



MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：本発明は、初期弾性率が小さく、沸水処理前から高い捲縮性能を有し、かつ沸水処理前後の捲縮特性の差が小さなポリエステル複合繊維及び加工糸と、その製造方法を提供することを目的とする。本発明においては、互いに極限粘度が異なるポリエステルが、繊維全長にわたってサイドバイサイド型、貼り合わせ型、或いは偏心芯鞘型に貼り合わされてなり、下記 (a) ~ (d) の要件を同時に満足するポリエステル複合繊維を延伸仮燃加工する。(a) 複合繊維の昇温時結晶化熱量比が完全アモルファス状態に対して、10%~60% (b) 複合繊維の破断伸度が60~200% (c) 複合繊維の破断強度 (cN/dtex) × 伸度<sup>1/2</sup> (%) ≥ 10 (d) 複合繊維の熱応力のピーク温度が、複合繊維を構成するポリエステル成分のうち、ガラス転移点が高いポリエステル成分のガラス転移点+50℃以下であり、且つ複合繊維の熱応力のピーク値が0.05~0.8cN/dtex

## 明 細 書

発明の名称：

ポリエステル複合繊維及びポリエステル仮撚加工糸、並びにそれらの製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、ポリエステル複合繊維及びポリエステル仮撚加工糸、並びにそれらの製造方法に関するものであり、さらに詳しくは、低結晶化度で高伸度の部分配向ポリエステル複合繊維を安定的に提供し、かつそれを用いて延伸仮撚加工することにより、初期弾性率が小さく、沸水処理前から高い捲縮性能を有し、かつ沸水処理前後の捲縮特性の差が小さなポリエステル複合繊維仮撚加工糸、並びにそれらの製造方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] テレフタル酸またはテレフタル酸ジメチルに代表されるテレフタル酸の低級アルコールエステルと、トリメチレングリコール（1，3-プロパンジオール）を重縮合させて得られるポリトリメチレンテレフタレート（以下「P T T」と称する場合がある）は、それを用いた繊維が、低弾性率（ソフトな風合い）、優れた弾性回復性、易染性といったポリアミドに類似した性質と、耐光性、熱セット性、寸法安定性、低吸水性といったポリエチレンテレフタレート（以下「P E T」と称する場合がある）繊維に類似した性能を併せ持つ画期的なポリマーであり、その特徴を生かしてB C Fカーペット、ブラシ、テニスガット等に応用されている。

[0003] P T T繊維の上記の特性を最大限に生かせる繊維形態の一つとして仮撚加工糸がある。P T T繊維の仮撚加工糸は、特開平11-093026号公報、特開2005-264424号公報、及び特開2015-007306号公報等を開示されているように、P T Tと類似の構造を有する繊維、例えばP E T繊維等のポリエステル繊維に比較して、弾性回復性、ソフト性に富むので、ストレッチ用原糸として極めて優れたものとなるからである。

[0004] 但し、上記のようなP T T繊維を用いた仮撚加工糸は弾性回復性、ソフト性に優れるものの、糸切れしやすくそれゆえ捲縮性能を高めることができなかった。そのため優れた捲縮特性を有し、細繊度でハイマルチフィラメントとなるP T T仮撚加工糸を作製することは困難であった。

[0005] 一方、P T T成分同士のサイドバイサイド型複合繊維が種々提案されている。特にポリトリメチレンテレフタレートを用いたサイドバイサイド型複合繊維またその仮撚加工糸としては、特開2005-264424号公報（特許文献1）が知られており、高い捲縮性能を有する。一方でその捲縮は沸水処理によって生じることから織物拘束中での捲縮発現能力が低い、あるいは捲縮が外力によりヘタリ易いため、ストレッチ繊維としての機能は十分に発現することはできなかった。

[0006] また特開2003-301341号公報（特許文献2）には、固有粘度の異なる2種のP T Tからなるサイドバイサイド型又は偏心鞘芯型複合繊維延伸糸を仮撚加工し、熱セットすることで、優れたストレッチ性及び高い布帛品位を有するP T T複合繊維の仮撚加工糸が得られことが開示されているが、熱セットをすることで捲縮は少なくなり、こちらも十分なストレッチ性を有する繊維ではなかった。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0007] 特許文献1：特開2005-264424号公報

