

(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2016-204784
(P2016-204784A)

(43) 公開日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl.

D01F 8/12 (2006.01)
D04B 1/16 (2006.01)
D03D 15/00 (2006.01)
C08L 77/00 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)

F 1

D01F 8/12
D04B 1/16
D03D 15/00
D03D 15/00
C08L 77/00

Z

4 J 002
4 L 002
4 L 041
4 L 048

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2015-88675 (P2015-88675)

(22) 出願日

平成27年4月23日 (2015. 4. 23)

(71) 出願人 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

▲たか▼木 健太郎

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

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 吉岡 大輔

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) 4J002 CL01W CL03W CL05W CL08X CL09X

DE076 DE136 DG046 GK01

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】吸湿性、接触冷感に優れたポリアミド系芯鞘複合纖維およびそれを用いた布帛

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】吸湿性能と接触冷感に優れ、洗濯しても吸湿性能及び接触冷感を維持し、染色堅牢性に優れた芯鞘複合纖維の提供。

【解決手段】鞘部ポリマーが 結晶配向パラメーターが1.70～2.60、アミノ末端基量が3.5×10-5～8.0×10-5 mol/g のポリアミド、芯部ポリマーがポリエーテルエステルアミド共重合体、酸化チタンとなる無機粒子を纖維全体で0.1～5重量%含有する芯鞘複合纖維。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

鞘部ポリマーがポリアミド、芯部ポリマーがポリエーテルエステルアミド共重合体であつて、無機粒子を纖維全体で0.1～5重量%含有することを特徴とする芯鞘複合纖維。

【請求項 2】

洗濯堅牢度が3～5級であることを特徴とする請求項1に記載の芯鞘複合纖維。

【請求項 3】

鞘部のポリマーの結晶配向パラメーターが1.70～2.60であることを特徴とする請求項1または2に記載の芯鞘複合纖維。

【請求項 4】

鞘部ポリマーのアミノ末端基量が $3.5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-5}$ mol/gであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の芯鞘複合纖維。

【請求項 5】

鞘部ポリマーが無機粒子を0.2～6重量%含有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の芯鞘複合纖維。

【請求項 6】

無機粒子が酸化チタンであることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の芯鞘複合纖維。

【請求項 7】

請求項1～6のいずれかに記載の芯鞘複合纖維を少なくとも一部に有する布帛。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、吸湿性と接触冷感に優れたポリアミド系芯鞘複合纖維に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

ポリアミドやポリエステルなどの熱可塑性樹脂から成る合成纖維は、強度、耐薬品性、耐熱性などに優れるために、衣料用途や産業用途など幅広く用いられている。

特にポリアミド纖維はその独特な柔らかさ、高い引っ張り強度、染色時の発色性、高い耐熱性等の特性に加え、吸湿性能に優れており、インナーウエア、スポーツウエアなどの衣料用途に広く使用されている。しかしながら、ポリアミド纖維は綿などの天然纖維と比べると吸湿性能は十分とはいえず、また、ムレやべたつきといった問題点を有し、快適性の面で天然纖維に劣ることが問題となっている。

【0003】

そのような背景からムレやべたつきを防ぐための優れた吸湿性能を示し、天然纖維に近い快適性を有する合成纖維が、主にインナーウエアやスポーツウエアなどの衣料用途において要望されている。

【0004】

そこで、ポリアミド纖維に吸湿性能を向上する技術として、親水性化合物を添加する方法が一般には最も多く検討されてきた。例えば、纖維製造時にポリアミドポリマーに親水性ポリマーをブレンドする方法、芯部に親水性ポリマー、鞘部にポリアミドポリマーを配して芯鞘複合纖維とする方法、後加工により親水性化合物を纖維表面に付着、内部に浸透させる方法が提案されている。上記方法のうち、後加工により吸湿性能を向上させる方法は、洗濯により親水性化合物が脱落し、吸湿性能の低下の問題がある。

【0005】

ブレンドにより吸湿性能を向上させる方法は、例えば特許文献1には、親水性ポリマーとしてポリビニルピロリドンをポリアミドにブレンドして紡糸することで吸湿性能を向上させる方法が提案されている。

【0006】

芯鞘複合纖維により吸湿性能を向上させる方法は、例えば、特許文献2には、芯部と鞘

10

20

30

40

50

部からなり芯部が纖維表面に露出しない形状の芯鞘複合纖維であり、ハードセグメントが6-ナイロンであるポリエーテルプロックアミド共重合物を芯部とし、6-ナイロン樹脂を鞘部とした、纖維横断面における芯部と鞘部の面積比率が3/1~1/5である芯鞘複合纖維が記載されている。

【0007】

特許文献3には、ポリエーテルプロックアミド共重合体を芯部とし、ポリアミドやポリエステル等の纖維形成性ポリマーを鞘部とした、芯部を露出角度で5°~90°の範囲で露出させている制電性能、吸水性能、接触冷感に優れた芯鞘複合断面纖維が記載されている。

【0008】

特許文献4には、ポリアミド又はポリエステルを鞘成分、ポリエチレンオキサイドの架橋物からなる熱可塑性吸水性樹脂を芯成分としたことを特徴とする吸放湿性を有する複合纖維が記載されている。ここには、高吸湿性の非水溶性ポリエチレンオキシド変性物を芯部に、ポリアミドを鞘部に配した高吸湿芯鞘複合纖維が記載されている。

【0009】

特許文献5には、ポリエーテルエステルアミド系化合物またはポリエーテルエステル系化合物等の親水性成分を芯部とし、ポリエステル等の纖維形成性重合体を鞘部とした、扁平度1.05~3.0の吸湿性に優れた扁平芯鞘複合纖維が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開平9-188917号公報

【特許文献2】国際公開第2014/10709号パンフレット

【特許文献3】国際公開第2008/123586号パンフレット

【特許文献4】特開平8-209450号公報

【特許文献5】特開2000-239918号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、特許文献1に記載の纖維は、天然纖維に近い吸放湿性を有しているものの、その性能は十分に満足できるものでなく、更なる高い吸放湿性の達成が課題である。

【0012】

特許文献2に記載の芯鞘複合纖維は、天然纖維と同等かそれ以上の吸湿性能を有しているものの、芯部が繰り返しの実使用によって劣化し、繰り返し使用による吸湿性能の低下が課題であった。また、芯部の高吸放湿性ポリマーは染料の出入りが容易な高分子構造であるため、染色堅牢性が劣る欠点があった。また、接触冷感に関して、鞘部にナイロン6を用いるとしているが、一般的なナイロン6と何ら変わりはなく、更なる接触冷感の達成が課題であった。

【0013】

特許文献3に記載の芯鞘複合纖維は、天然纖維と同等かそれ以上の吸湿性能を有しているものの、芯部が繰り返しの実使用によって劣化し、繰り返し使用による吸湿性能の低下が課題であった。また、芯部の高吸放湿性ポリマーは染料の出入りが容易な高分子構造であるため、染色堅牢性が劣る欠点があった。また、接触冷感に関して、芯部のポリエーテルプロックアミド共重合体を一部露出させて用いているため、芯部のポリマー吸湿性能に起因する冷感を肌に直接伝え、接触冷感を有しているものの、芯部が繰り返しの実使用によって劣化し、繰り返し使用による接触冷感の低下が課題であった。

