重量% 以上含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のポリアミド繊維。

【請求項 4】

顔料としてカーボンブラックを含むことを特徴とする請求項 1 から 3 に記載のポリアミド繊維。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 に記載のポリアミド繊維を少なくとも一部に用いてなる布帛。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、顔料を含有したポリアミド繊維、およびそれを用いた布帛に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ポリカプラミドやポリヘキサメチレンアジバミドに代表されるようなポリアミド繊維は、力学特性、耐薬品性、耐熱性に優れていることから、衣料用途や産業資材用途などで幅広く利用されている。特に、その優れた強さ、耐摩耗性、深みのある染色性等によって、多くの衣料用途に使われている。また、近年ファッションの多様化、用途の拡大が進み、インナーウェア、スポーツウェア、カジュアルウェア等でも意匠性の高いシャンプレー感のある生地が要求されている。

30

【0003】

シャンプレー感のある生地の製造方法として、ポリアミド繊維とポリエステル繊維の組み合わせ、または、通常のアニオン染料で染色されるポリアミド繊維とカチオン染料で染色されるポリアミド繊維を組み合わせ、異なる染料で染色する方法が一般的に知られている。しかし、染色条件の異なる染料での染め分けでは、染色工程が複雑になり、製造コストの増加や染色廃液による環境負荷が増加することから、単一染料でのシャンプレー効果が発現するポリアミド繊維が望まれている。このような単一染料でのシャンプレー感を発現させる方法として、繊維中に顔料を含有するポリアミド繊維を用いる方法が検討されている。顔料を含むポリアミド繊維としては、特許文献 1 には繊維中にカーボンブラックを含有するポリアミド原着繊維が提案されている。

40

【0004】

一般に布帛品位の安定化として、布帛製造時の単系のたるみや毛羽の発生を防ぐために糸条に集束性を付与することを目的として糸条に交絡が施される。このときの繊維の交絡状態の最適化については、特許文献 2 や特許文献 3 にて繊維の交絡部の数、交絡部の長さ、非交絡部の長さなどの相互関係を規定したポリアミド繊維が提案されている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2015-71839号公報

【特許文献2】特開2007-126796号公報

【特許文献3】特開2006-265743号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載のカーボンブラック顔料を含む繊維は、繊維表面に顔料が析出し凹凸のある繊維表面となるため、低摩擦の繊維となる。そのため、繊維製造時には、2個のローラー間で延伸する際に、ローラー上で繊維のスリップが発生しやすく、延伸不良を引き起こし、部分的に繊維の均一性に欠ける。この繊維を織物に用いるとムラやスジとなり製品品位を低下させる原因となる。特に顔料を含む繊維は、含まないもしくは極少量含む繊維に比べてムラやスジが目立ちやすいため製品品位に課題が残る。

10

【0007】

特許文献2に記載の交絡状態は、特に顔料を含む繊維の場合は低摩擦系であるが故、製織打込みの際、系に張力がかかった状態（飛走状態）では、交絡が緩み解けてしまう。すなわち、交絡保持率が低いため、織物にムラやスジが発生する問題がある。

【0008】

また、特許文献3に記載の交絡方法は、延伸の前に強い交絡を施しており、特に顔料を含む繊維の場合は低摩擦であるが故、この交絡部がさらに低摩擦となって、ローラー上でスリップが連続的に発生しやすく、延伸不良を引き起こし、繊維全体の均一性に欠ける。そのためこの繊維を織物に用いるとムラやスジが発生する問題がある。

20

【0009】

そこで、本発明は上記の問題点を解決しようとするものであり、布帛を作成した際にムラなどの欠点が発生せず、物性の均一性に優れた製品品位が得られるポリアミド原着繊維を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題は、下記の構成によって解決することができる。

30

(1) 繊維変動率が1.0%以下であり、繊維変動率測定における最大繊維と最小繊維の差が平均繊維の10%以下であり、繊維の開繊部の長さ L_1 が5～100mmであり、繊維の開繊部の長さ分布のばらつきが60%以下であり、交絡度 N を繊維の開繊部の長さ L を用いて以下の式(1)によって定義したとき、繊維の開繊部の長さ L_1 から求める交絡度 N_1 と繊維に1.0cN/dtexの荷重をかけた後の繊維の開繊部の長さ L_2 から求める交絡度 N_2 の比 N_2/N_1 が0.8以上であり、繊維中に顔料を含むことを特徴とするポリアミド繊維。

$$N = 1000 / L \cdots (1)$$

(2) 繊維の引っ張り強度が4.0cN/dtex以上であることを特徴とする(1)に記載のポリアミド繊維。

40

(3) 顔料を0.1重量%以上含むことを特徴とする(1)または(2)に記載のポリアミド繊維。

(4) 顔料としてカーボンブラックを含むことを特徴とする(1)から(3)に記載のポリアミド繊維。

(5) (1)から(4)に記載のポリアミド繊維を少なくとも一部に用いてなる布帛。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、布帛を作成した際にムラなどの欠点が発生せず、物性に優れた布帛製品が得られるポリアミド繊維を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明に係るポリアミド繊維の製造工程の一例を示す概略図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明のポリアミド繊維について詳述する。

