

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6600969号
(P6600969)

(45) 発行日 令和1年11月6日(2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(51) Int.Cl.

F I

D O 1 F 8/12 (2006.01)

D O 1 F 8/12 Z

D O 3 D 15/00 (2006.01)

D O 3 D 15/00 D

D O 4 B 1/16 (2006.01)

D O 3 D 15/00 C

D O 3 D 15/00 B

D O 4 B 1/16

請求項の数 10 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2015-76093 (P2015-76093)
 (22) 出願日 平成27年4月2日(2015.4.2)
 (65) 公開番号 特開2016-196709 (P2016-196709A)
 (43) 公開日 平成28年11月24日(2016.11.24)
 審査請求日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(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 ▲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
 (72) 発明者 藤井 一
 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

審査官 小石 真弓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸放湿性能に優れた芯鞘複合断面繊維

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鞘部がポリアミド、芯部がポリエーテルエステルアミド共重合体の芯鞘複合断面繊維であって、鞘部のポリアミドの型結晶配向パラメーターが $1.9 \sim 2.7$ であり、 30 min 初期吸湿率(A)が 3.5% 以上、 30 min 初期含水率(B)が 1.5% 以下、 30 min 初期 $MR((A)-(B))$ が 2.0% 以上、且つ、洗濯20回後の 30 min 初期 $MR((A)-(B))$ の保持率が 90% 以上であることを特徴とする、芯鞘複合断面繊維。

【請求項2】

洗濯堅牢度が3級以上であることを特徴とする、請求項1に記載の芯鞘複合断面繊維。

10

【請求項3】

鞘部のポリアミドのアミノ末端基量が $3.5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であることを特徴とする、請求項1または2に記載の芯鞘複合断面繊維。

【請求項4】

1つ以上の凹部を有する異形単系を少なくとも一部に含み、且つ、異形単系内にある各凹部の凹度(ローバル度(LB(%)))がそれぞれ $5 \sim 50\%$ の範囲であり、且つ、ローバル度(LB(%))の総平均値が $10 \sim 40\%$ 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断面繊維。

【請求項5】

2つ以上の凹部を有する異形単系について、3～8つの凹部と同数の凸部がそれぞれ等

20

角度間隔の放射状に突起していることを特徴とする、請求項 4 に記載の芯鞘複合断面繊維。

【請求項 6】

凹部を有しない単糸を少なくとも一部に含むことを特徴とする、請求項 4 または 5 に記載の芯鞘複合断面繊維。

【請求項 7】

凹部を有しない単糸が円形断面であることを特徴とする、請求項 6 に記載の芯鞘複合断面繊維。

【請求項 8】

2 つ以上の凹部を有する異形単糸と凹部を有しない単糸の単糸繊維比率が 40 : 60 ~ 60 : 40 であり、且つ、2 つ以上の凹部を有する異形単糸と凹部を有しない単糸の単糸本数比率が 40 : 60 ~ 60 : 40 であることを特徴とする、請求項 6 または 7 に記載の芯鞘複合断面繊維。

10

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の芯鞘複合断面繊維を少なくとも一部に有する布帛。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の芯鞘複合断面繊維を少なくとも一部に有する繊維製品

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、発汗時のムレやべたつき感がないといった吸放湿性能に優れ、洗濯しても優れた吸放湿性能を維持できる芯鞘複合断面繊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なる合成繊維は、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。

【0003】

特にポリアミド繊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、吸放湿性能に優れており、インナーウェア、スポーツウェアなどの用途に広く使用されている。しかしながら、ポリアミド繊維は綿等の天然繊維と比べると吸放湿性能は十分とはいえず、また、ムレやべたつき感といった問題点を有し、着用快適性の面で天然繊維に劣ることが問題となっている。

30

【0004】

そのような背景からムレやべたつき感を防ぐための優れた吸放湿性能を示し、天然繊維に近い着用快適性を有する合成繊維が、主にインナー用途やスポーツ衣料用途において要望されている。

【0005】

そこで、ポリアミド繊維に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、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用いてポリアミドにブレンドして紡糸することで吸放湿性能を向上させる方法が提案されている。

40

【0006】

一方、繊維の構造を芯鞘構造とし、高吸湿性の熱可塑性ポリマーを芯部に、力学特性に優れた熱可塑性ポリマーを鞘部とする芯鞘構造とすることで、吸放湿性能と力学特性を両立させる検討が盛んに行われている。

【0007】

例えば、特許文献 2 には、芯部と鞘部からなり芯部が繊維表面に露出しない形状の芯鞘複合断面繊維であり、ハードセグメントがポリカプロアミドであるポリエーテルブロックアミド共重合体を芯部とし、ポリカプロアミドを鞘部とした、繊維横断面における芯部と鞘部の面積比率が 3 / 1 ~ 1 / 5 である芯鞘複合断面繊維が開示されている。

50

【0008】

また、特許文献3には、熱可塑性ポリマーを芯部とし、繊維形成性ポリアミドを鞘部とした芯鞘複合断面繊維であって、該芯部を形成する熱可塑性ポリマーの主成分がポリエーテルエステルアミド共重合体であり、かつ芯部の比率が複合繊維全重量の5～50重量%であることを特徴とする吸放湿性能に優れた芯鞘複合断面繊維が開示されている。

【0009】

また、特許文献4には、ポリエーテルブ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繊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繊維が開示されている。

10

【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】特開平6-136618号公報

【特許文献4】国際公開第2008/123586号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

20

しかしながら、特許文献1に記載の繊維は、天然繊維に近い吸放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、更なる高い吸放湿性能の達成が課題となっている。

【0012】

また、特許文献2～4の芯鞘複合断面繊維は、天然繊維と同等かそれ以上の吸放湿性能を有しているものの、これは、あくまでも平衡状態での吸放湿性能であり、例えば、大量に発汗した際には、即時に吸湿して放湿しないとムレやべたつき感が軽減されることはない。単純に高吸湿ポリマーを芯部に配するのみでは、放湿性能の点では逆に劣ることになり、特に特許文献4に記載のポリエーテルブロックアミド共重合体といった高吸湿ポリマーを一部露出させた芯鞘複合断面繊維においては、放湿性能が著しく劣るといった致命的な欠点があった。また、芯部のポリマーが繰り返しの実使用によって劣化し、繰り返しの使用による吸放湿性能の低下も課題であった。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、前記従来技術の課題を克服し、発汗時のムレやべたつき感がないといった吸放湿性能に優れ、洗濯しても優れた吸放湿性能を維持できる芯鞘複合断面繊維を提供することを目的とする。

【0014】

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) 鞘部がポリアミド、芯部がポリエーテルエステルアミド共重合体の芯鞘複合断面繊維であって、鞘部のポリアミドの型結晶配向パラメーターが1.9～2.7であり、30min初期吸湿率(A)が3.5%以上、30min初期含水率(B)が1.5%以下、30min初期MR((A)-(B))が2.0%以上、且つ、洗濯20回後の30min初期MR((A)-(B))の保持率が90%以上であることを特徴とする、芯鞘複合断面繊維。

40

(2) 洗濯堅牢度が3級以上であることを特徴とする、前記(1)に記載の芯鞘複合断面繊維。

(3) 鞘部のポリアミドのアミノ末端基量が $3.5 \times 10^{-5} \sim 8.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であることを特徴とする、前記(1)または(2)に記載の芯鞘複合断面繊維。

(4) 1つ以上の凹部を有する異形単糸を少なくとも一部に含み、且つ、異形単糸内にあ

50

る各凹部の凹度（ローバル度（LB（％））がそれぞれ5～50％の範囲であり、且つ、ローバル度（LB（％）の総平均値が10～40％であることを特徴とする、前記（1）～（3）のいずれかに記載の芯鞘複合断面繊維。

（5）1つ以上の凹部を有する異形単系について、3～8つの凹部と同数の凸部がそれぞれ等角度間隔の放射状に突起していることを特徴とする、前記（4）に記載の芯鞘複合断面繊維。