【0014】

特許文献4に記載の芯鞘複合纖維は、天然纖維と同等かそれ以上の吸湿性能を有しているものの、その性能は十分に満足できるものでなく、更なる吸湿性能の達成が課題であることと、芯部が繰り返しの実使用によって劣化し、繰り返し使用による吸湿性能の低下が

10

20

30

40

50

課題であった。また、芯部の高吸放湿性ポリマーは染料の出入りが容易な高分子構造であるため、染色堅牢性が劣る欠点があった。また、接触冷感に関して、非水溶性ポリエチレンオキシド変性物を芯部に用いているが、芯部のポリマー吸湿性能に起因する冷感が低く、かつ、鞘部のポリアミドに覆われているので、一般的なポリアミドと何ら変わりはなく、更なる接触冷感の達成が課題であった。

【0015】

特許文献5に記載の芯鞘複合纖維は、天然纖維と同等かそれ以上の吸湿性能を有しているものの、芯部が繰り返しの実使用によって劣化し、繰り返し使用による吸湿性能の低下が課題であった。また、芯部の高吸放湿性ポリマーは染料の出入りが容易な高分子構造であるため、染色堅牢性が劣る欠点があった。また、接触冷感に関して、纖維断面を扁平化することで、肌との接触面積を高くすることと吸湿性能との相乗効果によって新規ドライ風合いが得られているものの、鞘部のポリエステルに覆われているので、一般的なポリエステルと比較して接触冷感は得られるものの、一般的なポリアミドよりも劣っていた。鞘部をポリアミドとした場合でも、肌との接触面積を高くすることと吸湿性能との相乗効果によって新規ドライ風合いが得られるものの、その性能は十分に満足できるものではなく、更なる接触冷感の達成が課題であった。

10

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、前記従来技術の課題を克服し、吸湿性能と接触冷感に優れた芯鞘複合纖維を提供することを目的とする。さらには、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢性に優れた芯鞘複合纖維を提供することを目的とする。

20

【0017】

本発明は、上記課題を解決するために、下記の構成からなる。すなわち、
(1) 鞘部ポリマーがポリアミド、芯部ポリマーがポリエーテルエステルアミド共重合体であって、無機粒子を纖維全体で0.1～5重量%含有することを特徴とする芯鞘複合纖維。

30

(2) 洗濯堅牢度が3～5級であることを特徴とする(1)に記載の芯鞘複合纖維。
(3) 鞘部のポリマーの結晶配向パラメーターが1.70～2.60であることを特徴とする(1)または、(2)に記載の芯鞘複合纖維。
(4) 鞘部ポリマーのアミノ末端基量が $3.5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-5}$ mol/gであることを特徴とする(1)～(3)のいずれかに記載の芯鞘複合纖維。

30

(5) 鞘部ポリマーが無機粒子を0.2～6重量%含有することを特徴とする(1)～(4)のいずれかに記載の芯鞘複合纖維。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、吸湿性能、接触冷感に優れ、さらには、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合纖維を提供することができる。

40

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の芯鞘複合纖維は、鞘部ポリマーがポリアミド、芯部ポリマーがポリエーテルエステルアミド共重合体を用いる。

【0020】

芯部のポリエーテルエステルアミド共重合体とは、同一分子鎖内にエーテル結合、エステル結合およびアミド結合を持つブロック共重合体である。より具体的にはラクタム、アミノカルボン酸、ジアミンとジカルボン酸の塩から選ばれた1種もしくは2種以上のポリアミド成分(A)およびジカルボン酸とポリ(アルキレンオキシド)グリコールからなる

50

ポリエーテルエステル成分(B)を重縮合反応させて得られるブロック共重合体ポリマーである。

【 0 0 2 1 】

ポリアミド成分(A)としては、 - カプロラクタム、ドデカノラクタム、ウンデカノラクタム等のラクタム類、アミノカプロン酸、11 - アミノウンデカン酸、12 - アミノドデカン酸などの - アミノカルボン酸、ナイロン66、ナイロン610、ナイロン612等の前駆体であるジアミン - ジカルボン酸のナイロン塩類があり、好ましいポリアミド形成性成分は - カプロラクタムである。

【 0 0 2 2 】

ポリエーテルエステル成分(B)は、炭素数4 ~ 20のジカルボン酸とポリ(アルキレンオキシド)グリコールとからなるものである。炭素数4 ~ 20のジカルボン酸としてはコハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スペリン酸、セバシン酸、ドデカジ酸等の脂肪族ジカルボン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、2,6 - ナフタレンジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸、1,4 - シクロヘキサンジカルボン酸等の脂環式ジカルボン酸をあげることができ、1種または2種以上混合して用いることができる。好ましいジカルボン酸はアジピン酸、セバシン酸、ドデカジ酸、テレフタル酸、イソフタル酸である。またポリ(アルキレンオキシド)グリコールとしては、ポリエチレングリコール、ポリ(1,2 - および1,3 - プロピレンオキシド)グリコール、ポリ(テトラメチレンオキシド)グリコール、ポリ(ヘキサメチレンオキシド)グリコール等があげられ、特に良好な吸湿性能を有するポリエチレングリコールが好ましい。

10

20

30

【 0 0 2 3 】

ポリ(アルキレンオキシド)グリコールの数平均分子量は300 ~ 10000が好ましく、より好ましくは500 ~ 5000である。分子量が300以上であると、吸湿性能、接触冷感が安定した繊維となるため好ましい。また、10000以下であると、均一なブロック共重合体が得られ高次加工性が安定するため好ましい。

【 0 0 2 4 】

ポリエーテルエステル成分(B)の構成比率はmol比にて、20 ~ 80%であることが好ましい。20%以上であると、吸湿性能、接触冷感に優れるため好ましい。また、80%以下であると、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れるため好ましい。

40

このようなポリエーテルエステルアミド共重合体として、アルケマ社製“M H 1 6 5 7”や“M V 1 0 7 4”等が市販されている。

【 0 0 2 5 】

鞘部のポリアミドとしては、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン46、ナイロン9、ナイロン610、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン612等、あるいはそれらとアミド形成官能基を有する化合物、例えばラウロラクタム、セバシン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、5 - ナトリウムスルホイソフタル酸等の共重合成分を含有する共重合ポリアミドがあげられる。中でも、ナイロン6および、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン610、ナイロン612が、ポリエーテルエステルアミド共重合体との融点の差が小さく、溶融紡糸時にポリエーテルエステルアミド共重合体の熱劣化が抑制でき、製糸性の観点から好ましい。中でも好ましくは、染色性に富むナイロン6である。

50

【 0 0 2 6 】

本発明の鞘部のポリアミドには、各種の添加剤、たとえば、艶消剤、難燃剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、結晶核剤、螢光増白剤、帯電防止剤、吸湿性ポリマー、カーボンなどを、総添加物含有量が0.001 ~ 10重量%の間で必要に応じて共重合または混合していくてもよい。