本発明のポリアミド繊維に用いるポリアミドは、いわゆる炭化水素基が主鎖にアミド結合を介して連結された高分子量体であり、アミノカルボン酸、環状アミドを原料として重縮合反応によって製造してもよく、もしくはジカルボン酸およびジアミンを原料として重縮合反応にて製造してもよい。以下、これらの原料を包括してモノマーという。モノマーとしては、石油由来モノマー、バイオマス由来モノマー、石油由来モノマーとバイオマス由来モノマーの混合物など限定されるものではない。かかるポリアミドとしては、特に限定されるものではないが、一例としてポリカプロラクタム、ポリウンデカノラクタム、ポリラウリルラクタムもしくはポリヘキサメチレンアジパミド、ポリヘキサメチレンセバカミド、ポリヘキサメチレンドデカンジアミドなどを挙げることができ、この中でも製糸性、機械特性に優れており、ゲル化し難いことからポリカプロラクタムが好ましい。

10

【 0 0 1 4 】

本発明におけるポリアミドには本発明の目的を逸脱しない範囲で、主成分の他に第 2、第 3 成分を共重合または混合しても良い。共重合成分としては、例えば脂肪族ジカルボン酸、脂環式ジカルボン酸、芳香族ジカルボン酸、脂肪族ジアミン、脂環式ジアミン、芳香族ジアミンから誘導される構造単位を含むことができ、共重合量は全モノマー量に対する共重合成分のモノマー量として 10 mol % 以下が好ましく、さらに好ましくは 5 mol % 以下である。

20

【 0 0 1 5 】

本発明におけるポリアミドの粘度は、衣料用繊維を製造するに常識的な範囲の粘度を選択すればよいが、98 % 硫酸相対粘度が 2.0 以上 4.0 以下のポリマーを使用することが好ましい。2.0 以上であると、繊維としたときに十分な強度を得ることができ、4.0 以下であると、紡糸時の溶融ポリマーの押出圧およびその経時の上昇速度を抑制でき、生産設備への過剰な負荷や口金の交換周期の延長が図れ、生産性が確保できるため、好ましい。また、かかる範囲とすることで得られた繊維を用いて布帛を作製した際、布帛の製品強度、例えば引裂強度が、実用に耐える強度を有する布帛を得ることができる。

30

【 0 0 1 6 】

本発明のポリアミド繊維は顔料を含むことを特徴とする。本発明のポリアミド繊維に使用される顔料は、無機顔料、有機顔料、天然顔料、合成顔料などが例示され、特に限定されるものではない。

本発明のポリアミド繊維は顔料としてカーボンブラックを含んでいることが好ましい。カーボンブラックは製法によって区分され、熱分解法によって製造されるアセチレンブラックやサーマルブラック、不完全燃焼法によって製造されるランプブラックやファーネスブラックなどが挙げられる。本発明のポリアミド繊維に含まれるカーボンブラックは、特に種類が限定されるものではないが、製造時のコストや環境面への影響、カーボンブラックの粒子径などの制御が容易なことから、ファーネスブラックであることが好ましい。

40

【 0 0 1 7 】

本発明のポリアミド繊維の顔料の含有量は、0.1 重量 % 以上であることが好ましい。含有量を 0.1 重量 % 以上とすることにより、顔料特有の深い色のあるポリアミド繊維を得ることができる。また、顔料の含有量の上限は特に限定されるものではないが、ポリアミド繊維の製造時の糸切れを抑制でき、ポリアミド繊維の機械特性である強度を高めることができることから、5 重量 % 以下とすることがより好ましい。顔料の含有量は、使用する顔料に応じた測定方法を適宜選択して同定すればよく、例えば、ポリアミド繊維がカーボンブラックを含んでいる場合、TG-DTA を用いて、温度範囲：室温 ~ 900、昇温速度：100 / min、大気流量 20 ml / min の条件でポリアミド繊維の重量変化を計測し、650 ~ 900 の領域で減量した比率から算出した値をカーボンブラック

50

の消失量とみなし、ポリアミド繊維中のカーボンブラック含有量とする。

また、本発明の目的を損なわない範囲の量、種類であれば、耐熱性などの生産性向上のための添加剤が配合されていてもよいし、吸湿、抗菌、紫外線遮蔽、保温等の機能を持たせる添加剤が配合されてもよい。これらの添加物の含有量は、ポリアミドに対して 0.001 ~ 1 重量% の範囲が好ましい。

本発明のポリアミド繊維は、繊維変動率が 1.0 % 以下であることが必要である。繊維の繊維変動率は、zellwegerUSTER社製のUSTER TESTER 5CXを用いて試料長 500m、測定系速度 100m/分で、U% (Half) を測定し、得られた U% (Half) の値とした。繊維の繊維変動率は、繊維全体の繊維径のムラを示しており、繊維変動率が小さいほど繊維径の均一な繊維である。すなわち、繊維変動率を 1.0 % 以下とすることにより、織物にムラやスジが発生せず、品位に優れた製品を得ることができる。好ましくは、繊維変動率は 0.6 % 以下である。