（6）凹部を有しない単系を少なくとも一部に含むことを特徴とする、前記（4）または（5）に記載の芯鞘複合断面繊維。

（7）凹部を有しない単系が円形断面であることを特徴とする、前記（6）に記載の芯鞘複合断面繊維。

（8）1つ以上の凹部を有する異形単系と凹部を有しない単系の単系繊維比率が40：60～60：40であり、且つ、2つ以上の凹部を有する異形単系と凹部を有しない単系の単系本数比率が40：60～60：40であることを特徴とする、前記（6）または（7）に記載の芯鞘複合断面繊維。

（9）前記（1）～（8）のいずれかに記載の芯鞘複合断面繊維を少なくとも一部に有する布帛。

（10）前記（1）～（8）のいずれかに記載の芯鞘複合断面繊維を少なくとも一部に有する繊維製品。

である。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、発汗時のムレやべたつき感がないといった吸放湿性能に優れ、洗濯しても優れた吸放湿性能を維持できる芯鞘複合断面繊維を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の芯鞘複合断面繊維の単系繊維断面を例示する平面図である。

【図2】図1で示される芯鞘複合断面繊維を製造するための口金の吐出口形状である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、鞘部にポリアミド、芯部に高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーを用いることが重要である。

【0018】

ポリアミドとは、いわゆる炭化水素が主鎖にアミド結合を介して連結された高分子量体からなるポリマーであり、具体的には、ポリカプロアミド、ポリウンデカンアミド、ポリドデカンアミド、ポリテトラメチレンアジパミド、ポリペンタメチレンアジパミド、ポリペンタメチレンセバカミド、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アミド、ポリヘキサメチレントリデカンアミド等やこれらの共重合体が挙げられるが、経済的な面、製糸が比較的容易な点や染色性、機械特性に優れている点等から、かかるポリアミドとしては、主としてポリカプロアミドからなるポリアミドであることが好ましい。

【0019】

高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーとは、ペレット形状で測定したMRが10％以上のポリマーを指し、ポリエーテルエステルアミド共重合体やポリビニルアルコール、セルロース系熱可塑性ポリマー等が挙げられる。その中でも、熱安定性や鞘部のポリアミドとの相溶性が良く耐剥離性に優れる観点から、ポリエーテルエステルアミド共重合体が好ましい。

【0020】

ここでいうMRとは、ペレットを秤量瓶に1～2g程度はかり取り、110℃で2時間乾燥させた後の重量（W0）を測定し、次にペレットを20℃、相対湿度65％で24時間保持した後の重量（W65）を測定する。そして、ペレットを30℃、相対湿度90

10

20

30

40

50

%で24時間保持した後の重量(W90)を測定する。そして、以下の式にしたがい計算したものである。

$$MR65(\%) = [(W65 - W0) / W0] \times 100$$

$$MR90(\%) = [(W90 - W0) / W0] \times 100$$

$$MR(\%) = MR90 - MR65$$

【0021】

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。

10

【0022】

ポリアミド成分(A)としては、ε-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α-アミノカルボン酸、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アミド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成分はε-カプロラクタムである。

【0023】

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、スベリン酸、セバシン酸、ドデカン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-シクロヘキサレンジカルボン酸等の脂環式ジカルボン酸等が挙げられ、1種または2種以上を混合して用いることができる。好ましいジカルボン酸としては、アジピン酸、セバシン酸、ドデカン酸、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-及び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)グリコール等が挙げられ、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。

20

30

【0024】

市販されている製品として好ましいポリエーテルエステルアミド共重合体としては、アルケマ社製“MH1657”や“MV1074”が挙げられる。これらのポリマーについては、特表2003-508622号公報(0050段落)で組成が一部公開されており、“MH1657”は、数平均分子量が1500のポリカプロアミドブロックと、数平均分子量が1500のポリエチレングリコールとを有しており、MFIは14(235/1kg)、融点は204である。一方、“MV1074”は、数平均分子量が1500のポリドデカンアミドブロックと、数平均分子量が1500のポリエチレングリコールとを有しており、MFIは14(235/1kg)、融点は158である。

【0025】

40

本発明の芯鞘複合断面繊維は、芯部の高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーが露出していない。かかる構成とすることで、高い吸湿性能と放湿性能の両者を発現でき、はじめて優れた吸放湿性能を得ることが可能となる。芯部の高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーが露出した場合は、吸湿性能が高くなりすぎて放湿性能が著しく低下するばかりか、吸放湿性能に関する洗濯耐久性、染色品位、洗濯堅牢度も著しく低下することになる。

【0026】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、鞘部のポリアミドの型結晶配向パラメーターが1.9~2.7であることが好ましく、更に好ましくは2.0~2.6である。

【0027】

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型結晶が形成されること

50

が一般的に知られている。鞘部のポリアミドの 型結晶配向パラメーターをかける範囲とすることで、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の延伸が優先的に加わり、安定した結晶型である 型結晶が十分に存在することが可能となる。その結果、染色後の染着強度が上昇し、洗濯堅牢度が良化すると共に、熔融紡糸の際に延伸力が鞘部のポリアミドに集中し、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抑制され、吸湿性能をより高めることができるため好ましい。

【 0 0 2 8 】

更に、鞘部のポリアミドの 型結晶配向パラメーターをかける範囲とすることで、芯部のポリエーテルエステルアミ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することが可能となる。その結果、アルカリ性液体への耐久性を保持できるため、洗濯しても優れた吸放湿性能を維持することが可能となる。

10

【 0 0 2 9 】

鞘部のポリアミドの 型結晶配向パラメーターが 1 . 9 以上であると、鞘部のポリアミドの結晶化が進み、芯鞘複合断面繊維としての洗濯堅牢度が良好となり、且つ、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、吸放湿性能や吸放湿性能に関する洗濯耐久性も良好になる。一方、 型結晶配向パラメーターが 2 . 7 以下であると、鞘部のポリアミドの結晶化が進まず、熔融紡糸の際の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。

【 0 0 3 0 】

20

本発明の芯鞘複合断面繊維は、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量が $3 . 5 \times 10^{-5} \sim 8 . 0 \times 10^{-5} \text{ mol / g}$ であることが好ましく、更に好ましくは $4 . 0 \times 10^{-5} \sim 7 . 0 \times 10^{-5} \text{ mol / g}$ である。アミノ末端基は染着座席となるため、アミノ末端基量が $3 . 5 \times 10^{-5} \text{ mol / g}$ 以上であると、衣料用途に適した発色性や洗濯堅牢度が得られる。一方、アミノ末端基量が $8 . 0 \times 10^{-5} \text{ mol / g}$ 以下であると、染色時に染色ムラになり難い繊維となる。

【 0 0 3 1 】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、1つ以上の凹部を有する異形単糸を少なくとも一部に含むことが好ましい。かかる構成とすることで、丸断面と比較して繊維表面積が向上するため、吸放湿性能が向上する他、単糸内に適度な空隙を得ることができて、毛細管現象による速乾性能が発現しやすくなる。ただし、凹部を有する異形断面にした場合、丸断面と比較して繊維の強伸度が低下する可能性があり、布帛強度が要求される用途においては丸断面とした方が良い場合もある。このように本発明の芯鞘複合断面繊維は、その用途に応じて断面形状を適宜選択すれば良い。

30

【 0 0 3 2 】

凹部の凹度はローバル度 (LB (%)) で表される。LB (%) は図 1 に示す通りであり、異形断面単糸横断面において、隣り合う2つの凸部における接点 S 1 と S 2 との接線の長さ a に対する、それら2つの凸部の間に形成される凹部の低点から該接線におろした垂線の長さ b の比の百分率 (%) をいう。すなわち、 $LB (\%) = 100 \times b / a$ で算出される。