特許文献2：特開2003-301341号公報

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は上記の背景に鑑みなされたものであり、その目的は初期弾性率が小さく、沸水処理前から高い捲縮性能を有し、かつ沸水処理前後の捲縮特性の差が小さなポリエステル複合繊維及び加工糸と、その製造方法を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは上記目的を達成するために鋭意研究した結果、低結晶化度で高伸度の部分配向ポリエステル複合繊維を延伸仮撚加工することにより、上記課題が解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0010] 即ち、本発明によれば、

1. 互いに極限粘度が異なるポリエステルが、繊維全長にわたってサイドバイサイド型、貼り合わせ型、或いは偏心芯鞘型に貼り合わされてなる複合繊維であって、該複合繊維が、下記(a)～(d)の要件を同時に満足することを特徴とするポリエステル複合繊維、

(a) 複合繊維の昇温時結晶化熱量比が完全アモルファス状態に対して、10%～60%

(b) 複合繊維の破断伸度が60～200%

(c) 複合繊維の破断強度(cN/dtex)×伸度<sup>1/2</sup>(%)≥10

(d) 複合繊維の熱応力のピーク温度が、複合繊維を構成するポリエステル成分のうち、ガラス転移点がより高いポリエステル成分のガラス転移点+50℃以下であり、且つ複合繊維の熱応力のピーク値が0.05～0.8cN/dtex

2. 複合繊維を構成するポリエステルの一方成分が、ポリトリメチレンテレフタレートを含むポリエステルである上記1記載のポリエステル複合繊維、

3. 互いに極限粘度が異なるポリエステルの、繊維全長にわたってサイドバイサイド型、貼り合わせ型、或いは偏心芯鞘型に貼り合わされてなる複合繊維状に溶融吐出させた後、1000～3000m/分の巻き取り速度で、該ポリエステル成分のうち、ガラス転移点がより低いポリエステル成分のガラス転移点-30℃～ガラス転移点がより高いポリエステル成分のガラス転移点+30℃の第1加熱ローラーで巻き取り、さらに該第1加熱ローラーで加熱しつつ延伸を行って30～120℃の第2加熱ローラーに巻き付けた後、2000～3300m/分の速度で巻き取ることを特徴とするポリエステル

複合繊維の製造方法、

4. 上記1記載のポリエステル複合繊維を仮撚加工して形成される捲縮を有し、下記(1)～(4)の要件を同時に満足することを特徴とするポリエステル仮撚加工糸、

(1) 伸度2%時の弾性率が $10\text{ cN/dtex}$ 以下

(2)  $10\% \leq V_c \leq 50\%$

(3)  $30\% \leq T_c \leq 70\%$

(4)  $-20\% \leq V_c - T_c \leq 20\%$

5. 仮撚加工糸の総繊度が $10 \sim 200\text{ dtex}$ 以下であり、引張破断強度が $2.0\text{ cN/dtex}$ 以上である上記4記載のポリエステル仮撚加工糸、

6. 上記1記載のポリエステル複合繊維を延伸仮撚することを特徴とするポリエステル仮撚加工糸の製造方法、

及び、

7. 上記1に記載のポリエステル複合繊維、及び上記4に記載のポリエステル仮撚加工糸を5質量%以上含むポリエステル繊維構造体が提供される。

## 発明の効果

[0011] 本発明によれば、低結晶化度で高伸度の部分配向ポリエステル複合繊維を安定的に提供することができ、それを用いて延伸仮撚加工することにより、初期弾性率が小さく、沸水処理前から高い捲縮性能を有し、かつ沸水処理前後の捲縮特性の差が小さなポリエステル仮撚加工糸を提供することができるので、ストレッチ性に優れた繊維構造体を得られる。

## 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の複合繊維の断面形状の1例を例示した断面図である。

## 発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下、本発明について詳細を説明する。

[0014] (1) ポリマー原料

本発明の目的を達成するために好適なポリマーとしては、ポリエチレンテ

レフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリ乳酸、熱可塑性ポリエステルエラストマーが挙げられる。これらの分子量を変更して、第一成分に高分子量ポリマーを、また第二成分に低分子量ポリマーを使用する、或いは第一成分をホモポリマーとし、第二成分を共重合ポリマーとして、互いに極限粘度が異なるポリエステルとし、使用することができる。