10

【0018】

本発明のポリアミド繊維は、繊維の繊維変動率測定における最大繊維と最小繊維の差が平均繊維の 10 % 以下であることが必要である。繊維の繊維変動率測定における最大繊維と最小繊維の差は、zellwegerUSTER社製のUSTER TESTER 5CXを用いて試料長 500m、測定系速度 100m/分で、U% (Normal) を測定し、そのチャートにおける最大値と最小値の差とした。最大繊維と最小繊維の差は、繊維の一部で生じたムラを示しており、最大繊維と最小繊維の差が小さいほど繊維径の均一な繊維である。最大繊維と最小繊維の差を 10 % 以下とすることにより、織物にムラやスジが発生せず、品位に優れた製品を得ることができる。好ましくは、最大繊維と最小繊維の差は平均繊維の 5 % 以下である。

20

【0019】

本発明のポリアミド繊維は、繊維の開繊部の長さ L1 が 5 ~ 100mm であることが必要である。かかる範囲とすることで、製織時に繊維が単系ごとにばらけることがなく、また緯糸として用いた際の糸打ち込み時の糸の飛走状態が均一となり、織物にムラやスジが発生せず、品位に優れた製品を得ることができる。好ましくは 5 ~ 70mm である。

【0020】

本発明のポリアミド繊維は、繊維の開繊部の長さ L1 のばらつきが 60 % 以下であることが必要である。繊維の開繊部の長さばらつきは、繊維の交絡のかかり方のばらつきと一致するため、かかる範囲とすることで繊維の収束性が均一となり、製織時に単系ごとにばらけることがなく、また緯糸として用いた際の糸打ち込み時の糸の飛走状態が均一となり、織物にムラやスジが発生せず、品位に優れた製品を得ることができる。好ましくは 50 % 以下である。

30

【0021】

本発明のポリアミド繊維は、交絡度 N を繊維の開繊部の長さ L を用いて以下の式 (1) によって定義したとき、繊維の開繊部の長さ L1 から求める交絡度 N1 と繊維に 1.0cN/dtex の荷重をかけた後の繊維の開繊部の長さ L2 から求める交絡度 N2 の比 $N2/N1$ が 0.8 以上であることが必要である。

$$N = 1000 / L \cdots (1)$$

40

1.0cN/dtex の荷重は、製織時に繊維にかかる張力と同等であり、交絡度の比 $N2/N1$ は製織時の繊維の交絡の保持率、すなわち、交絡度の比 $N2/N1$ が 1 に近いほど、製織時に繊維にかかる張力によって、繊維の交絡が解消されにくく、繊維製造時に付与された交絡を保持できていることを示している。製織時の経系整経や緯糸打ち込みによって繊維に張力がかかると、繊維の交絡部の単系同士の絡み合いがほどけ、繊維の開繊部の長さが長くなる。繊維の開繊部の長さが長くなると、布帛に織り込まれた繊維は単系ごとにばらけやすくなり、近接する繊維同士の干渉によって単系切れなどが生じ、織物の破裂強さや引裂強さの低下を招く。そのため、製織時の交絡保持率を高めることによって、優れた物性の織物が得られる。つまり、繊維に 1.0cN/dtex の荷重をかける前の交絡度 N1 と荷重をかけて処理した後の交絡度 N2 の比 $N2/N1$ をかかる範囲とするこ

50

とで引き裂き強力などの物性が優れた布帛を得ることができる。より好ましくは、0.9以上である。

【0022】

本発明のポリアミド繊維は、繊維の引っ張り試験における引っ張り強度が4.0 cN/dtex以上であることが好ましい。かかる範囲とすることで、引き裂き強力などの物性が優れた布帛を得ることができる。より好ましくは、4.5 cN/dtex以上である。

【0023】

本発明のポリアミド繊維の伸度は、用途に応じて適宜設定すれば良いが、布帛に加工する際の加工性の点から、好ましくは35～60%である。

【0024】

次に上述した繊維変動率、繊維変動率測定時の最大繊維と最小繊維の差、開繊部の長さ、開繊部の長さ分布のばらつき、繊維に1.0 cN/dtexの荷重をかけた際の交絡度の保持率を満足するための好ましい形態について説明する。