40

【 0 0 3 3 】

各凹部の LB (%) の好ましい範囲としては、凹部を有する異形単糸を任意に 10 本 (単糸数が 10 本以下の場合には全ての異形単糸) 選定し、各単糸内にある全ての LB (%) がそれぞれ 5 ~ 50 % である。更に好ましくは 10 ~ 40 % であり、より好ましくは 20 ~ 30 % である。各凹部の LB (%) が 5 % 以上であると、布帛にした際の吸放湿性能や速乾性能が向上するため、発汗時のムレやべたつき感を抑制できる。一方、各凹部の LB (%) が 50 % 以下であると、熔融紡糸の際の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。また、繊維の強伸度も維持できる。

【 0 0 3 4 】

また、LB (%) の総平均値の好ましい範囲としては、凹部を有する異形単糸を任意に

50

10本（単系数が10本以下の場合は全ての異形単系）選定し、各単系内にある全てのLB（%）の総平均値として10～40%であり、更に好ましくは20～30%である。LB（%）の総平均値が10%以上であると、布帛にした際の吸放湿性能や速乾性能が向上するため、発汗時のムレやべたつき感を抑制できる。一方、LB（%）の総平均値が40%以下であると、熔融紡糸の際の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。また、繊維の強伸度も維持できる。

【0035】

本発明の芯鞘複合断面繊維の好ましい異形断面形状としては、3～8つの凹部と同数の凸部を有し、且つ、凸部がそれぞれ等角度間隔の放射線状に突起した異形断面形状であり、繊維編物等の布帛にした際に、より高い吸放湿性能や速乾性能が得られる。凹部を有する異形単系のみで構成される場合、3～6つの凹部と同数の凸部を有し、且つ、凸部がそれぞれ等角度間隔の放射状に突起した異形断面が更に好ましい。

【0036】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、凹部を有する異形単系と凹部を有しない単系とを混織することによって染色ムラの発生を極限まで抑えることができ、異形単系の凹部に凸部が重なることによって単系間の空隙率が低下するといったことが抑制されるため、より確実に毛細管現象による速乾性能が発現する。また、外気と接触する繊維表面積も向上するため、吸放湿性能も向上する。ここでいう「凹部を有しない単系」とは、真円、楕円、レンズ等の円形断面、正方・直方形等の四角断面であり、文字通り凹部を有しない形状の単系をいうが、より好ましい形状としては円形断面である。ここで、円形断面とは、扁平度が1.0以上5.0以下であり、扁平度とは外接円直径と内接円直径の比を意味する。凹部を有する異形単系と凹部を有しない単系とを混織する場合、凹部を有する異形単系の断面形状は、6～8つの凹部と同数の凸部を有し、且つ、凸部がそれぞれ等角度間隔の放射状に突起した異形断面が更に好ましい。

【0037】

本発明の芯鞘複合断面繊維における、「1つ以上の凹部を有する異形単系：凹部を有しない単系」で示される単系繊維度の比率は、40：60～60：40であることが吸放湿性能や速乾性能の観点から好ましい。更に好ましくは45：55～55：45である。また、「1つ以上の凹部を有する異形単系：凹部を有しない単系」で示される単系本数の比率は、40：60～60：40であることが吸放湿性能や速乾性能の観点から好ましく、更に好ましくは50：50、すなわち同数である。

【0038】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、芯部の高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーの複合率が、芯鞘複合断面繊維100重量部に対して20～80重量部であることが好ましく、更に好ましくは30～70重量部である。かかる範囲とすることで、十分な吸放湿性能が得られる他、吸放湿性能に関する洗濯耐久性、良好な染色品位、洗濯堅牢度も得ることが可能となる。芯部の複合率が20重量部未満であると、十分な吸湿性能が得られない可能性がある。一方、芯部の複合率が80重量部を越えると染色のような熱水雰囲気下で膨潤による繊維表面の割れが発生し易くなり、染色のような熱水雰囲気下において膨潤による繊維表面（鞘部のポリアミド）の割れが発生し、染色ムラによる製品品位低下や洗濯権堅牢度が低下する可能性がある。また、吸湿性能が高くなりすぎることによる放湿性能が低下や、吸放湿性能に関する洗濯耐久性低下も懸念される。

【0039】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、着用時に良好な快適性を得るため、衣服内の湿度を調節する機能を有することが重要である。湿度調整の指標としては、一般的には特許文献1に開示されているような、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を用いることが多く、MRが大きいほど吸放湿性能が高く、着用時の快適性が良好であることを示している。しかし、この指標はあくまでも24時間放置後のいわゆる平衡状態での吸放湿性能であり、例えば、発汗等で皮膚表面に発生した水分が衣服内に速やかに吸湿された後、速やかに衣服外に放湿、速乾されないと、その水分が衣服

10

20

30

40

50

内や衣服表面に残ることとなり、やはり発汗時のムレやべたつき感を抑制することができない。

【0040】

そこで、本発明の芯鞘複合断面繊維の湿度調整の指標としては以下の方法を用いる。つまり、軽～中作業あるいは軽～中運動を行った際の30分間経過後の32 × 90 % RHでの吸湿率(30 min初期吸湿率(A))と、そこから更に30分間経過後の32 × 40 % RHでの含水率(30 min初期含水率(B))とで示される。ここで重要なことは、特許文献1に記載されているような24時間放置後のいわゆる平衡状態での吸放湿性能を用いるのではなく、30分間という即時での吸放湿性能を指標としている点である。

【0041】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、30 min初期吸湿率(A)が3.5%以上であることが重要となる。好ましくは4.0%以上である。かかる範囲とすることで、十分な吸湿性能をはじめて得ることができ、発汗等で皮膚表面に発生した水分を衣服内に速やかに吸湿させることができ、発汗時のムレやべたつき感を抑制できる。

【0042】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、30 min初期含水率(B)が1.5%以下であることが重要となる。好ましくは1.0%以下である。かかる範囲とすることで、十分な放湿性能をはじめて得ることができ、衣服内の水分を衣服外に速やかに放湿させることができ、やはり、発汗時のムレやべたつき感を抑制できる。

【0043】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、30 min初期 MR((A) - (B))が2.0%以上であることが重要となる。好ましくは3.0%以上である。かかる範囲とすることで、十分な吸放湿性能をはじめて得ることができ、発汗等で皮膚表面に発生した水分が衣服内に速やかに吸湿された後、衣服外に速やかに放湿させることができ、やはり、発汗時のムレやべたつき感を抑制できる。

【0044】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、洗濯20回後の30 min初期 MR((A) - (B))の保持率が90%以上であることが重要となる。つまり、洗濯20回後の30 min初期 MR((A) - (B))が1.8%以上であり、好ましくは3.6%以上である。かかる範囲とすることで、吸放湿性能に関する洗濯耐久性が得られるため、優れた快適性を有した製品を提供することが可能となる。すなわち、30 min初期吸湿率(A)が3.5%以上、30 min初期含水率(B)が1.5%以下、30 min初期 MR((A) - (B))が2.0%以上、且つ、洗濯20回後の30 min初期 MR((A) - (B))の保持率が90%以上を満たすことで、はじめて吸放湿性能に関する洗濯耐久性を有した快適性に優れた製品を提供することが可能となる。

【0045】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、洗濯堅牢度(変退色、色落ち)が3級以上であることが好ましい。かかる範囲とすることで、実使用に耐えうる洗濯耐久性が得られるため、洗濯堅牢性に優れた製品を提供することが可能となる。

【0046】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、引張強度が2.5 cN/dtex以上であることが好ましく、更に好ましくは3.0 cN/dtex以上である。かかる範囲とすることで、実用耐久性に優れた製品を提供することが可能となる。

【0047】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、伸度が35%以上であることが好ましく、更に好ましくは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通過性が良好となる。

【0048】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、フィラメント、ステープルのどちらでも良く、用途によって選択される。また、総繊度、フィラメント本数(長繊維の場合)、長さ・捲縮数(短