[0015] 本発明においては、これらのうち、一方の成分には、ポリトリメチレンテレフタレートを90モル%以上含むポリマーを使用することが好ましい。また、以下に示すポリトリメチレンテレフタレートコポリマーを用いると、捲縮特性、耐熱性のバランスが優れることからさらに好ましい。すなわち、本発明の効果を損なわない範囲で、ポリトリメチレンテレフタレートポリマーに、イソフタル酸、コハク酸、アジピン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、5-スルホイソフタル酸テトラブチルホスホニウム塩等の酸成分や、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、シクロヘキサジメタノール等のグリコール成分、 $\epsilon$ -カプロラクトン、4-ヒドロキシ安息香酸、ポリオキシエチレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどを10質量%未満の範囲で共重合するのである。

[0016] また、上記ポリマーには、必要に応じて、各種の添加剤、例えば、艶消し剤、熱安定剤、消泡剤、整色剤、難燃剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、結晶核剤、蛍光増白剤などを共重合、または混合してもよい。

[0017] 本発明にポリトリメチレンテレフタレートポリマーを用いる場合、極限粘度 $[\eta]$ 0.5~1.6であり、好ましくは0.6~1.5である。さらに好ましくは0.7~1.4である。極限粘度が0.5未満の場合は、ポリマーの分子量が低すぎるため強度発現が困難となる場合があり、逆に、極限粘度が1.6越える場合は、流動性が低いため低粘度のポリトリメチレンテレフタレートの曳糸性が損なわれ、紡糸時糸切れの原因となる場合があるため、好ましくない。

[0018] 本発明において、ポリトリメチレンテレフタレートポリマーを第一成分と

して用いた場合、第二成分として用いられるポリエステルポリマーとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、低分子量或いは共重合ポリトリメチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレートなどのポリエステル系重合体及びこれらの共重合体からなるものが好ましい。これらの重合体または共重合体に制電剤、難燃剤、耐熱剤、耐候剤、酸化チタン等の添加剤を加えることは何ら差し支えない。

[0019] (2) ポリエステル複合繊維

本発明のポリエステル複合繊維は、上記第一成分と第二成分のポリマーが繊維全長にわたって互いに密着し、貼り合わされて配置されていることが必要である。二つの成分の配置のされ方は特に限定されず、図1に示すようなサイドバイサイド型、貼り合わせ型、或いは偏心芯鞘型など種々の繊維断面とすることができる。

[0020] 上記本発明のポリエステル複合繊維は、互いに極限粘度が異なるポリエステルを、繊維全長にわたってサイドバイサイド型、貼り合わせ型、或いは偏心芯鞘型に貼り合わされてなる複合繊維状に溶融吐出される様な紡糸孔より押し出す、従来公知の複合紡糸方法により製造することができる。また二種類のポリエステルを等容量比で押し出してもよく、各成分の比を適当に変えることもできる。複合紡糸する両成分の比率は、30～70／70～30の範囲が好適である。更に好ましくは40～60／60～40である。ポリトリメチレンテレフタレート成分が70%以上の場合は、捲縮性は向上するが、複合繊維としての強度は低下する場合がある。一方、ポリトリメチレンテレフタレート成分が30%未満の場合は、捲縮性が不足する場合がある。

[0021] また溶融粘度としては、第一成分と第二成分の溶融粘度の差は200 poise（ただし290℃、せん断速度7780 cm<sup>-1</sup>で測定）以上、3000 poise以下であることが望ましい。さらに好ましくは250～2500 poise、さらに好ましくは300～2000 poiseであり、粘度差200 poiseより小さいと捲縮の発現が見られない場合があり、3000 poiseより大きいと、吐出孔直下において、溶融粘度の異なる二つ

の成分を複合紡糸する場合、吐出孔直下において糸条が熔融粘度の大きい方へ偏曲するニーイング現象により操業性に問題が生じることがある。

[0022] 上記ニーイング現象が生じると、糸質を劣化させるのみならず、紡糸性を妨げ、ときには紡糸口金板に粘着して生産を不可能にすることがある。ニーイングを防止する方法として紡糸口金孔の細工による方法があるが、例えば英国特許第965729号に示されているように、ニーイングする方向と逆の方向に、予め、口金孔を曲げておいて口金面からポリマーを垂直に吐出する方法が、本発明のポリエステル複合繊維の製造においても有効である。