【0025】

本発明のポリアミド繊維の製造方法の一例を、図1にしたがって具体的に説明する。図1は本発明に係る合成繊維の製造工程の一例を示す概略図である。

【0026】

溶融されたポリアミドチップをギヤポンプにて計量・輸送し、紡糸口金1から吐出させ、紡糸口金の直下に設けられた紡糸口金面に向けて蒸気が噴射されている蒸気噴出装置2と、蒸気噴射装置2の下流側に設けられ、かつ冷却装置3から冷却風が吹き流れている領域を通過させて糸条を室温まで冷却固化し、次いで給油装置4で給油して糸条を集束し、第1流体交絡ノズル装置5で予備交絡を付与し、引き取りローラー6、延伸ローラー7を通過させる。その際、糸条を引き取りローラー6と延伸ローラー7の周速度の比に従って延伸する。さらに、糸条を延伸ローラー7の加熱により熱セットし、延伸ローラーの下に設けられた第2流体交絡ノズル装置8で本交絡を付与し、ワインダー（巻取装置）9で巻き取る。本発明のポリアミド繊維を得るためには、図1に示したように引き取りローラーの前の第1流体交絡ノズル装置による予備交絡と延伸ローラーの後の第2流体交絡ノズル装置による本交絡にて交絡を付与すること、予備交絡と本交絡を付与する際の流体の圧力を適正な範囲とすること、紡糸ドラフトを好ましく制御すること、繊維への油剤の付着させる給油装置4を適正な位置とすること、繊維の単糸繊維度を適正な範囲とすることである。これらについて、詳細に説明する。

【0027】

本発明のポリアミド繊維の製造方法は、図1にて示した通り、引き取りローラーの前の第1流体交絡ノズル装置による予備交絡と延伸ローラーの後の第2流体交絡ノズル装置による本交絡にて交絡を付与することが重要である。

【0028】

本発明のポリアミド繊維は繊維中に顔料を含んでおり、この顔料が繊維表面に露出するため、繊維表面と各種ローラーとの間の摩擦係数が顔料を含まない繊維に比べて低下する。各種ローラーとの間の摩擦係数が低下すると、ローラーの繊維を把持する力が低下する。このようにローラーの繊維把持力が低下すると、引き取りローラーと延伸ローラー間での延伸時に繊維の張力が高くなることにより、特に引き取りローラーにおいて、繊維のスリップが発生する。ここで、引き取りローラーで繊維のスリップが発生すると、スリップが発生した部分の繊維の走行速度が引き取りローラーの周速度より速くなるため、引き取りローラーと延伸ローラーの周速度の比から計算される延伸倍率より実延伸倍率が低下するので延伸が不良となる。このようにスリップが発生し延伸不良となると、延伸不良部の繊維径は太くなる。そのため、正常部と延伸不良部で繊維径に差が生じ、繊維度変動率が大きくなるため、延伸不良部を含む繊維を織物に用いると、延伸不良部がムラやスジとなり、織物の品位を低下させる。

【0029】

また、前記したポリアミド繊維の製造方法においては、引き取りローラーでのスリップ

10

20

30

40

50

による延伸不良は、特に繊維の交絡部で発生しやすい。繊維の交絡部は単糸同士が絡み合い、開繊部に比べて繊維の表面積が小さくなるため、繊維の交絡部は開繊部に比べて引き取りローラーおよび延伸ローラーとの摩擦係数が低下する。繊維の交絡部で摩擦係数の低下が生じると、引き取りローラーと延伸ローラーの間に繊維にかかる張力によって繊維の交絡部が局所的にスリップし、繊維中に局所的な延伸不良部が生じる。すなわち、局所的に繊維径が大きくなり、繊維変動率が悪化し、繊維の繊維度変動率測定における最大繊維度と最小繊維度の差が大きくなる。これにより、織物とした際にムラやスジとなり、織物の品位を低下させる。さらに、本発明のポリアミド繊維は顔料を含むことによって顔料を含まない繊維に比べて摩擦係数が低下しているため、交絡部での局所的な繊維のスリップが発生しやすいことが判明した。

10

【0030】

繊維の交絡部でのスリップを低減させるため、第1流体交絡ノズル装置にて延伸前に繊維に付与する交絡を減少させる必要がある。延伸前の交絡度を低下させる方法として、第1流体交絡ノズル装置での流体の噴出圧力を低減する方法が有用である。一方で、第1流体交絡ノズル装置での流体の噴出圧力を低減すると、繊維の開繊部の長さ L_1 が長くなり、また、繊維の開繊部の長さ L_1 のばらつきが大きくなるため、得られた繊維を用いて織物とすると、ムラやスジとなり、織物の品位を低下させる。

【0031】

上記の理由により、本発明のポリアミド繊維の製造方法は、図1にて示した通り、引き取りローラーの前の第1流体交絡ノズル装置による予備交絡と延伸ローラーの後の第2流体交絡ノズル装置による本交絡にて交絡を付与することが重要である。第1流体交絡ノズル装置にて繊維が引き取りローラーでスリップしない程度の交絡を付与し、目的とする繊維の開繊部の長さ L_1 と繊維の開繊部の長さ L_1 のばらつきが得られるように延伸ローラーの後の第2流体交絡ノズル装置にて交絡を付与する。