10

20

30

40

50

繊維の場合)も特に限定はないが、衣料用長繊維素材として使用する事を考慮すると、総繊維度は5 ~ 235 d t e x、フィラメント数は2 ~ 144本が好ましい。

【0049】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、布帛、繊維製品として衣料品に好ましく用いられ、布帛形態としては、織物、編物、不織布など目的に応じて選択でき、衣料も含まれる。また、衣料品としては、インナーウェア、スポーツウェアなどの各種衣料用製品とすることができる。

【0050】

本発明の芯鞘複合断面繊維は、公知の熔融紡糸、複合紡糸の手法により得ることができるが、例示すると以下の通りである。例えば、ポリアミド(鞘部)と高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマー(芯部)とを別々に熔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熔融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、引取ローラー、延伸ローラーを通過し、その際は引取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。更に、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。

【0051】

本発明の芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドの型結晶配向パラメーターやローバル度(LB(%))をかかえる範囲に制御するためには、ポリマー選択に加えて、熔融紡糸の際の芯鞘複合比率、芯鞘ポリマー粘度、延伸工程等で好ましく制御することができる。

【0052】

本発明の芯鞘複合断面繊維で用いる鞘部のポリアミドの硫酸相対粘度は、2.3 ~ 3.3であることが好ましく、更に好ましくは2.6 ~ 3.3である。かかる範囲とすることで、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ばかりか、熔融紡糸の際に異形単系の凹部の安定形成が可能となる。ポリアミドの硫酸相対粘度が2.3以上であると、実用可能な繊維の強伸度が得られるばかりか、所望する異形単系の凹部の安定形成が容易となる。また、最適な延伸が加わるため、鞘部のポリアミドについては、結晶化が適度に進み鞘部のポリアミドの型結晶配向パラメーターが適切な値となり、芯部の高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーについては、結晶化が適度に押えられるため、吸放湿性能や吸放湿性能に関する洗濯耐久性、洗濯堅牢度が良好となる。一方、硫酸相対粘度が3.3以下であると、紡糸に適した熔融粘度であるため、熔融紡糸の際の曳糸性が向上して、糸切れがない安定した生産が可能となる。

【0053】

本発明の芯鞘複合断面繊維で用いるポリアミドには、各種の添加剤、例えば、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、蛍光増白剤、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%で必要に応じて共重合または混合していても良い。

【0054】

本発明の芯鞘複合断面繊維の熔融温度は、本発明の芯鞘複合断面繊維が得られる限り制限はないが、通常用いられる温度、例えば鞘部のポリアミドについて、ポリカプロアミドの場合は240 ~ 280、芯部の高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーについて、アルケマ社製“MH1657”の場合は220 ~ 260が好ましく用いられる。一般的に同じ口金を用いた場合、熔融粘度が高い(例えば熔融温度が低い場合や、ポリマーの相対粘度が高い場合等)はローバル度(LB(%))が上昇し、熔融粘度が低い(例えば熔融温度が高い場合や、ポリマーの相対粘度が低い場合等)は、LB(%)が減少する傾向にある。LB(%)をかかえる範囲に制御するためには、前記に記載した通り、芯鞘ポリマーの熔融粘度に加えて、芯鞘複合比率、熔融紡糸口金で用いる口金吐出孔形状で好ましく制御することができる。

【0055】

口金吐出孔形状を制御してLB(%)を制御する場合、異形吐出孔から引取ローラーまでで延伸される倍率(紡糸ドラフト)を1200以下とすることが好ましく、更に好ましくは900以下である。かかる範囲とすることで、所望とするLB(%)の芯鞘複合断面繊維の安定製糸が可能となる。ここでいう「紡糸ドラフト」とは、引取ローラー周速度を口金吐出線速度で除した値である。また、ここでいう「口金吐出線速度」とは、口金吐出孔1孔あたりの吐出重量を熔融ポリマー密度で除した吐出容量(体積)を算出し、この値を口金吐出孔断面積で除した値である。

【0056】

一般的に、高LB(%)の繊維を口金吐出孔形状を制御して得る場合は、図2に示す通り、異形吐出孔のスリット長(b)を長くするか、あるいは、異形吐出孔のスリット幅(a)を短くする。しかし、単純に異形吐出孔のスリット長(b)を長くした場合は、口金吐出孔断面積が大きくなるため、口金吐出線速度が低くなり、その結果として紡糸ドラフトが増大する。ポリアミド単独の場合は、異形吐出孔での紡糸ドラフトが1200を超えても安定製糸が可能であるが、ポリエーテルエステルアミド共重合体単独、もしくは、本発明の芯鞘複合断面繊維のようにポリエーテルエステルアミドを一部に含む複合断面繊維や混合繊維の場合は、曳糸性が低下することがあり、熔融紡糸の際に糸切れや毛羽等が発生し、生産性が低下する可能性がある。また逆にスリット幅(a)を短くした場合は、異形吐出孔に異物が詰まりやすくなるため、やはり、熔融紡糸の際に糸切れや細糸等が発生し、生産性が低下する可能性がある。

【0057】

本発明の芯鞘複合断面繊維について、凹部を有する単糸と凹部を有しない単糸とを混織する場合は、凹部を有する単糸のみからなる繊維と、凹部を有しない単糸のみからなる繊維を別々に熔融紡糸し、得られた繊維を巻取工程等で混織しても良いし、ひとつの熔融紡糸口金に複数の口金吐出孔を設けて熔融紡糸の段階で混織しても良い。この場合、単糸繊維の比率は、口金吐出孔の横断面積や口金吐出孔長で好ましく制御することができる。例えば、単糸繊維を大きくしたい場合は、口金吐出孔の横断面積を大きくするか、口金吐出孔長を短くすれば良い。また、単糸本数の比率は、単純に複数の口金吐出孔について、その孔数を操作すれば良い。

【0058】

巻取工程において、引取ローラーによって引き取られる糸条の速度(紡糸速度)に、引取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、つまり、延伸ローラーの周速度が3500~4500m/minの範囲となるように設定することが好ましい。この数値は口金より吐出されたポリマーが、口金吐出から引取ローラーまで、更に引取ローラーから延伸ローラーまで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。4500m/minを超えると、鞘部のポリアミドの結晶化が進みすぎて、熔融紡糸の際に糸切れや毛羽等が発生し、生産性が低下する可能性や、製品の実用耐久性で要求される原糸強度が得られなくなる可能性がある。また逆に3300m/min未満の場合には、鞘部のポリアミドの結晶化が進みにくくなり、芯鞘複合断面繊維としての洗濯堅牢度が低下したり、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みすぎて、吸放湿性能や吸放湿性能に関する洗濯耐久性が低下する可能性がある。

【0059】

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水系油剤であることが好ましい。芯部の高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーは、MRが10%以上のポリマーで吸湿性能が高いため、水系油剤を付与した場合、製糸の際に油剤中に含まれる水分が芯部の高い吸湿性能を有する熱可塑性ポリマーに吸収され、膨潤によって巻取り中に繊維の長さが変動し、安定した巻き取りが困難となる可能性がある。

【実施例】

【0060】

以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に

限定されるものではない。なお実施例における特性値の測定法等は次の通りである。

【0061】

(1) 硫酸相対粘度

ペレット0.25gを濃度98wt%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。

【0062】

(2) 繊維のアミノ末端基量

試料1gを、50mL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℃で振とう溶解させて溶液とした。この溶液を、0.02N-塩酸で中和滴定し、中和滴定に要した0.02N-塩酸量を求めた。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0.02N-塩酸で中和滴定し、中和滴定に要した0.02N-塩酸の量を求めた。そして、その差から試料1gあたりのアミノ末端基量を求めた。