[0023] 上記ポリエステル複合繊維の製造方法についてさらに詳述する。第一成分、第二成分からなるポリエステルチップの水分を極力除去して加水分解を抑制するため、従来のポリエステル複合繊維の製造で知られているようなチップ乾燥装置を用いてチップの水分率を0.01質量%以下に除湿した後、エクストルーダーや銀板メルトナーなどの熔融押出機を通して熔融したポリマーを、目標のフィラメント数と同一のノズルが穿孔された紡糸口金から吐出し、口金下で冷却風を吹き付け、冷却固化させながら、ゴテッドローラーで引き取り、ワインダーにてポビンに巻き取る。

[0024] なお、上記ポリエステル複合繊維において、後述の仮撚加工糸とするための部分配向糸（POY）を得る際には、1000～3000m/分の巻き取り速度で、該ポリエステル成分のうち、ガラス転移点（以下、 $T_g$ と称する場合がある）がより低いポリエステル成分のガラス転移点 $-30^{\circ}\text{C}$ ～ガラス転移点より高いポリエステル成分のガラス転移点 $+30^{\circ}\text{C}$ の第1加熱ローラーで巻き取り、さらに該第1加熱ローラーで加熱しつつ、1.0～3.0倍延伸を行って $30\sim 120^{\circ}\text{C}$ の第2加熱ローラーに巻き付けた後、 $2000\sim 3300\text{m/分}$ の速度で巻き取ることにより、ポリエステル複合繊維の部分配向糸を得ることができる。

[0025] 熔融後固化したポリトリメチレンテレフタレートを含むポリエステル複合繊維を巻き取る際に速度 $1000\text{m/分}$ よりも低い速度で巻き取った場合、生産効率が悪い上に、延伸倍率が高くなりすぎてしまうので、配向結晶化が

進みすぎ、その後延伸仮撚加工行っても、捲縮が高くなる。

[0026] また、ポリエステル複合繊維を巻き取る際に3000m/分よりも早い速度で巻き取った場合、伸度が低くなりすぎるため、紡糸時や仮撚加工時に毛羽や糸切れが発生しやすくなる。また延伸仮撚加工を実施した際にも、捲縮が小さくなってしまふ。

[0027] さらに、ガラス転移点がより低いポリエステル成分のガラス転移点-30℃よりも低い温度で延伸した場合、糸斑が大きくなりすぎてしまふ、また紡糸時や仮撚加工時に毛羽や糸切れが発生しやすくなる。一方、ガラス転移点がより高いポリエステル成分のガラス転移点+30℃よりも高い温度で延伸した場合、複合繊維の配向結晶化が高くなりすぎ、その後延伸仮撚加工行っても、捲縮が高くなる。

[0028] 加えて、ポリエステル複合繊維の延伸後に30℃以上~120℃以下の第2加熱ローラーに巻き付ける必要がある。この際、30℃よりも低い温度の加熱ローラーで巻き取った場合、配向結晶化が進まず、繊維を室温付近で保存しておく、繊維が脆くなり、繊維の取扱や延伸仮撚加工が困難となる。一方、120℃よりも高い温度の第2加熱ローラーに巻き付けた場合、糸が伸びてしまい糸揺れによって、糸斑が大きくなる。また得られた糸は配向結晶化が高くなりすぎ、その後延伸仮撚加工行っても、捲縮が高くなる。

[0029] 最後に、延伸後に加熱ローラーを経由したポリエステル複合繊維を巻き取る、この際の巻取速度が2000m/分よりも小さい場合、繊維の配向が低いために、繊維を室温付近で保存しておく、繊維が脆くなり、繊維の取扱や延伸仮撚加工が困難となる。一方、該巻き取り速度が3300m/分を越える場合、伸度が低くなりすぎるために、紡糸時や仮撚加工時に毛羽や糸切れが発生しやすくなる。また延伸仮撚加工を実施した際にも、捲縮が小さくなってしまふ。