20

【0032】

第1流体交絡ノズル装置にて予備交絡を付与する際の流体の噴出圧力は0.05MPa以上0.20MPa以下とすることが好ましい。上述したとおり、かかる範囲の噴出圧力とすることで、引き取りローラーでの繊維のスリップを抑制することができ、延伸不良を発生させることないため、繊維度変動率、繊維度変動率測定時の最大繊維度と最小繊維度の差が適正となり、また、引き取りローラーと延伸ローラーの間に延伸する際に単糸ごとにばらけて延伸切れが発生することがないため、織物にムラやスジが発生せず、品位に優れた製品を得ることができる。より好ましくは0.05MPa以上0.15MPa以下である。

30

【0033】

さらに、第2流体交絡ノズル装置にて本交絡を付与する際の流体の噴出圧力は0.15MPa以上0.30MPa以下とすることが好ましい。かかる範囲の噴出圧力とすることで、繊維の交絡度を高めることができ、一方で、交絡ノズル装置との接触による繊維強度の低下が生じないため、織物にムラやスジが発生せず、品位に優れた製品を得ることができる。より好ましくは0.15MPa以上0.20MPa以下である。

【0034】

本発明のポリアミド繊維の製造において、口金吐出線速度と引き取りローラー6との速度比によって表される紡糸ドラフトは70以上200未満が好ましい。ここで、口金吐出線速度とは紡糸口金1の吐出孔より吐出されるポリマーの単位時間あたりの吐出体積を口金吐出孔断面積にて除したものである。この紡糸ドラフトは、紡糸口金1の吐出孔より吐出されてから冷却され、引き取りローラー6に引き取られるまでの間に繊維にかかる張力と相関があり、紡糸ドラフトが大きいほど、引き取りローラー6に引き取られるまでの繊維にかかる張力は大きくなる。引き取りローラー6に引き取られるまでの繊維にかかる張力が大きいほど、第1流体交絡ノズル装置5によって予備交絡が繊維に付与されにくくなり、一方で、引き取りローラー6に引き取られるまでの繊維にかかる張力が小さいほど、第1流体交絡ノズル装置5によって予備交絡が繊維に付与されやすくなる。すなわち、かかる範囲に紡糸ドラフトを制御することによって、第1流体交絡ノズル装置5によって付

40

50

与される予備交絡が適正となり、引き取りローラー6での繊維のスリップが発生せず、織度変動率、織度変動率測定時の最大織度と最小織度の差が適正となり、また、延伸時に繊維が単系にばらけて延伸切れなどが発生することもないため、織物にムラやスジが発生せず、品位に優れた製品を得ることができる。より好ましくは100以上180未満である。

【0035】

本発明のポリアミド繊維の製造において、繊維に油剤を付与する給油装置4の紡糸口金面から600mm以上2000mm以下とすることが好ましい。給油装置4の位置に係る範囲とすることで、第1流体交絡ノズル装置5によって付与される予備交絡が適正となり、引き取りローラー6での繊維のスリップが発生せず、織度変動率、織度変動率測定時の最大織度と最小織度の差が適正となり、また、延伸時に繊維が単系にばらけて延伸切れなどが発生することもないため、織物にムラやスジが発生せず、品位に優れた製品を得ることができる。より好ましくは1000mm以上1500mm以下である。

10

【0036】

本発明のポリアミド繊維の単系織度は、0.8d tex以上2.0d tex以下とすることが好ましい。単系織度の太さは交絡の付与されやすさと相関があるため、かかる範囲の単系織度を選択することによって、第1流体交絡ノズル装置5による予備交絡の付与度が適正となり、引き取りローラー6での繊維のスリップが発生せず、織度変動率、織度変動率測定時の最大織度と最小織度の差が適正となり、また、延伸時に繊維が単系にばらけて延伸切れなどが発生することもない。さらに、第2流体交絡ノズル装置8による本交絡の付与度も適正となるため、繊維の開繊部の長さ、開繊部の長さ分布のばらつき、交絡の保持率が適正となる。よって、織物にムラやスジが発生せず、品位に優れた製品を得ることができる。より好ましくは、0.8d tex以上1.5d tex以下である。

20

また、本発明のポリアミド繊維の断面形状は、丸断面だけでなく、扁平、Y型、T型、中空型、田型、井型など多種多様な断面形状を採用することができる。

【実施例】

【0037】

本発明を実施例で詳細に説明する。なお、実施例中の測定方法は以下の方法を用いた。

〔測定方法〕

A．硫酸相対粘度

30

試料0.25gを濃度98wt%の硫酸100mlに溶解して濃度1g/lとなるように調整し、オストワルド型粘度計を用いて25での流下時間(T1)を測定した。引き続き、濃度98wt%の硫酸のみの流下時間(T2)を測定した。T2に対するT1の比、すなわちT1/T2を硫酸相対粘度とした。

【0038】

B．融点(Tm)

パーキンエルマー社製の示差走査型熱量計DSC-7型を用い、試料ポリマー20mgを、1st RUNとして、昇温速度20/分で20から270まで昇温し、270の温度で5分間保持した後、降温速度20/分で270から20まで降温し、20の温度で1分間保持した後、さらに2nd RUNとして、昇温速度20/分で20から270まで昇温したときに観測される吸熱ピークの温度を融点とした。