【0063】

(3) 鞘部のポリアミドのアミノ末端基量

A. 鞘部のポリアミドの複合比

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、繊維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)にて繊維横断面を撮影し、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)について、三菱電機製のカラービデオプロセッサ(SCT-CP710)にて1500倍でプリントアウトした断面写真を用いた。鞘部及び芯部を断面写真からきれいに切り取った後、それぞれの重量を秤量天秤で量り、以下の式にしたがい計算した。

鞘部のポリアミドの複合比 = 鞘部の重量 / (鞘部の重量 + 芯部の重量) 。

【0064】

B. 鞘部のポリアミドのアミノ末端基量

芯鞘複合断面繊維のアミノ末端基量を上記(2)項に記載の方法で求めた後、上記(3)A項に記載の鞘部のポリアミドの複合比で除して算出した。

鞘部のポリアミドのアミノ末端基量 (mol/g)

= 芯鞘複合断面繊維のアミノ末端基量 (mol/g) / 鞘部のポリアミドの複合比 。

【0065】

(4) 正量繊維度

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)、秤量天秤にてかせ重量を量り、公定水分率を乗じた値から正量繊維度を算出した。尚、芯鞘複合断面繊維の公定水分率は、一律4.5%とした。

【0066】

(5) 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)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、最大強力を正量繊維度で除した値を強度とした。測定は10回行い、平均値を強度及び伸度とした。

【0067】

(6) 型結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

10

20

30

40

50

た。また、配向に対する異方性が小さいCH変角バンド(1440 cm^{-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。

型結晶配向パラメーター = (I_{1120}/I_{1440}) 平行 / (I_{1120}/I_{1440}) 垂直

なお、配向測定用の繊維試料は、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 $2.0\text{ }\mu\text{m}$ とした。切片試料は切断面が楕円形になるように繊維軸から僅かに傾けて切断し、楕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径は $1\text{ }\mu\text{m}$ 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。偏光方向が繊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、各測定点について3回測定を行い、その平均値を用いた。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: $1\text{ }\mu\text{m}$

光源: Ar + レーザー / 514.5 nm

レーザーパワー: 50 mW

回折格子: Single 600 gr/mm

スリット: $100\text{ }\mu\text{m}$

検出器: CCD / Jobin Yvon 1024×256 。

【0068】

(7) 各凹部のローバル度(LB(%))、LB(%)の総平均値

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、繊維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)にて繊維横断面を撮影し、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1つ以上の凹部を有する異形単糸について、三菱電機製のカラービデオプロセッサ(SCT-CP710)にて1000倍でプリントアウトした断面写真を用いて測定した。ローバル度(LB(%))や、その総平均値の算出は前記に記載の通り行った。

【0069】

(8) 1つ以上の凹部を有する異形単糸と凹部を有しない単糸繊維度の比率

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、繊維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)にて繊維横断面を撮影し、三菱電機製のカラービデオプロセッサ(SCT-CP710)にて1000倍でプリントアウトした断面写真を用いた。1つ以上の凹部を有する異形単糸全ての横断面写真、凹部を有しない単糸全ての横断面写真をきれいに切り取った後、それぞれの重量を秤量天秤で量り、その重量比率を単糸繊維度の比率とした。

【0070】

(9) 筒編地の作製

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。繊維の正量繊維度が低い場合は、筒編機に給糸する繊維の総繊維度が $50 \sim 100\text{ d tex}$ となるように適宜合糸し、総繊維度が 100 d tex 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。

【0071】

B. 筒編地の精錬

上記A項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

10

20

30

40

50

g / l 水溶液を編地 1 g に対し 1 0 0 m l 用意し、6 0 にて 3 0 分洗浄した後、流水にて 2 0 分水洗し、脱水機にて脱水、風乾した。

【 0 0 7 2 】

C . 筒編地の染色

上記 B 項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：E r i o n y l B l u e A - R 2 . 0 重量 %

染色助剤：酢酸 1 . 5 重量 %

酸性染料、染色助剤を含む染色浴に常圧 9 8 で 4 5 分間染色した後、流水にて 2 0 分水洗し、脱水機にて脱水、風乾した。

【 0 0 7 3 】

(1 0) 3 0 m i n 初期吸湿率 (A)、3 0 m i n 初期含水率 (B)、3 0 m i n 初期 M R ((A) - (B))

筒編地 (上記 (9) A 項) を、秤量瓶に 1 ~ 2 g 程度はかり取り、2 0 、相対湿度 6 5 % で 2 4 時間調湿した後の重量 (W 0) を測定し、次に筒編地を 3 2 、相対湿度 9 0 % に 3 0 分間保持した後の重量 (W 9 0) を測定した。そして、これを 3 2 、相対湿度 4 0 % に 3 0 分間保持した後の重量 (W 4 0) を測定した。そして、以下の式にしたがい計算した。

3 0 m i n 初期吸湿率 (A) (%) = [(W 9 0 - W 0) / W 0] × 1 0 0

3 0 m i n 初期含水率 (B) (%) = [(W 4 0 - W 0) / W 0] × 1 0 0

3 0 m i n 初期 M R (%) = (A) - (B) 。

【 0 0 7 4 】

(1 1) 洗濯 2 0 回後の 3 0 m i n 初期 M R の保持率

筒編地 (上記 (9) A 項) を、J I S L 0 2 1 7 (2 0 1 0) 付表 1 記載の番号 1 0 3 記載の方法にて、繰り返し 2 0 回洗濯を実施した後、上記記載の 3 0 m i n 初期 M R を測定し算出した。2 0 回洗濯前後の 3 0 m i n 初期 M R を指標として下記式にて算出した。

(2 0 回洗濯後の 3 0 m i n 初期 M R / 洗濯前の 3 0 m i n 初期 M R) × 1 0 0 。

【 0 0 7 5 】

(1 2) 着用官能評価 (ムレやべたつき感評価)

3 2 G のシングル丸編機を用いて、密度としてはコース数 4 0 本 / 2 . 5 4 c m、ウェール数 6 0 本 / 2 . 5 4 c m の丸 (天竺) 編地を得た。得られた丸編地を裁断、縫製して丸首 T シャツを製造後、J I S L 0 2 1 7 (2 0 1 0) 付表 1 記載の番号 1 0 3 記載の方法にて、繰り返し 2 0 回洗濯を実施した。

【 0 0 7 6 】

任意に選抜した検査者が 2 0 回洗濯後の丸首シャツを着用して、3 0 、相対湿度 6 5 % の環境下で 3 分間の踏台昇降運動を実施した。踏台の高さは 4 0 c m とし、昇降のペースは 1 分間に 3 0 回とした。3 0 秒間休憩した後の丸首シャツのムレやべたつき感について、以下の 4 段階で評価した。

：ムレやべたつき感を全く感じず、非常に快適である。

：ムレやべたつき感をあまり感じない。

：若干のムレやべたつき感を感じるが、不快感まではない。

×：非常にムレやべたつき感を感じ、肌に丸首シャツがまとわりつき不快である。

【 0 0 7 7 】

(1 3) 染色品位

染色筒編地 (上記 (9) C 項) について、任意に選抜した検査者によって、以下の 4 段階で相対評価した。

：均一に全体が染色されており、且つ、濃色に染色されている。

：均一に全体が染色されているが、中色 (淡 ~ 濃色) に染色されている。

：染色ムラが若干認められる。もしくは、均一に全体が染色されているが、淡色に染色されている。

10

20

30

40

50

×：著しい染色ムラが認められる。

【0078】

(14)洗濯堅牢度

染色筒編地(上記(9)C項)を、JIS L0844(2009)7.1項A法に従い、表7中のA-2条件にて測定した。判定はJIS L0801(2009)10項(a)の視感法に従って、変退色及び色落ちについて級判定を実施した。変退色及び色落ち判定の両者が3級以上の場合は洗濯堅牢度合格、それ以外を不合格とした。

【0079】

(実施例1~7、12、13)