本発明の芯鞘複合繊維は、接触冷感、洗濯しても接触冷感を維持するために、無機粒子を繊維全体で0.1 ~ 5重量%含有することが必要である。

【 0 0 2 7 】

ここで接触冷感は、繊維が肌に触れた直後に、肌側の貯えられた熱量が、低温側の繊維

50

に移動する単位面積当たりの熱流速に依存する。ポリアミドは有機物であり比較的熱伝導率が低く、衣服として肌に直接着用しても接触冷感は実感しない。そこで、ポリアミドに比べて熱伝導率が高く、熱容量の低い無機化合物を纖維全体で0.1～5重量%含有させることにより、着用時に肌からの熱を纖維側に素早く移動させ、接触冷感を得ることが本発明の狙いである。この接触冷感とは衣類が肌に直接接触した瞬間感じられる冷感覚であり、着用中の温冷感とは異なる。

【0028】

本発明において無機化合物を選択する理由としては、芯鞘複合纖維製造時や染色時に悪影響を及ぼさないこと、纖維物性を保つこと、さらに耐光性など使用時にポリマーに着色等を発生させないためである。このような悪影響を芯鞘複合纖維に与えない無機化合物であれば特に限定されるものではない。ポリアミドに比べて熱伝導率が高く、熱容量の低い無機化合物を例示すると、硫酸バリウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニアム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ジリコニアム、珪酸アルミニウム、炭化ジリコニアム等があげられる。これら無機化合物の中でも、纖維物性、発色性、無機粒子の取り扱いの容易性、高次加工性を勘案すると、硫酸バリウム、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化アルミニウムが好ましい。

10

【0029】

無機化合物の含有量としては、少ないと熱伝導性を高めることができないため、接触冷感を高くすることは難しく、纖維全体で0.1重量%以上とする必要がある。また、多いほど接触冷感を高くすることができるが、纖維物性である引張強度が低下すること、高次加工性が低下するため5重量%以下にする必要がある。好ましくは0.3～3重量%である。さらに好ましくは0.3～2.0重量%である。

20

【0030】

芯部のポリエーテルエステルアミド共重合体ポリマーは、吸湿性能に起因した冷感のあるポリマーでもある。以下、接触冷感の項においては冷感ポリマーとも称する。接触冷感は前述したとおり、纖維が肌に触れた直後に、肌側の貯えられた熱量が、低温側の纖維に移動する熱流速に依存する。本発明の芯鞘複合纖維の場合においては、芯鞘複合纖維が肌に触れた直後に、肌側の貯えられた熱量が、低温側の芯鞘複合纖維の鞘部に移動し、続いて低温側の芯鞘複合纖維の鞘部に移動することが好ましい。鞘部のポリアミドは熱伝導率が低いため、衣服として肌に直接着用しても接触冷感は実感しないことに加えて、冷感ポリマーへの熱移動がスムーズに行われない。

30

【0031】

そこで、鞘部のポリアミドが、ポリアミドに比べて熱伝導率が高く、熱容量の低い無機化合物を0.2～6重量%含有していることが好ましい。かかる構成とすることにより、着用時に肌からの熱を芯鞘複合纖維側に素早く移動させ、さらに、芯鞘複合纖維の鞘部のポリアミドから芯部の冷感ポリマーへの熱移動がスムーズに行われ、接触冷感を得られるのである。無機化合物の含有量が多いほど接触冷感を高めることができるが、接触冷感の効果と製糸性、纖維物性等を勘案すると、さらに好ましくは0.2～3重量%である。

【0032】

本発明の芯鞘複合纖維は、鞘部のポリアミドのI型結晶配向パラメーターが1.70～2.60であることが好ましい。鞘部のポリアミドのI型結晶は安定した結晶型であり、高い応力が加わった際にI型結晶が形成される。かかる範囲とするには、後述するように特定条件(芯鞘の組成比や粘度比など)で紡糸して、鞘部のポリアミドに紡糸から引取時の延伸および引取りローラー間で鞘部の延伸を優先的に加えることにより、安定した結晶型であるI型結晶を鞘部に存在させることが可能となる。

40

【0033】

鞘部のポリアミドのI型結晶配向パラメーターをかかる範囲とすることにより、芯鞘複合纖維の染色後の染着強度が上昇し、染色堅牢度が良好になると共に、紡糸時の延伸力が鞘部のポリアミドに集中し、芯部のポリエーテルエステルアミド共重合体ポリマーの結晶化が抑制され、吸湿性能、接触冷感に優れる。さらに、芯部のポリエーテルエステルアミ

50

ド共重合体の結晶化を抑制することができ、芯部のポリエーテルエステル成分の結晶化による局在化構造の生成を抑制でき、アルカリ性液体への耐久性を保持することが可能となり、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持させることができるとなる。

【0034】

鞘部のポリアミドのI型結晶配向パラメーターが1.70以上であると、鞘部のポリアミドの結晶化が進み、芯鞘複合纖維の染色堅牢度が良好となり、かつ、芯部のポリエーテルエステルアミド共重合体の結晶化が進まず、吸湿性能、接触冷感が良好である。さらに、芯部のポリエーテルエステルアミド共重合体の結晶化が進まないため、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持させることができるとなる。一方、鞘部のポリアミドのI型結晶配向パラメーターが2.60以下であると、鞘部のポリアミドの結晶化が進まず、高次加工の際に糸切れや毛羽の発生を抑制できるので生産性が向上する。さらに好ましくは1.80～2.50、一層好ましくは1.85～2.50である。

10

【0035】

本発明の芯鞘複合纖維は、着用時のムレやべたつき感を抑制するため、発汗による水蒸気を衣服の肌側から外側に速やかに移動させることができることが求められる。そのため、衣服内の湿度を調節する機能を有する。湿度調整の指標として、軽～中作業あるいは軽～中運動を行った際の30×90%RHに代表される衣服内温湿度と、20×65%RHに代表される外気温湿度における吸湿率の差で表されるMRを用いる。MRは大きければ大きいほど吸湿性能が高く、着用時の快適性が良好であることに対応する。

20

【0036】

本発明の芯鞘複合纖維は、MRが5.0%以上であることが好ましい。より好ましくは7.0%以上、さらに好ましくは10.0%以上である。かかる範囲とすることで、着用時のムレやべたつき感を抑制でき、快適性に優れる衣料が提供可能となる。なお、本発明で達成できるMRのレベルは17.0%程度である。

20

【0037】

本発明の芯鞘複合纖維は、洗濯20回後のMRの保持率が90～100%であることが好ましい。より好ましくは95～100%である。かかる範囲とすることで、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持させることができるので、快適性に優れる衣料が提供可能となる。

30

【0038】

本発明の芯鞘複合纖維は、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）が3～5級であることが好ましい。かかる範囲とすることで、染色堅牢性に優れる快適性に優れる衣料が提供可能となる。

【0039】

本発明の芯鞘複合纖維は、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量が $3.5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-5}$ mol/gであることが好ましい。親水性に富むアミノ末端基量が 3.5×10^{-5} mol/g以上であると、吸湿性能が高まり好ましく、またアミノ末端基は染料着座となるため衣料用途に適した発色性や染色堅牢度が得られる。一方、アミノ末端基量が 8.0×10^{-5} mol/g以下であると、染色時に染め斑になり難い纖維となり好ましい。さらに好ましくは、 $4.2 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-5}$ mol/g、一層好ましくは $4.5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-5}$ mol/gである。本発明の芯鞘複合纖維は、引張強度が2.5cN/dtex以上であることが好ましい。より好ましくは3.0cN/dtex以上である。かかる範囲とすることで、主にインナー衣料用途やスポーツ衣料用途である衣料用途において、実使用に耐えうる強度に優れる衣料が提供可能となる。