40

【0039】

C．織度

試料を枠周1.125mの検尺機にて200回巻カセを作成し、熱風乾燥機にて乾燥後(105±2×60分)、天秤にてカセ重量を量り公定水分率を乗じた値から織度を算出した。測定は4回行い、平均値を織度とした。また、得られた織度をフィラメント数で割り返した値を単繊維織度とした。

【0040】

D．引っ張り強度および伸度

オリエンテック(株)製“TENSILON”(登録商標)UCT-100を測定機器

50

として用い、JIS L 1013 (化学繊維フィラメント系試験方法、2010年)に示される定速伸長条件で測定した。伸度は、引張強さ - 伸び曲線における最大強力を示した点の伸びから求めた。また、引っ張り強度は、最大強力を繊維で除した値を強度とした。測定は10回行い、平均値を引っ張り強度および伸度とした。

【0041】

E. カーボンブラックの含有量 (質量%)

TG-DTA (ナノテクノロジー社製 熱重量測定装置 SII TG/DTA 6200)、ポリアミド黒原着系の試料1.4mgを用いて、温度範囲: 室温~900、昇温速度: 100/min、大気流量 20ml/分の条件でポリアミド繊維の重量変化を計測し、650~900の領域で減量した比率から算出した値である。

10

【0042】

F. 繊維変動率

zellweger uster社製のUSTER TESTER 5CXを用いて試料長500m、測定系速度100m/分で、U%(Half)を測定し、得られたU%(Half)の値を繊維変動率とした。

【0043】

G. 最大繊維と最小繊維の差

上記F項での繊維変動率の測定におけるU%(Normal)のチャートにおける最大値と最小値の差を最大繊維と最小繊維の差とした。

20

【0044】

H. 交絡測定法

Rothschild社(スイス)製 ENTANGLEMENT TESTERR-2040を用い、測定速度2.5m/分、トリップテンションレベル1.2cN、トリップ後の次回針刺しまでの糸長0.5m、繰り返し測定回数を50回とし、サンプルを連続測定した。測定糸条への針刺部からトリップテンションレベル(1.2cN)に到達してトリップするまでの糸条長を非交絡部分の開繊維長と見なし、得られた50個のデータから、それぞれ下記により求めた。

(a) 開繊維部の長さL

得られた50個のデータの平均より求めた。

(b) 開繊維部の長さのばらつき(CV)

30

開繊維部の長さL、得られた50個のデータの標準偏差Sを用いて以下の式より求めた。

$$CV(\%) = S / L \times 100$$

(c) 交絡度N

開繊維部の長さLを用い、以下の式より求めた。

$$N = 1000 / L$$

【0045】

I. 1.0cN/dtexの加重処理後の交絡度

2対の表面が鏡面であるローラー間で繊維に1.0cN/dtexの荷重をかけて100m/分の速度で走行させた後に巻き取ることで加重処理を行う。この加重処理後の繊維にて上記H項(c)の交絡度を測定する。

40

【0046】

J. 布帛目視検査

本発明のポリアミド繊維を緯糸に用いて織物を作製し、目視検査にて織物50mあたりでのムラやスジの発生状態によって以下の三段階で評価し、○以上の評価結果で合格とした。

: 布帛にスジやムラがなく、優れた品位を有する。

【0047】

○: わずかなスジやムラが発生しているが、製品として使用するには問題ない。

【0048】

×: スジやムラが発生しており、製品として使用できない。

50

【 0 0 4 9 】

K．織物引裂強力

織物の引裂強力は、J I S L 1 0 9 6（織物及び編物の生地試験方法、2 0 1 0 年）の 8．1 4．1 項に規定されている引裂強さ J I S 法 D 法（湿潤時グラブ法）に準拠して、緯方向において測定し、引裂強力が 6．0 N 以上の場合、実用に耐える布帛強力が得られていると判断した。