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テルアミド共重合体(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、硫酸相対粘度が2.73、アミノ末端基量が $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とし、ポリエーテルエステルアミド共重合体(アルケマ社製、MH1657(MR:18.9))を240、ポリカプロアミドを260でそれぞれ溶融し、同心円状の芯鞘複合形成が可能で、且つ、丸断面と六葉形状の2種類の吐出孔を設けた口金を用いて、芯鞘複合比率、ローバル度(LB(%))、丸断面/六葉の単糸繊度比率、丸断面/六葉の単糸本数比率が表1の値となるように吐出させ、丸断面と図1に示すような実質60°の等角度間隔の放射線状に突起している6葉断面の芯鞘複合繊維を得た。

【0080】

なお、芯鞘複合比率については、芯鞘の溶融ポリマーそれぞれを計量するギヤポンプの回転数によって調整した。また、ローバル度(LB(%))と丸断面/六葉の単糸繊度比率は、適宜、六葉部の吐出孔形状を変更して調整し、丸断面/六葉の単糸本数比率は丸断面と六葉の2種類の吐出孔数を変更して調整した。このときの異形吐出孔での紡糸ドラフトを表1に示す。なお、紡糸ドラフトの算出には、溶融密度としては 980 kg/m^3 を用い、異形吐出孔1孔あたりの吐出重量としては、任意で選んだ異形吐出孔1孔から3分間吐出された溶融ポリマー重量を秤量して得られた値を用いた。

【0081】

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ロールである引取ローラーの周速度を3368m/min、第2ロールである延伸ローラーの周速度を4210m/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4100m/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断面繊維を得た。なお、実施例3と実施例7については、六葉吐出孔部で若干糸条が五月雨状となり、溶融紡糸中に糸切れが発生して、得られた繊維パッケージの外観観察において毛羽が確認された。

【0082】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度(LB(%))、丸断面/六葉の単糸繊度比率、型結晶配向パラメーター、30min初期吸湿率(A)、30min初期含水率(B)、30min初期MR、20回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度(変退色、色落ち)、繊度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表1に示す。

【0083】

(実施例8)

硫酸相対粘度が2.40、アミノ末端基量が $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とし、ポリカプロアミドを250で溶融する以外は、実施例1と同様に溶融紡糸し、56デシテックス24フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階で酢酸を添加して調整した。

【0084】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度(LB(%))、丸断面/六葉の単糸繊度比率、型結晶配向パラメーター、30min

初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期 ＭＲ、２０回洗濯後の ＭＲ及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表１に示す。

【００８５】

（実施例９）

硫酸相対粘度が３．３０、アミノ末端基量が $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とし、ポリカプロアミドを２８０ で熔融する以外は、実施例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階でヘキサメチレンジアミンを添加して調整した。また、この実施例については、熔融紡糸中に糸切れが発生して、得られた

10

【００８６】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度（ＬＢ（％））、丸断面／六葉の単系繊維比率、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期 ＭＲ、２０回洗濯後の ＭＲ及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表１に示す。

【００８７】

（実施例１０）

硫酸相対粘度が２．７３、アミノ末端基量が $4.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とする以外は、実施例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階で酢酸を添加して調整した。

20

【００８８】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度（ＬＢ（％））、丸断面／六葉の単系繊維比率、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期 ＭＲ、２０回洗濯後の ＭＲ及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表１に示す。

【００８９】

（実施例１１）

硫酸相対粘度が２．７３、アミノ末端基量が $7.5 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とする以外は、実施例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階でヘキサメチレンジアミンを添加して調整した。

30

【００９０】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度（ＬＢ（％））、丸断面／六葉の単系繊維比率、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期 ＭＲ、２０回洗濯後の ＭＲ及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表１に示す。

40

【００９１】

（実施例１４）

第１ロールである引取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３４００ｍ／ｍｉｎで巻き取る以外は、実施例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。

【００９２】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度（ＬＢ（％））、丸断面／六葉の単系繊維比率、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ

50

初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期 ＭＲ、２０回洗濯後の ＭＲ及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、織度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表１に示す。

【００９３】

（実施例１５）

第１ロールである引取ローラーの周速度を３７２８ｍ／ｍｉｎ、第２ロールである延伸ローラーの周速度を４４７４ｍ／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４４００ｍ／ｍｉｎで巻き取る以外は、実施例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。なお、この実施例については、熔融紡糸中に糸切れが発生して、得られた繊維パッケージの外観観察において毛羽が確認された。

10

【００９４】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度（ＬＢ（％））、丸断面／六葉の単糸織度比率、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期 ＭＲ、２０回洗濯後の ＭＲ及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、織度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表１に示す。

【００９５】

（実施例１６）

丸断面と八葉形状の２種類の吐出孔を設けた口金を用いる以外は、実施例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。

20

【００９６】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度（ＬＢ（％））、丸断面／八葉の単糸織度比率、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期 ＭＲ、２０回洗濯後の ＭＲ及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、織度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表１に示す。

【００９７】

（実施例１７）

全ての単糸を六葉形状とする以外は、実施例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。

30

【００９８】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度（ＬＢ（％））、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期 ＭＲ、２０回洗濯後の ＭＲ及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、織度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表１に示す。

【００９９】

（実施例１８）

全ての単糸を三葉形状とする以外は、実施例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。

40

【０１００】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度（ＬＢ（％））、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期 ＭＲ、２０回洗濯後の ＭＲ及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、織度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表１に示す。

【０１０１】

（実施例１９、２４、２５）

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テルアミド共

50

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、硫酸相対粘度が2.73、アミノ末端基量が $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とし、ポリエーテルエステルアミド共重合体（アルケマ社製、MH1657）を240、ポリカプロアミドを260でそれぞれ熔融し、同心円状の芯鞘複合形成が可能で、且つ、丸断面形状の吐出孔を設けた口金を用いて、芯鞘複合比率が表2の値となるように吐出させた。なお、芯鞘複合比率については、芯鞘の熔融ポリマーそれぞれを計量するギヤポンプの回転数によって調整した。

【0102】

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ロールである引取ローラーの周速度を3368m/min、第2ロールである延伸ローラーの周速度を4210m/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4100m/minで巻き取り、56デシテックス24フィラメントの丸断面形状の芯鞘複合断面繊維を得た。

10

【0103】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、型結晶配向パラメーター、30min初期吸湿率（A）、30min初期含水率（B）、30min初期MR、20回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、織度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表2に示す。

【0104】

20

（実施例20）

硫酸相対粘度が2.40、アミノ末端基量が $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とし、ポリカプロアミドを250で熔融する以外は、実施例19と同様に熔融紡糸し、56デシテックス24フィラメントの丸断面形状の芯鞘複合断面繊維を得た。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階で酢酸を添加して調整した。

【0105】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、型結晶配向パラメーター、30min初期吸湿率（A）、30min初期含水率（B）、30min初期MR、20回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、織度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表2に示す。

30

【0106】

（実施例21）

硫酸相対粘度が3.30、アミノ末端基量が $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とし、ポリカプロアミドを280で熔融する以外は、実施例19と同様に熔融紡糸し、56デシテックス24フィラメントの丸断面形状の芯鞘複合断面繊維を得た。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階でヘキサメチレンジアミンを添加して調整した。また、この実施例については、熔融紡糸中に糸切れが発生して、得られた繊維パッケージの外観観察において毛羽が確認された。

40

【0107】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、型結晶配向パラメーター、30min初期吸湿率（A）、30min初期含水率（B）、30min初期MR、20回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、織度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表2に示す。

【0108】

（実施例22）

硫酸相対粘度が2.73、アミノ末端基量が $4.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とする以外は、実施例19と同様に熔融紡糸し、56デシテックス24

50

フィラメントの丸断面形状の芯鞘複合断面繊維を得た。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階で酢酸を添加して調整した。

【0109】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、型結晶配向パラメーター、30min初期吸湿率(A)、30min初期含水率(B)、30min初期MR、20回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度(変退色、色落ち)、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表2に示す。

【0110】

(実施例23)