40

【0040】

本発明の芯鞘複合纖維は、伸度が35%以上であることが好ましい。より好ましくは40～65%である。かかる範囲とすることで、製織、製編、仮撚りといった高次工程での工程通過性が良好となる。

【0041】

50

本発明の芯鞘複合纖維は、長纖維（フィラメント）、短纖維（ステーピル）などいかなる形態でもよい。また、総纖度、フィラメント数（長纖維の場合）、長さ・捲縮数（短纖維の場合）も特に限定はない。衣料用長纖維素材として使用することを考慮すると、マルチフィラメントとしての総纖度は5～235デシテックス、フィラメント数は1～144フィラメントが好ましい。

【0042】

本発明の芯鞘複合纖維の断面形状は円形、三角、扁平、レンズ型（扁平凸型）、ビーンズ型（扁平凹型）、Y型、十字型、星形が好ましい。より好ましくは肌との接触面積を高くすることで接触冷感を高めるため、扁平、レンズ型、ビーンズ型が好ましい。また、複合形態は同心芯鞘型、偏心芯鞘型、放射線状芯鞘型、貼り合わせ型が好ましい。より好ましくは、芯部と鞘部の熱移動を均一とするため、同心芯鞘型が好ましい。10

【0043】

本発明の芯鞘複合纖維は、公知の溶融紡糸、複合紡糸の手法により得ることができるが、例示すると以下のとおりである。

例えば、ポリアミド（鞘部）とポリエーテルエステルアミド共重合体（芯部）を別々に溶融しギヤポンプにて計量・輸送し、そのまま通常の方法で芯鞘構造をとるように複合流を形成して紡糸口金から吐出し、チムニー等の糸条冷却装置によって冷却風を吹き当てるこ²⁰とにより糸条を室温まで冷却し、給油装置で給油するとともに集束し、第1流体交絡ノズル装置で交絡し、引き取りローラー、延伸ローラーを通過し、その際引き取りローラーと延伸ローラー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により熱セットし、ワインダー（巻取装置）で巻き取る。

【0044】

本発明の芯鞘複合纖維において、無機粒子含有量は、纖維全体で0.1～5重量%含有させることが必要である。無機粒子をかかる範囲に制御するためには、鞘部のポリアミド、芯部のポリエーテルエステルアミド共重合体のどちらか一方もしくは両方に無機粒子を含有させて好ましく制御することができる。

【0045】

接触冷感を高くするためには、芯鞘複合纖維が肌に触れた直後に、肌側の貯えられた熱量が、低温側の芯鞘複合纖維の鞘部に移動し、続いて低温側の芯鞘複合纖維の鞘部に移動することにより接触冷感を高めることができ。すなわち、鞘部のポリアミドに無機粒子を含有させることができ。この場合、鞘部のポリアミドが無機粒子を0.2～6重量%含有することが好ましい。かかる範囲とすることにより、着用時に肌からの熱を芯鞘複合纖維側に素早く移動させ、さらに、芯鞘複合纖維の鞘部のポリアミドから、芯部の冷感ポリマーへの熱移動がスムーズに行われ、接触冷感、洗濯しても接触冷感を維持することが可能となる。芯部の無機粒子の含有量は多いほど接触冷感を高くすることができるが、接触冷感の効果と高次加工性、纖維物性等から、さらに好ましくは0.2～3重量%である。30

【0046】

また、ポリアミド（鞘部）やポリエーテルエステルアミド共重合体（芯部）に無機粒子を高濃度かつ均一に含有せしめる方法としては、ペレットへ無機粒子をブレンドし溶融する方法、高濃度の無機粒子を含有するマスタペレットをペレットにブレンドして溶融する方法、溶融状態のポリマーへ無機粒子を添加し混練する方法、ポリマーの重合前あるいは重合中の段階で原料あるいは反応系へ無機粒子を添加する方法などが挙げられるが、高濃度に添加した無機粒子の二次凝集を抑え、均一に分散させるためには、ポリマーの重合中に無機粒子を添加する方法が特に好ましい。

【0047】

本発明の芯鞘複合纖維において、鞘部の 型結晶配向パラメーターをかかる範囲に制御するためには、後述するようにポリマーの選択に加えて、紡糸の際の芯鞘複合比率（重量比率）、芯部と鞘部ポリマーそれぞれの粘度、延伸条件等を組み合わせることにより好ましく制御することができる。

10

20

30

40

50

【0048】

本発明の芯鞘複合纖維において、芯比率は、纖維100重量部に対して20重量部～80重量部であることが必要である。さらに好ましくは、30重量部～70重量部である。かかる範囲とすることにより、鞘部のポリアミドに適切な延伸を加えることが可能となる。また、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れることができる。ここで、20重量部未満であると、十分な吸湿性能、接触冷感が得られない。一方、80重量部を超えると染色のような熱水雰囲気下では纖維が膨潤して纖維表面に割れが発生し易くなるばかりか、鞘部のポリアミドに過度な延伸力が加わり、目標とする型結晶配向パラメーターとすることができなくなる。また、過度な張力を発生させる紡糸、延伸は糸切れや毛羽の発生に繋がり目的とする纖維を安定的に製造するためには好ましいことではない。

【0049】

本発明の鞘部に使用するポリアミドチップは、硫酸相対粘度にて2.3～3.3とする必要がある。好ましくは、2.6～3.3である。かかる範囲とすることにより、鞘部のポリアミドに適切な延伸を加えることが可能となる。硫酸相対粘度が2.3以上であると、実用可能な原糸強度が得られるばかりか、最適な延伸が加わるため、鞘部のポリアミドの結晶化が進み、型結晶配向パラメーターが適切な値となり、染色堅牢度が向上するため、好ましい。一方、硫酸相対粘度が3.3以下であると、紡糸に適した溶融粘度であるため、芯部のポリエーテルエステルアミド共重合体に適した紡糸温度にて生産が可能であり、好ましい。

【0050】

本発明の芯部に使用するポリエーテルエステルアミド共重合体チップは、オルトクロロフェノール相対粘度(OCP相対粘度)にて1.2～2.0であることが好ましい。オルトクロロフェノール相対粘度が1.2以上であると、鞘部に最適な延伸が加わり、鞘部のポリアミドの結晶化が進み、型結晶配向パラメーターが適切な値となり、糸切れや毛羽が発生し難くなり好ましい。一方、オルトクロロフェノール相対粘度が2.0以下であると、過度な延伸が芯部に加わらず、鞘部のポリアミドの結晶化が進み、型結晶配向パラメーターが適切な値となり、染色堅牢度が向上するので好ましい。