【 0 0 5 0 】

（実施例 1）

（ポリアミド繊維の製造）

ベースポリマーとして、酸化チタン含有量 0．0 2 重量％のポリカプロラクタム（硫酸
相対粘度 2．6 0、融点 2 2 0）を水分率 0．0 3 重量％以下となるよう常法にて乾燥
した。該ポリカプロラクタムに D B P 給油量 1 8 0 m l / 1 0 0 g のファーネス法カーボ
ンブラックを含有量がベースポリマーに対して 1 5 重量％となるように 2 軸混練機で混練
し、3 0 μ m カットのフィルターを通過後に吐出させてマスターチップを製造し、水分率
0．0 3 重量％以下となるよう常法にて乾燥した。得られたカーボンブラック含有のポリ
カプロラクタムマスターチップとベースポリマーのポリカプロラクタムチップを、1：1
5 の割合でブレンドし、カーボンブラックを 1．0 重量％含むポリカプロラクタムベース
チップを得た。該ベースチップを図 1 に示す紡糸機に投入し、紡糸温度 2 6 5 にて溶融
し、吐出孔径 0．1 6 m m、孔長 0．3 2 m m の丸孔を 8 0 ホール有する紡糸口金 1 から
紡出させた。冷却装置 3 で糸条に冷風を吹き付けて冷却固化し、紡糸口金面より 1 0 0 0
m m の位置に設置した給油装置 4 により給油した後、第 1 流体交絡ノズル装置 5 にて流体
噴出圧力 0．0 5 M P a で予備交絡を付与し、引き取りローラー 6 の周速度（引取速度）
を 2 1 8 0 m / m i n（設定値）で引き取った。続いて、引き取りローラー 6 にて引き取
った糸条を、表面温度 1 5 5 の延伸ローラー 7 で引き取ることにより、ローラー間で延
伸倍率 1．7 5 倍にて延伸し、第 2 流体交絡ノズル装置 8 にて流体噴出圧力 0．1 5 M P
a で本交絡を付与し、巻取速度を 3 7 0 0 m / m i n（設定値）としたワインダー 9 で巻
き取り、2 2 d t e x - 2 0 フィラメントのポリカプロラクタムマルチフィラメントを得
た。

【 0 0 5 1 】

（織物の製造）

経糸に 2 2 d t e x - 2 0 フィラメントの顔料を含まないポリカプロアミド繊維を用い
、該ポリアミドマルチフィラメントを緯糸に用い、経密度 1 8 8 本 / 2．5 4 c m、緯密
度 1 5 5 本 / 2．5 4 c m に設定し平組織で製織した。

【 0 0 5 2 】

得られた生機地を常法に従って、1 リットル当たり 2 g の苛性ソーダ（N a O H）を含
む溶液でオープンソーパーにより精練し、シリンダー乾燥機にて 1 2 0 で乾燥し、次い
で 1 7 0 にてプレセットした。その後、耐圧性のドラム型染色機にて、2．0 / 分の
速度で 1 2 0 まで昇温させ、1 2 0 の設定温度で 6 0 分間染色を行った。染色後は流
水にて 2 0 分間水洗し、脱水、乾燥をして、経密度 2 0 0 本 / 2．5 4 c m、緯密度 1 6
0 本 / 2．5 4 c m である織物を得た。織物製造時のヨコムラ発生回数と得られた織物の
引裂強力を前記方法で評価した。結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 3 】

（実施例 2）

第 1 流体交絡ノズル装置 5 の流体噴出圧力を 0．1 8 M P a としたこと以外は、実施例
1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られた
マルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 4 】

（実施例 3）

第 2 流体交絡ノズル装置 8 の流体噴出圧力を 0．2 2 M P a としたこと以外は、実施例
1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られた

マルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 5 】

(実施例 4)

給油装置 4 の位置を紡糸口金面から 8 0 0 mm としたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 6 】

(実施例 5)

給油装置 4 の位置を紡糸口金面から 1 8 0 0 mm としたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 1 に示す。

10

【 0 0 5 7 】

(実施例 6)

吐出孔径 0 . 1 4 mm、孔長 0 . 2 8 mm の丸孔を 8 0 ホール有する紡糸口金 1 から紡出させたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてマルチフィラメントと織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 5 8 】

(実施例 7)

吐出孔径 0 . 2 0 mm、孔長 0 . 4 0 mm の丸孔を 8 0 ホール有する紡糸口金 1 から紡出させたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてマルチフィラメントと織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 1 に示す。

20

【 0 0 5 9 】

(実施例 8)

吐出孔径 0 . 2 0 mm、孔長 0 . 4 0 mm の丸孔を 4 8 ホール有する紡糸口金 1 から紡出させたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてマルチフィラメントと織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 0 】

(実施例 9)

実施例 1 に記載した方法で得られたカーボンブラック含有のポリカプロラクタムマスターチップとベースポリマーのポリカプロラクタムチップを、1 : 3 0 の割合でブレンドし、カーボンブラックを 0 . 5 重量% 含むポリカプロラクタムベースチップを得られたチップを用いたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてマルチフィラメントと織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 1 に示す。

30

【 0 0 6 1 】

【表 1】

表1									
	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
原料ポリマ	ポリアミド種	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6
	ベースポリマー-硫酸相対粘度	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
	融点(°C)	220	220	220	220	220	220	220	220
	顔料種類	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック
	顔料含有量(wt%)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5
紡糸条件	工程内交絡処理回数	2	2	2	2	2	2	2	2
	予備交絡圧力(MPa)	0.05	0.18	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	本交絡圧力(MPa)	0.15	0.15	0.22	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	給油位置(mm)	1000	1000	1000	800	1800	1000	1000	1000
	口金吐出線速度/引き取りローラー速度	120	120	120	120	120	92	188	120
繊維特性	単糸織度(dtex)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	織度変動率(%)	0.48	0.65	0.45	0.70	0.40	0.72	0.48	0.42
	最大織度と最少織度の差(%)	3.0	5.2	3.1	6.9	3.2	7.1	3.2	2.9
	開織部の長さL1(mm)	39	33	35	35	51	36	49	72
	開織部の長さのバラツキ(%)	45	38	39	43	55	43	51	57
布帛評価	加重処理前の交絡度N1	26	30	29	29	20	28	20	14
	加重処理後の交絡度N2	23	28	26	26	17	25	17	12
	交絡度低下率N2/N1	0.90	0.92	0.91	0.91	0.87	0.90	0.83	0.86
	総織度(dtex)	22	22	22	22	22	22	22	22
	引っ張り強度(cN/dtex)	4.9	4.7	4.5	4.8	4.3	4.4	4.3	4.4
布帛評価	伸度(%)	48	49	49	48	48	49	42	44
	布帛目視検査(50m)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	織物の引裂強度[緯方向](N)	6.6	6.5	6.3	6.5	6.0	6.4	6.1	6.0