硫酸相対粘度が3.30、アミノ末端基量が $7.5 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを鞘部とする以外は、実施例19と同様に熔融紡糸し、56デシテックス24フィラメントの丸断面形状の芯鞘複合断面繊維を得た。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階でヘキサメチレンジアミンを添加して調整した。

【0111】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、型結晶配向パラメーター、30min初期吸湿率(A)、30min初期含水率(B)、30min初期MR、20回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度(変退色、色落ち)、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表2に示す。

【0112】

(実施例26)

第1ロールである引取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3400m/minで巻き取る以外は、実施例19と同様に熔融紡糸し、56デシテックス24フィラメントの丸断面形状の芯鞘複合断面繊維を得た。

【0113】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、型結晶配向パラメーター、30min初期吸湿率(A)、30min初期含水率(B)、30min初期MR、20回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度(変退色、色落ち)、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表2に示す。

【0114】

(実施例27)

第1ロールである引取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4400m/minで巻き取る以外は、実施例19と同様に熔融紡糸し、56デシテックス24フィラメントの丸断面形状の芯鞘複合断面繊維を得た。なお、この実施例については、熔融紡糸中に糸切れが発生して、得られた繊維パッケージの外観観察において毛羽が確認された。

【0115】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、型結晶配向パラメーター、30min初期吸湿率(A)、30min初期含水率(B)、30min初期MR、20回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度(変退色、色落ち)、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表2に示す。

【0116】

(比較例1)

チップ水分率が0.03重量%以下になるまで乾燥した、硫酸相対粘度が2.73、アミノ末端基量が $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ であるポリカプロアミドを260で熔融し

10

20

30

40

50

、丸断面と六葉の２種類の吐出孔を設けた口金を用いて、ローバル度（LB（％））、丸断面／六葉の単系繊維比率、丸断面／六葉の単系本数比率が表３の値となるように吐出させた。

【０１１７】

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ロールである引取ローラーの周速度を３３６８ｍ／ｍｉｎ、第２ロールである延伸ローラーの周速度を４２１０ｍ／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４０００ｍ／ｍｉｎで巻き取り、５６デシテックス２４フィラメントの繊維を得た。

【０１１８】

なお、ローバル度（LB（％））と丸断面／六葉の単系繊維比率は、六葉部の吐出孔形状を変更して調整し、丸断面／六葉の単系本数比率は丸断面と六葉の２種類の吐出孔数を変更して調整した。このときの異形吐出孔での紡糸ドラフトを表３に示す。なお、紡糸ドラフトの算出には、熔融密度としては９８０ｋｇ／ｍ^３を用い、異形吐出孔１孔あたりの吐出重量としては、任意で選んだ異形吐出孔１孔から３分間吐出された熔融ポリマー重量を秤量して得られた値を用いた。

【０１１９】

得られた繊維について、アミノ末端基量、ローバル度（LB（％））、丸断面／六葉の単系繊維比率、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期MR、２０回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表３に示す。

【０１２０】

（比較例２）

チップ水分率が０．０３重量％以下になるまで乾燥した、硫酸相対粘度が２．７３、アミノ末端基量が６．０×１０^{-５}ｍｏｌ／ｇであるポリカプロアミドに、ポリビニルピロリドン（ＢＡＳＦ社製、ＰＶＰ－Ｋ３０ｓｐグレード）を５．０重量％の配合率となるようにドライブレンドする以外は、比較例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの繊維を得た。

【０１２１】

得られた繊維について、アミノ末端基量、ローバル度（LB（％））、丸断面／六葉の単系繊維比率、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期MR、２０回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表３に示す。

【０１２２】

（比較例３）

全単系について芯部を一部露出させる以外は、実施例１と同様に熔融紡糸し、５６デシテックス２４フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。なお、芯部の露出については、芯部を極端に偏心させた芯鞘複合形成が可能な口金を用いており、全単系の芯部の露出状態は横断面周長の割合で７．０～１０．８％の範囲であった。

【０１２３】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度（LB（％））、丸断面／六葉の単系繊維比率、型結晶配向パラメーター、３０ｍｉｎ初期吸湿率（Ａ）、３０ｍｉｎ初期含水率（Ｂ）、３０ｍｉｎ初期MR、２０回洗濯後のMR及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度（変退色、色落ち）、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表３に示す。

【０１２４】

（比較例４）

硫酸相対粘度が２．１５であるポリカプロアミドを鞘部とし、ポリカプロアミドを２４

10

20

30

40

50

0 で溶融する以外は、実施例 1 と同様に溶融紡糸し、56 デシテックス 24 フィラメントの芯鞘複合断面繊維を得た。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階で酢酸を添加して $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ に調整した。

【0125】

得られた芯鞘複合断面繊維について、鞘部のポリアミドのアミノ末端基量、ローバル度 (LB (%))、丸断面 / 六葉の単糸繊維度比率、型結晶配向パラメーター、30 min 初期吸湿率 (A)、30 min 初期含水率 (B)、30 min 初期 MR、20 回洗濯後の MR 及びその保持率、着用官能評価、染色品位、洗濯堅牢度 (変退色、色落ち)、繊維度、強度、伸度について測定した。これらの結果を表 3 に示す。

【0126】

10

(比較例 5)

硫酸相対粘度が 3.50 であるポリカプロアミドを鞘部とし、ポリカプロアミドを 290 で溶融する以外は、実施例 1 と同様に溶融紡糸し、芯鞘複合断面繊維の採取を試みたが、口金吐出直後から糸条が五月雨状となり繊維の採取は不可能であった。なお、ポリカプロアミドのアミノ末端基量については、重合段階でヘキサメチレンジアミンを添加して $6.0 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$ に調整した。

【0127】

(比較例 6)

図 2 に示す、六葉吐出孔のスリット長 (b) を長くして、紡糸ドラフトが 1250 となるような口金を用いる以外は、実施例 1 と同様に溶融紡糸し、芯鞘複合断面繊維の採取を試みたが、口金吐出直後から六葉吐出孔部は糸条が五月雨状となり繊維の採取は不可能であった。