【0051】

延伸工程において、引き取りローラーによって引き取られる糸条の速度(紡糸速度)に、引き取りローラーと延伸ローラーの周速度比の値である延伸倍率の積が、3300m/min以上4500m/min以下となるように紡糸条件を設定することが好ましい。さらに好ましくは3500m/min以上4500m/min以下、一層好ましくは4000m/min以上4500m/min以下である。この数値は口金より吐出されたポリマーが、口金吐出線速度から引き取りローラーの周速度まで、さらに引き取りローラーの周速度から延伸ローラーの周速度まで延伸される総延伸量を表している。かかる範囲とすることにより、鞘部のポリアミドに適切な延伸を加えることが可能となる。3300m/min以上であると鞘部のポリアミドの結晶化が進み、染色堅牢度が向上するばかりでなく、芯部の高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーの結晶化が進まず、吸湿性能が向上し易くなる。一方、4500m/min以下であると鞘部のポリアミドの結晶化が適度に進行し、所定の結晶化度とすることが可能となるばかりではなく、製糸の際に糸切れや毛羽の発生が少なく、好ましい。

【0052】

給油工程において、給油装置によって付与される紡糸油剤は非含水系油剤であることが好ましい。芯部のポリエーテルエステルアミド共重合体は、MRが10%以上のポリマーで吸湿性能に優れるため、非含水系油剤を付与した場合、徐々に空気中の水分を吸収するため、膨潤が発生し難く、安定した巻き取りが可能なため好ましい。

【0053】

本発明の芯鞘複合纖維は、吸湿性能、接触冷感性能に優れているので衣料品に好ましく用いることができる。布帛の形態としては、織物、編物、不織布など目的に応じて選択で

きる。前述したとおり、MRは大きければ大きいほど吸湿性能が高く、着用時の快適性が良好であることに対応する。従って、本発明の芯鞘複合繊維を少なくとも一部に有する布帛は、MRが5.0%以上となるように本発明の複合繊維の混率を調整することで、快適性に優れた衣料を提供することができる。また、前述したとおり、接触冷感は繊維が肌に触れた直後に熱移動がスムーズに行われることに対応する。従って、本発明の複合繊維を肌に接触する布帛設計をすることで、快適性に優れる衣料が提供可能となる。衣料品としては、インナーウエア、スポーツウエアなどの各種衣料用製品とすることができます。

【実施例】

【0054】

以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。なお実施例における特性値の測定法等は次のとおりである。10

【0055】

(1) 硫酸相対粘度

試料0.25gを、濃度9.8wt%の硫酸100mlに対して1gになるように溶解し、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9.8wt%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。

【0056】

(2) オルトクロロフェノール相対粘度(OCP相対粘度)

試料0.5gを、オルトクロロフェノール100mlに対して1gになるように溶解し、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、オルトクロロフェノールのみの流下時間(T2)を測定した。T2に対するT1の比、すなわちT1/T2をOCP相対粘度とした。20

【0057】

(3) 繊度

1.125m/周の検尺器に繊維試料をセットし、200回転させて、ループ状かせを作成し、熱風乾燥機にて乾燥後(105±2×60分)、天秤にてかせ質量を量り、公定水分率を乗じた値から繊度を算出した。なお、芯鞘複合繊維の公定水分率は、4.5%とした。

【0058】

(4) 強度・伸度

繊維試料を、オリエンテック(株)製“TENSILON”(登録商標)、UCT-100でJIS L1013(化学繊維フィラメント糸試験方法、2010年)、8.5項引っ張り強さおよび伸び率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、強度は、最大強力を繊度で除した値を強度とした。測定は10回行い、平均値を強度および伸度とした。30

【0059】

(5) 晶配向パラメーター

繊維試料を、レーザーラマン分光法にて測定し、1120cm⁻¹付近に認められるナイロンの晶に由来するラマンバンドの平行偏光での強度比(I1120)平行)と、垂直偏光での強度比(I1120)垂直)の比をとることで、配向度評価のパラメーターとした。また、配向に対する異方性が小さいCH変角バンド(1440cm⁻¹付近)のラマンバンド強度を基準とし、各偏光条件(平行/垂直)の散乱強度を規格化した。40

晶配向パラメーター = (I1120 / I1440) 平行 / (I1120 / I1440) 垂直。

【0060】

なお、配向測定用の試料は樹脂包埋後(ビスフェノール系エポキシ樹脂、24時間硬化)、ミクロトームにより切片化した。切片厚みは2.0μmとした。切片試料は切断面が橢円形になるように繊維軸から僅かに傾けて切断し、橢円形の短軸の厚みが一定厚になる箇所を選択して測定した。測定は顕微モードで行い、試料位置におけるレーザーのスポット

ト径は $1 \mu\text{m}$ である。芯、鞘層中心部の配向性解析を行い、配向の測定は偏光条件下で行った。偏光方向が纖維軸と一致する場合を平行条件、直行する場合を垂直条件として、それぞれ得られるラマンバンド強度の比から配向の程度を評価した。なお、各測定点につき $n = 3$ の測定を行った。詳細条件を以下に示す。

レーザー-ラマン分光法

装置 : T - 64000 (Jobin Yvon / 愛宕物産)

条件 : 測定モード ; 顕微ラマン

対物レンズ ; $\times 100$

ビーム径 ; $1 \mu\text{m}$

光源 ; Ar + レーザー / 514.5 nm

10

レーザーパワー ; 50 mW

回折格子 ; Single 600 gr/mm

スリット ; $100 \mu\text{m}$

検出器 ; CCD / Jobin Yvon 1024 × 256

。

【0061】

(6) 芯鞘複合纖維の無機粒子含有量

纖維試料を、JIS L 1013（化学纖維フィラメント糸試験方法、2010年）、8.25項 灰分に準じ測定した。

20

【0062】

(7) アミノ末端基量

試料 1 g を 50 mL のフェノール / エタノール混合溶液（フェノール / エタノール = 80 / 20）に、30 分で振とう溶解させて溶液とした。この溶液を 0.02 N - 塩酸で中和滴定し、中和滴定に要した 0.02 N - 塩酸量を求める。また、上記フェノール / エタノール混合溶媒（上記と同量）のみを 0.02 N - 塩酸で中和滴定し、中和滴定に要した 0.02 N - 塩酸の量を求める。そして、その差から試料 1 gあたりのアミノ末端基量を求める。

。

【0063】

(8) 鞘比率

パラフィン、ステアリン酸、エチルセルロースからなる包埋剤を溶解し、纖維試料を導入後室温放置により固化させ、包埋剤中の原糸を横断面方向に切断したものを東京電子（株）製の CCD カメラ（CS5270）にて纖維横断面を撮影し、その単糸中で任意に選定した 10 本（単糸数が 10 以下の場合は全て）の芯鞘複合糸について、三菱電機製のカラービデオプロセッサー（SCT-CPT710）にて 1500 倍でプリントアウトした断面写真を用いた。断面写真から鞘部および芯部を切り取った後、鞘部、芯部それぞれの重量を天秤で量り、以下の式にて算出した。

30

【0064】

$$\text{鞘比率(重量\%)} = \frac{\text{鞘部の重量}}{(\text{鞘部の重量} + \text{芯部の重量})} \times 100$$