10

20

30

40

50

(比較例 1)

第 1 流体交絡ノズル装置 5 の流体噴出圧力を 0.25 MPa としたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 2 に示す。

【0063】

(比較例 2)

第 2 流体交絡ノズル装置 8 を使用しなかったこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 2 に示す。

【0064】

(比較例 3)

第 1 流体交絡ノズル装置 5 の流体噴出圧力を 0.25 MPa とし、第 2 流体交絡ノズル装置 8 を使用しなかったこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 2 に示す。

【0065】

(比較例 4)

第 1 流体交絡ノズル装置 5 を使用しなかったこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 2 に示す。

【0066】

(比較例 5)

給油装置 4 の位置を紡糸口金面から 500 mm としたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 2 に示す。

【0067】

(比較例 6)

給油装置 4 の位置を紡糸口金面から 3000 mm としたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてポリカプロラクタムマルチフィラメントおよび織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 2 に示す。

【0068】

(比較例 7)

吐出孔径 0.10 mm、孔長 0.20 mm の丸孔を 80 ホール有する紡糸口金 1 から紡出させたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてマルチフィラメントと織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 2 に示す。

【0069】

(比較例 8)

吐出孔径 0.25 mm、孔長 0.50 mm の丸孔を 80 ホール有する紡糸口金 1 から紡出させたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてマルチフィラメントと織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 2 に示す。

【0070】

(比較例 9)

吐出孔径 0.25 mm、孔長 0.50 mm の丸孔を 32 ホール有する紡糸口金 1 から紡出させたこと以外は、実施例 1 と同様の条件にてマルチフィラメントと織物を得た。得られたマルチフィラメントおよび織物の評価結果を表 2 に示す。

【0071】

10

20

30

40

【表 2】

【表2】	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6
原料ポリマ	ポリアミド種								
	ベースポリマー-硫酸相対粘度	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
	融点(°C)	220	220	220	220	220	220	220	220
紡糸条件	顔料種類	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック	カーボンブラック
	顔料含有量(wt%)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	工程内交絡処理回数	2	1	1	1	2	2	2	2
糸系条件	予備交絡圧力(MPa)	0.25	0.05	0.25	-	0.05	0.05	0.05	0.05
	本交絡圧力(MPa)	0.15	-	-	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	給油位置(mm)	1000	1000	1000	1000	500	1000	1000	1000
繊維特性	口金吐出線速度/引き取りローラー速度	120	120	120	120	120	47	294	118
	単糸織度(dtex)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.8
	織度変動率(%)	1.21	0.55	1.38	0.85	1.22	1.45	0.55	0.55
布帛評価	最大織度と最少織度の差(%)	15.2	4.7	16.3	8.8	10.8	15.4	4.5	4.6
	開繊部の長さL1(mm)	32	110	45	59	35	33	76	105
	開繊部の長さのバラツキ(%)	44	91	47	69	40	49	92	65
布帛評価	加重処理前の交絡度N1	31	9	22	17	29	30	13	10
	加重処理後の交絡度N2	28	4	19	13	23	25	8	5
	交絡度低下率N2/N1	0.90	0.44	0.86	0.77	0.81	0.83	0.61	0.53
布帛評価	総織度(dtex)	22	22	22	22	22	22	22	22
	引っ張り強度(cN/dtex)	4.7	4.7	4.8	3.8	4.3	4.2	4.9	4.2
	伸度(%)	45	48	45	45	50	48	41	48
布帛評価	布帛目視検査(50m)	×	×	×	×	×	×	×	×
	織物の引裂強度[緯方向](N)	6.5	6.3	6.5	5.5	6.1	6.1	6.6	5.9

【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

布帛を作成した際にムラなどの欠点が発生せず、物性に優れた布帛製品が得られるポリアミド繊維を提供することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

- 1：紡糸口金
- 2：蒸気噴出装置
- 3：冷却装置
- 4：給油装置
- 5：第1流体交絡ノズル装置
- 6：引き取りローラー
- 7：延伸ローラー
- 8：第2流体交絡ノズル装置
- 9：ワインダー（巻取装置）

10

【 図 1 】

【図1】