20

【0128】

【表 1】

【 0 1 2 9 】

表1

	実施例																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
芯/鞘比率	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	20/80	80/20	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
鞘部のポリマの 7ミ/末端基量 ($\times 10^{-5}$ mol/g)	6.01	6.02	6.00	6.05	6.00	6.10	6.02	6.00	6.03	3.90	7.31	6.13	6.00	6.10	6.04	6.03	6.00	6.02
異形形状	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	六葉	三葉
異形孔紡糸トラフト	815	605	1123	860	864	732	1053	847	840	840	845	815	850	725	877	888	864	890
α 結晶パラメーター	2.20	2.15	2.26	2.21	2.21	2.23	2.18	1.96	2.62	2.21	2.18	2.22	2.21	1.98	2.55	2.26	2.27	2.25
最小値 (個々)	22.3	5.6	30.2	22.1	20.5	22.6	22.1	21.8	26.8	24.5	24.0	22.3	22.0	22.0	23.1	21.5	22.6	22.2
最大値 (個々)	27.1	13.1	49.3	24.3	23.0	26.5	25.7	26.6	32.2	28.0	28.5	27.1	24.2	26.9	27.0	23.7	27.9	27.6
総平均値	25.2	10.2	39.1	23.5	21.6	24.7	23.6	23.4	29.1	25.2	26.0	25.2	23.2	24.1	25.1	22.5	25.1	25.0
単糸織度 (dtex)比率	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	1.9	2.7	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	-	-
異形 単糸織度	2.5	2.4	2.3	2.3	2.3	2.7	1.9	2.4	2.4	2.3	2.3	2.5	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
比率	47/53	49/51	50/50	50/50	50/50	41/59	59/41	49/51	49/51	50/50	50/50	47/53	49/51	50/50	50/50	50/50	-	-
単糸本数	12	12	12	10	14	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	0
異形 単糸本数	12	12	12	14	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	24	24
比率	50/50	50/50	50/50	42/58	58/42	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	0/100	0/100
30min初期 吸放湿 (%)性能	5.3	5.0	5.6	5.3	5.1	5.1	5.2	4.0	5.6	5.2	5.3	3.6	6.2	4.2	5.4	5.2	4.9	5.0
洗濯20回後 Δ MR(%)	0.2	0.8	0.0	0.5	0.5	0.4	0.5	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	1.3	0.2	0.4	0.3	0.7	0.8
保持率	5.1	4.2	5.6	4.8	4.6	4.7	4.7	3.8	5.2	4.9	5.0	3.4	4.9	4.0	5.0	4.9	4.2	4.2
変退色	4.9	4.1	5.3	4.6	4.4	4.6	4.5	3.5	5.2	4.8	4.8	3.4	4.5	3.7	5.0	4.8	4.0	4.0
洗濯堅牢度	96.1	97.6	94.6	95.8	95.7	97.9	95.7	92.1	100.0	98.0	96.0	100.0	91.8	92.5	100.0	98.0	95.2	95.2
着色官能	4	4	4	4	4	4	4	3	5	3-4	4	4-5	3-4	3	4-5	4	4	4
染色品位	4	4	4	4	4	4	4	3	5	3-4	4	4-5	3-4	3-4	4	4	4	4
繊維 機械 特性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
織度	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
強度	56.1	56.5	56.0	55.8	55.8	55.5	56.1	56.4	56.4	56.0	55.9	55.9	56.3	56.0	56.1	56.3	55.5	55.5
伸度	3.0	3.2	2.7	2.7	3.2	2.8	3.2	2.5	3.6	3.0	3.2	3.2	2.8	3.4	2.7	2.9	2.8	3.0
特性	42.7	43.8	38.3	41.2	41.2	41.6	44.3	40.1	46.9	42.0	42.5	43.7	40.3	44.6	37.6	41.8	41.0	41.8

10

20

30

40

【表 2】

表2

		実施例								
		19	20	21	22	23	24	25	26	27
芯/鞘比率		50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	20/80	80/20	50/50	50/50
鞘部のホリミットの アミノ末端基量 ($\times 10^{-5}$ mol/g)		6.05	6.00	6.09	3.91	7.40	5.99	6.05	6.04	6.00
異形状		-	-	-	-	-	-	-	-	-
異形孔紡糸ドラフト		-	-	-	-	-	-	-	-	-
α 結晶パラメーター		2.15	1.93	2.62	2.21	2.20	2.22	2.23	1.93	2.55
LB(%)	最小値 (個々)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	最大値 (個々)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	総平均値	-	-	-	-	-	-	-	-	-
単糸織度 (dtex)比率	丸単糸 織度	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	異形 単糸織度	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	比率	-	-	-	-	-	-	-	-	-
単糸本数 比率	丸単糸 本数	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	異形 単糸本数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	比率	100/0	100/0	100/0	100/0	100/0	100/0	100/0	100/0	100/0
30min初期 吸放湿 (%)性能	吸湿率	4.6	3.6	5.1	4.5	4.5	3.5	5.6	3.6	4.8
	含水率	1.0	1.0	1.1	1.0	1.2	1.0	1.5	1.2	1.0
	Δ MR	3.6	2.6	4.0	3.5	3.3	2.5	4.1	2.4	3.8
洗濯20回後 Δ MR(%)	Δ MR	3.5	2.4	4.0	3.4	3.2	2.4	3.7	2.2	3.8
	保持率	97.2	92.3	100.0	97.1	97.0	96.0	90.2	91.7	100.0
洗濯堅牢度	変退色	4	3	5	3-4	4	5	3-4	3-4	4-5
	色落ち	4	3	5	3-4	4	4-5	3-4	3-4	4-5
	合否	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
着用官能		Δ	Δ	\bigcirc	Δ	Δ	Δ	\bigcirc	Δ	\bigcirc
染色品位		\bigcirc	\bigcirc	\bigcirc	Δ	Δ	\odot	Δ	\bigcirc	\bigcirc
繊維 機械 特性	織度	56.0	56.0	56.4	56.0	55.7	56.3	56.3	56.0	56.1
	強度	3.3	2.8	3.9	3.4	3.5	3.6	3.1	3.8	3.2
	伸度	42.2	40.5	44.7	43.0	43.3	44.2	40.9	44.4	42.1

10

20

30

【 0 1 3 0 】

【表 3】

表3

		比較例					
		1	2	3	4	5	6
芯/鞘比率		—	—	50/50	50/50	50/50	50/50
鞘部のポリアミドの アミノ末端基量 ($\times 10^{-5}$ mol/g)		5.65	5.39	6.05	5.90	—	—
異形状状		六葉	六葉	六葉	六葉	—	—
異形孔紡糸ドラフト		861	866	815	844	840	1250
α 結晶パラメーター		2.30	2.30	2.20	1.85	—	—
LB(%)	最小値 (個々)	22.0	19.6	22.0	17.6	—	—
	最大値 (個々)	22.8	21.2	29.7	19.1	—	—
	総平均値	22.5	20.5	24.9	18.5	—	—
単糸織度 (dtex)比率	丸単糸 織度	2.3	2.3	2.2	2.3	—	—
	異形 単糸織度	2.3	2.3	2.5	2.4	—	—
	比率	50/50	50/50	47/53	49/51	—	—
単糸本数 比率	丸単糸 本数	12	12	12	12	—	—
	異形 単糸本数	12	12	12	12	—	—
	比率	50/50	50/50	50/50	50/50	—	—
30min初期 吸放湿 (%)性能	吸湿率	2.0	3.4	7.6	3.0	—	—
	含水率	0.2	1.6	5.7	0.2	—	—
	Δ MR	1.8	1.8	1.9	2.8	—	—
洗濯20回後 Δ MR(%)	Δ MR	1.7	1.7	1.3	1.7	—	—
	保持率	94.4	94.4	68.4	60.7	—	—
	変退色	4-5	3-4	2-3	2-3	—	—
洗濯堅牢度	色落ち	4-5	3-4	2	2-3	—	—
	合否	合格	合格	不合格	不合格	—	—
着用官能		×	×	×	×	—	—
染色品位		◎	◎	×	○	—	—
繊維 機械 特性	織度	56.0	56.2	56.1	56.4	—	—
	強度	3.4	2.7	2.7	2.2	—	—
	伸度	44.6	46.9	39.9	43.1	—	—

【0131】

表1、2、3の結果から明らかなように、本発明の芯鞘複合断面繊維は、従来の熱可塑性繊維と比較して即時の吸放湿性能に非常に優れており、また、洗濯しても優れた吸放湿性能、洗濯堅牢度（変退色及び色落ち）を維持できるといった極めて顕著な効果を奏するものといえる。

10

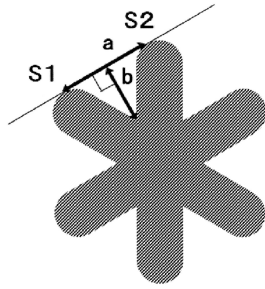
20

30

40

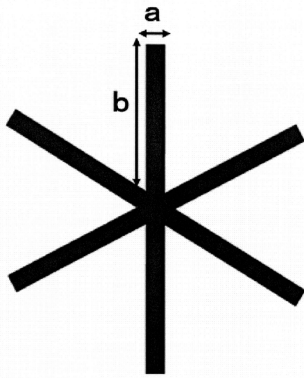
【図 1】

図1



【図 2】

図2



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 4 1 2 2 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 6 9 7 2 4 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 4 3 6 5 9 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 7 4 5 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 3 3 3 8 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 3 / 0 4 7 0 5 1 (WO , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D 0 1 F	8 / 0 0 - 8 / 1 8
D 0 3 D	1 5 / 0 0
D 0 4 B	1 / 1 6