。

【0065】

(9) 鞘部ポリアミドの無機粒子含有量

上記 (6) で得られた無機粒子含有量を、上記 (8) で得られた鞘比率にて除し、算出した。

40

$$\text{鞘部ポリアミドの無機粒子含有量(重量\%)} = \frac{\text{芯鞘複合纖維の無機粒子含有量}}{\text{鞘比率}} \times 100$$

。

【0066】

(10) 鞘部ポリアミドのアミノ末端基量

上記 (7) で得られたアミノ末端基量を、上記 (8) で得られた鞘比率にて除し、算出した。

。

$$\text{鞘部ポリアミドのアミノ末端基量(mol/g)} = \frac{\text{芯鞘複合纖維のアミノ末端基量}}{\text{鞘比率}} \times 100$$

。

【0067】

50

(11) 筒編地作製

A. 筒編地の作製

筒編機にて度目が 50 となるように調整して作製した。纖維の正量纖度が低い場合は、筒編機に給糸する纖維の総纖度が 50 ~ 100 dtex となるように適宜合糸し、総纖度が 100 dtex を超える場合は、筒編機への給糸を 1 本で行い、前記同様度目が 50 となるように調整して作製した。

B. 筒編地の精錬

上記 A で得られた筒編地をノニオン界面活性剤（第一工業製薬社製、ノイゲン SS）2 g / 1 水溶液を筒編地 1 g に対し 100 ml 用意し、60 °C にて 30 分洗浄した後、流水にて 20 分水洗し、脱水機にて脱水、風乾した。

10

C. 筒編地の染色

上記 A, B で得られた筒編地を、以下の染料及び染色助剤を用いて染色した。

酸性染料 : Eriophorphyll Blue A-R 2.0 質量%

染色助剤 : 酢酸 1.5 %

酸性染料、染色助剤を含む染色浴に常圧 98 °C 設定で 45 分間染色した後、流水にて 20 分水洗し、脱水機にて脱水、風乾した。

【0068】

(12) 吸湿性能

A. MR

上記 (11) A で得られた筒編地を、秤量瓶に 1 ~ 2 g 程度はかり取り、110 °C に 2 時間保ち乾燥させ重量を測定し (W0)、次に対象物質を 20 g 、相対湿度 65 % に 24 時間保持した後重量を測定する (W65)。そして、これを 30 °C 、相対湿度 90 % に 24 時間保持した後重量を測定する (W90)。そして、以下の式にしたがい計算した。

$$MR_1 = [(W65 - W0) / W0] \times 100\% \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$MR_2 = [(W90 - W0) / W0] \times 100\% \dots \dots \dots \quad (2)$$

$$MR = MR_2 - MR_1 \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (3)$$

20

B. 洗濯後 MR

上記 (11) A で得られた筒編地 (A) を、JIS L 0217 (2010) 付表 1 記載の番号 103 記載の方法にて、繰り返し 20 回洗濯を実施した後、上記記載の吸放湿性を測定し算出した。MR が 5.0 % 以上の場合、吸湿性能有り、着用時に良好な快適性が得られると判断した。

30

C. 洗濯後 MR 保持率

洗濯前後の MR の変化指標として、洗濯後の MR 保持率を下記式にて算出した。

洗濯処理後の MR / 洗濯処理前の MR × 100

MR 保持率が 90 % 以上の場合、洗濯しても吸湿性能を維持と判断した。

【0069】

(13) 接触冷感

肌側の蓄えられた熱量を、低温側の衣服に速やかに移動する熱量の指標として、 $q_{max} (W/cm^2)$ を用いる。この値が高いと肌側の蓄えられた熱量が、低温側の衣服に速やかに移動でき、衣服が肌に触れた直後に接触冷感を感じ、着用時の快適性が良好であることに対応する。

40

A. $q_{max} (W/cm^2)$

室温を 20 °C 、相対湿度 60 % に調整した室内に、上記 (11) A で得られた筒編地と装置 (KES-F7 THERMO LABO II TYPE (カトーテック(株)製)) を 1 昼夜放置しておく。生地に接触させて熱の移動量を測定する T-BOX を室温より 10 °C 高くするために蓄熱する熱板 BT を 30 °C に設定し、BT を暖めるために BT の回りでガードしている熱板 G-BT を 20.3 °C に設定し、安定させる。生地の裏 (着用時に肌側になる) 面を上に向けたサンプルを置き、T-BOX をサンプルの上に素早くのせて q_{max} を測定する。なお、サンプルの目付 (g/cm²) は測定部の生地を 10 cm 四方に切断し、重量を測定して算出した。

50

$q - m a x$ が、従来ポリアミド繊維（比較例 1）の $q - m a x + 0.015$ の場合、接触冷感ありと判断した。

B. 洗濯後 $q - m a x$

上記（11）Aで得られた筒編地を、JIS L 0217（2010）付表1記載の番号103記載の方法にて、繰り返し20回洗濯を実施したのち、上記記載の $q - m a x$ を測定し算出した。

洗濯後 $q - m a x$ が、従来ポリアミド繊維（比較例 1）の $q - m a x + 0.015$ 以上の場合、洗濯しても優れた接触冷感を有し、着用時に良好な快適性が得られると判断した。

C. 洗濯後 $q - m a x$ 保持率

洗濯前後の $q - m a x$ の変化指標として、洗濯後の $- q m a x$ 保持率を下記式にて算出した。
10

$$(\text{洗濯後 } q - m a x) / (\text{洗濯前 } q - m a x) \times 100 \quad (\%)$$

$q - m a x$ 保持率が 90 % 以上の場合、洗濯しても接触冷感を維持と判断した。

【0070】

（14）洗濯堅牢度

上記（11）Cで得られた染色筒編地を、JIS L 0844（洗濯に対する染色堅ろう度試験方法、2009年）、7.1項A法に準じ、表7中のA-2条件にて測定した。判定は JIS L 0801（2009）10項（a）の視感法に従って、変退色および色落ちについて級判定を実施した。変退色および色落ち判定のいずれも 3 級以上の場合、洗濯堅牢度は合格、少なくとも変退色か色落ち判定の 1 つが 2 - 3 級以下の場合、染色堅牢度は不合格とした。
20

【0071】

実施例 1

ポリエーテルエスチルアミド共重合体として、酸化チタンを含まない、ポリアミド成分がナイロン 6、ポリエーテル成分（ポリ（アルキレンオキシド）グリコール）が分子量 1500 のポリエチレングリコールであり、ポリエーテル成分の構成比率は m o 1 比にて約 76 % であるポリエーテルエスチルアミド共重合体（アルケマ社製、MH1657、オルトクロロフェノール相対粘度：1.69）チップを芯部に用いた。

ポリアミドとして、酸化チタン 0.3 重量 %、硫酸相対粘度が 2.63、アミノ末端基量が 5.10×10^{-5} m o l / g であるナイロン 6 チップを鞘部に用いた。なお、酸化チタンは重合時に添加、アミノ末端基量は重合時にヘキサメチレンジアミンおよび酢酸にて調整した。
30

チップ水分率が 0.03 重量 % 以下になるまで乾燥したポリエーテルエスチルアミド共重合体（アルケマ社製、MH1657）を芯部とし、チップ水分率が 0.03 重量 % 以下になるまで乾燥したナイロン 6 を鞘部とし、芯部 260、鞘部 260 で別々に溶融し、同心円芯鞘型複合繊維用紡糸口金を用いて、芯鞘比率（重量部）= 50 / 50 となるよう溶融吐出した。なお、芯鞘比率については、溶融ポリマーを計量するギャボンプ回転数によって調整した。

そして、糸条冷却装置で糸条を冷却固化し、給油装置により非含水油剤を給油した後、第1流体交絡ノズル装置で交絡を付与し、第1ロールである引き取りローラーの周速度を 3368 m / min、第2ロールである延伸ローラーの周速度を 4210 m / min で延伸、延伸ローラー 150 により熱セットを行い、巻取速度を 4000 m / min で巻き取り、56 デシテックス 24 フィラメントの芯鞘複合繊維を得た。
40

得られた芯鞘複合繊維の酸化チタン量は 0.15 重量 % であった。繊維の物性を表 1 に示す。

吸湿性能、接触冷感に優れ、さらには、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れていることがわかる。

【0072】

実施例 2

ポリアミドとして、酸化チタン 1.8 重量 %、硫酸相対粘度が 2.63、アミノ末端基量
50

が 5.10×10^{-5} mol/g であるナイロン 6 チップを鞘部に用いた以外は実施例 1 と同様の方法で 56 デシテックス 24 フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。

得られた芯鞘複合纖維の酸化チタン量は 0.9 重量 % であった。纖維の物性を表 1 に示す。

吸湿性能、接触冷感に優れ、さらには、鞘部のポリアミドに適切な延伸を加え、芯鞘比率を適切な比率とすることにより鞘部の 型結晶配向パラメーターを制御し、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合纖維が得られることがわかる。

【0073】

実施例 3

ポリアミドとして、酸化チタン 5.0 重量 %、硫酸相対粘度が 2.40、アミノ末端基量が 5.90×10^{-5} mol/g であるナイロン 6 チップを鞘部に用いた以外は実施例 1 と同様の方法で 56 デシテックス 24 フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。

得られた芯鞘複合纖維の酸化チタン量は 2.5 重量 % であった。纖維の物性を表 1 に示す。

吸湿性能、接触冷感に優れ、さらには、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れていることがわかる。

【0074】

実施例 4

ポリアミドとして、酸化チタン 5.0 重量 %、硫酸相対粘度が 2.40、アミノ末端基量が 5.90×10^{-5} mol/g であるナイロン 6 チップを鞘部に用い、芯鞘比率（重量部） = 30 / 70 とした以外は実施例 1 と同様の方法で 56 デシテックス 24 フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。

得られた芯鞘複合纖維の酸化チタン量は 3.5 重量 % であった。纖維の物性を表 1 に示す。

吸湿性能、接触冷感に優れ、さらには、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れていることがわかる。

【0075】

実施例 5

ポリアミドとして、酸化チタンを含まない、硫酸バリウム 1.0 重量 %、硫酸相対粘度 2.60、アミノ末端基量が 5.98×10^{-5} mol/g であるナイロン 6 チップを鞘部に用いた以外は実施例 1 と同様の方法で 56 デシテックス 24 フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。

得られた芯鞘複合纖維の硫酸バリウム量は 0.5 重量 % であった。纖維の物性を表 1 に示す。

吸湿性能、接触冷感に優れ、さらには、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れていることがわかる。

【0076】

実施例 6

ポリアミドとして、酸化チタンを含まず、酸化マグネシウム 1.0 重量 %、硫酸相対粘度 2.60、アミノ末端基量が 5.98×10^{-5} mol/g であるナイロン 6 チップを鞘部に用いた以外は実施例 1 と同様の方法で 56 デシテックス 24 フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。

得られた芯鞘複合纖維の酸化マグネシウム量は 0.5 重量 % であった。纖維の物性を表 1 に示す。

吸湿性能、接触冷感に優れ、さらには、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れていることがわかる。

【0077】

比較例 1

ポリアミドとして、酸化チタンを含まず、硫酸相対粘度 2.71、アミノ末端基量が 5.95×10^{-5} mol/g であるナイロン 6 チップを用い、260 で溶融し、丸孔紡糸

10

20

30

40

50

口金を用いて溶融吐出した以外は、実施例1と同様の方法で5.6デシテックス2.4フィラメントのナイロン6繊維を得た。繊維の物性を表1に示す。比較例1は一般的なナイロン6繊維であるため、吸湿性能、接触冷感に劣っていた。

【0078】

比較例2

ポリアミドとして、酸化チタンを含まず、硫酸相対粘度2.71、アミノ末端基量が 5.95×10^{-5} mol/gであるナイロン6チップを鞘部に用いた以外は実施例1と同様の方法で5.6デシテックス2.4フィラメントの芯鞘複合繊維を得た。

得られた繊維の物性を表1に示す。

接触冷感については、酸化チタンを含有していないことから、一般的なナイロン6繊維である比較例1と差がなく劣っていた。

【0079】

比較例3

ポリアミドとして、酸化チタン0.1重量%、硫酸相対粘度が2.63、アミノ末端基量が 5.10×10^{-5} mol/gであるナイロン6チップを鞘部に用いた以外は実施例1と同様の方法で5.6デシテックス2.4フィラメントの芯鞘複合繊維を得た。繊維の物性を表1に示す。

接触冷感については、酸化チタン量が少ないため、一般的なナイロン6繊維である比較例1と差がなく劣っていた。

【0080】

比較例4

ポリアミドとして、酸化チタン2.0重量%、硫酸相対粘度が2.30、アミノ末端基量が 5.21×10^{-5} mol/gであるナイロン6チップを鞘部に用いた以外は実施例1と同様の方法で5.6デシテックス2.4フィラメントの芯鞘複合繊維を得た。

紡糸時に糸切れが多発した。繊維の物性を表1に示す。

接触冷感を高めることはできるが、酸化チタン量が多すぎることから、紡糸糸切れが多発し、引張強度が1.7cN/dtexと低く、強度不足による生産性、高次通過性、製品耐久性が悪く実用的では無かった。

【0081】

10

20

【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	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
芯成分	ポリマー種	ポリエーテル エスチル アミド共重合体									
OCP相対粘度	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	—	—	—	1.69
アミノ末端基量 ($\times 10^{-5}$ mol/g)	5.10	5.10	5.90	5.90	5.98	5.98	5.95	5.95	5.95	5.10	5.21
硫酸相対粘度	2.63	2.63	2.40	2.40	2.60	2.60	2.71	2.71	2.71	2.63	2.30
無機粒子 含有量	0.3	1.8	5.0	5.0	1.0	1.0	0	0	0	0.1	2.0
芯比率	50/50	50/50	50/50	30/70	50/50	50/50	—	—	—	50/50	50/50
繊維断面形状 引取速度(m/min)	同心円芯繊 3368	同心円芯繊 3368	同心円芯繊 3368	同心円芯繊 3368	同心円芯繊 3368	同心円芯繊 3368	丸	丸	丸	同心円芯繊 3368	同心円芯繊 3368
延伸倍率 積(m/min)	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
牽比率(重量%)	4210	4210	4210	4210	4210	4210	4210	4210	4210	4210	4210
繊維全体の 無機粒子含有量 (重量%)	50	50	50	70	50	50	—	—	—	50	50
離部ポリマーの 無機粒子含有量 (重量%)	0.15	0.9	2.5	3.5	0.5	0.5	0	0	0	0.05	10
α 晶配向パラメーター	2.05	1.98	1.90	1.85	2.02	2.02	—	—	—	0	0.1
離部ポリマーの アミノ末端基量 ($\times 10^{-5}$ mol/g)	5.25	5.25	6.05	6.05	6.10	6.10	—	—	—	2.15	2.09
強度(dtex)	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
伸度(%)	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
$\Delta MR(\%)$	12.4	12.4	12.4	7.5	12.4	12.4	2.4	2.4	2.4	12.4	12.4
吸湿性能	洗濯後 $\Delta MR(\%)$	12.4	12.4	7.5	12.4	12.4	2.4	2.4	2.4	12.4	12.4
保持率(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
接觸冷感	q _{max} (W/cm ²)	0.190	0.195	0.200	0.210	0.198	0.157	0.170	0.171	0.210	0.210
保持率(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
変色(級)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
洗濯堅牢度	色落ち(級)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

実施例 7

第1ロールである引き取りローラーの周速度を2381m/min、第2ロールである延伸ローラーの周速度を3571m/min、巻き取り速度を3500m/minで巻き取った以外は実施例2と同様の方法で56デシテックス24フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。纖維の物性を表2に示す。

鞘部のポリアミドに適切な延伸を加えることにより鞘部の型結晶配向パラメーターを制御し、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を良好に維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合纖維が得られることがわかる。

【0083】**実施例 8**

第1ロールである引き取りローラーの周速度を2245m/min、第2ロールである延伸ローラーの周速度を3367m/min、巻き取り速度を3300m/minで巻き取った以外実施例2と同様の方法で56デシテックス24フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。纖維の物性を表2に示す。

鞘部のポリアミドに適切な延伸を加えることにより鞘部の型結晶配向パラメーターを制御し、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合纖維が得られることがわかる。

【0084】**実施例 9**

第1ロールである引き取りローラーの周速度を4474m/min、第2ロールである延伸ローラーの周速度を4474m/min、巻き取り速度を4250m/minで巻き取った以外は実施例2と同様の方法で56デシテックス24フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。纖維の物性を表2に示す。

鞘部のポリアミドに適切な延伸を加えることにより鞘部の型結晶配向パラメーターを制御したので、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合纖維が得られることがわかる。

【0085】**実施例 10**

芯鞘比率(重量部) = 30 / 70 になるように紡糸した以外実施例2と同様の方法で56デシテックス24フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。得られた纖維の物性を表1に示す。

芯鞘比率を適切な比率とすることにより、鞘部の型結晶配向パラメーターを制御し、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合纖維が得られることがわかる。

【0086】**実施例 11**

芯鞘比率(重量部) = 20 / 80 になるように紡糸した以外は実施例2と同様の方法で56デシテックス24フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。

纖維の物性を表2に示す。

芯鞘比率を適切な比率とすることにより、鞘部の型結晶配向パラメーターを制御し、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合纖維が得られることがわかる。

【0087】**実施例 12**

芯鞘比率(重量部) = 70 / 30 になるように紡糸した以外は実施例2と同様の方法で56デシテックス24フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。

纖維の物性を表2に示す。

芯鞘比率を適切な比率とすることにより、鞘部の型結晶配向パラメーターを制御し、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合纖維が得られることがわかる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】**実施例 1 3**

芯鞘比率（重量部）= 80 / 20 なるよう 紡糸した以外実施例 2 と同様の方法で 56 デシテックス 24 フィラメントの芯鞘複合纖維を得た。

得られた纖維の物性を表 1 に示す。

芯鞘比率を適切な比率とすることにより、鞘部の 型結晶配向パラメーターを制御し、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合纖維が得られることがわかる。

【 0 0 8 9 】

【表2】

	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13
芯成分	ポリマー種 ポリエーテル エスチル アミド共重合体	ポリエーテル エスチル アミド共重合体	ポリエーテル エスチル アミド共重合体	ポリエーテル エスチル アミド共重合体	ポリエーテル エスチル アミド共重合体	ポリエーテル エスチル アミド共重合体	ポリエーテル エスチル アミド共重合体
OCP相対粘度	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
ポリマー種 アミノ末端基量 ($\times 10^{-5}$ mol/g)	ナイロン6	ナイロン6	ナイロン6	ナイロン6	ナイロン6	ナイロン6	ナイロン6
鞘成分	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10
鞘相対粘度	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63
無機粒子 含有量	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
芯/鞘 比率	50/50	50/50	50/50	50/50	30/70	20/80	80/20
織維断面形状	同心円芯鞘	同心円芯鞘	同心円芯鞘	同心円芯鞘	同心円芯鞘	同心円芯鞘	同心円芯鞘
引取速度(m/min)	2381	2245	4474	3368	3368	3368	3368
延伸倍率	1.5	1.5	1.0	1.25	1.25	1.25	1.25
積(m/min)	3571	3367	4474	4210	4210	4210	4210
鞘比率(重量%)	50	50	50	70	80	30	20
織維全体の 無機粒子含有量 (重量%)	0.9	0.9	0.9	1.26	1.44	0.54	0.36
特性	鞘部ポリマーの 無機粒子含有量 (重量%)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
α -晶配向パラメーター	1.88	1.83	2.02	1.91	1.86	2.03	2.18
鞘部ポリマーの アミノ末端基量 ($\times 10^{-5}$ mol/g)	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25	5.25
織度(dtex)	56	56	56	56	56	56	56
強度(cN/dtex)	3.0	2.8	3.1	3.5	3.7	3.4	3.5
伸度(%)	46	50	40	44	44	43	36
Δ MR(%)	11.6	10.8	13.1	7.5	5.9	15.1	16.9
吸湿性能	洗濯後 Δ MR(%)	11.1	9.9	13.1	7.2	5.5	15.0
	保持率(%)	95.7	91.7	100	96.0	93.2	99.3
	q _{max} (W/cm ²)	0.195	0.195	0.195	0.196	0.196	0.195
接触冷感	洗濯後q _{max} (W/cm ²)	0.192	0.185	0.195	0.192	0.186	0.193
洗濯堅牢度	保持率(%)	98.5	94.8	100	98.0	94.9	99.0
	変退色(級)	3-4	3	4-5	3-4	3-4	3
	色落ち(級)	3-4	3	4-5	3-4	3-4	3

【産業上の利用可能性】

【0090】

本発明の芯鞘複合織維は、吸湿性能、接触冷感に優れ、さらには、洗濯しても吸湿性能や接触冷感を維持し、染色堅牢度に優れた芯鞘複合織維を提供することができる。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I C 0 8 K	3/22	テーマコード(参考)
--------------	----------------	------	------------

F ターム(参考) 4L002 AA06 AB02 AB05 AC00 BA00 EA00 EA03 EA05 FA02 FA03
4L041 AA07 BA02 BA06 BA21 BC02 BC12 BC20 CA19 CA32 CB05
DD21
4L048 AA24 AA28 AA54 AB07 AC00 AC15 CA00 DA01 DA03