[0030] 上記の方法により得た、ポリエステル複合繊維は結晶化が適度に進行しているため、ポリマーのひずみ緩和に由来する捲縮まりが発生しづらく、経時変化も小さく好ましい。

## [0031] (3) ポリエステル複合繊維の糸物性

## (a) 昇温時結晶化熱量比

ポリエステル複合繊維の、後述の方法により測定した昇温時結晶化熱量比は完全アモルファス対比10～60%であることが必要であり、好ましくは15%～55%である。昇温時結晶化熱量比が完全アモルファス対比60%よりも大きい場合には複合繊維巻取時に巻締り等が発生する。また昇温時結晶化熱量が10%未満である場合、結晶化度が高くなりすぎ、延伸仮撚加工行っても捲縮が発現しない。

## [0032] (b) 破断伸度

ポリエステル複合繊維の破断伸度は60～200%以下とすることが必要である。破断伸度が60%未満では伸度が低すぎるために、紡糸時や仮撚加工時に毛羽や糸切れが発生しやすくなる。一方、該破断伸度が200%を越える場合は、繊維の配向度が低すぎるために経時変化しやすく、また室温で保管していても繊維が非常に脆くなってしまう。このため工業的に品質の一定した仮撚加工糸を安定して得ることができなくなる。破断伸度の好ましい範囲は70～180%、より好ましい範囲は75～150%である。

[0033] (c) シルクファクター（破断強度×伸度<sup>1/2</sup>）

ポリエステル複合繊維の糸のタフネスを示すシルクファクター（強度×√伸度）は10以上であることが必要である。さらに好ましくは13以上、さらに好ましくは15以上であることが好ましい。シルクファクターが10未満の場合、延伸仮撚時に糸切れが発生する。

## [0034] (d) 熱応力

ポリエステル複合繊維の熱応力のピーク温度は、複合繊維を構成するポリエステル成分のうちガラス転移点（T<sub>g</sub>）がより高いポリエステル成分のT<sub>g</sub>+50℃以下である必要がある。該ピーク温度が、複合繊維を構成するポリエステル成分のうちガラス転移点（T<sub>g</sub>）がより高いポリエステル成分のT<sub>g</sub>+50℃よりも高い場合、結晶化度が高くなりすぎ、仮撚加工糸としても、捲縮が発現せず、柔らかなストレッチ性は得られない。

[0035] また熱応力のピーク値は $0.05 \sim 0.8 \text{ cN/dtex}$ とする必要がある。さらに好ましい熱応力のピーク値は $0.06 \sim 0.7 \text{ cN/dtex}$ 、最も好ましい熱応力のピーク値は $0.07 \sim 0.6 \text{ cN/dtex}$ である。熱応力のピーク値が $0.05 \text{ cN/dtex}$ よりも小さいと仮撚り加工時の張力が下がり、捲縮が小さくなってしまう。一方、熱応力のピーク値が $0.8 \text{ cN/dtex}$ よりも大きい場合は仮撚り加工時の張力が高くなりすぎ、糸切れの原因となったり、柔らかさが失われる。

[0036] (4) 仮撚加工

本発明の初期弾性率が小さく、沸水処理前から高い捲縮性能を有し、かつ沸水処理前後の捲縮特性の差が小さな、ポリエステル複合繊維からなる仮撚加工糸は、上記ポリエステル複合繊維の部分配向糸を、延伸仮撚加工することによって得ることができる。

[0037] 本発明においては、上記のポリエステル複合繊維を、例えば下記の条件で仮撚加工することにより、目的とするポリエステル仮撚加工糸を得ることができる。

・ 仮撚条件

仮撚機のタイプ：TMTマシナリー株式会社製HTS-15V（ディスク仮撚方式）

ディスク回転数： $1000 \sim 20000 \text{ rpm}$ （ディスク直径 $3 \sim 10 \text{ cm}$ ）

フィード速度： $500 \sim 1000 \text{ m/分}$

第1フィード率： $-5.0 \sim +5.0 \%$

第1ヒーター温度（非触式）： $200 \sim 300 \text{ }^\circ\text{C}$

第2ヒーター温度（非接触式）： $150 \sim 250 \text{ }^\circ\text{C}$

第2フィードニップローラー速度： $600 \sim 1500 \text{ m/分}$

第2フィード率： $-5.0 \sim +5.0 \%$

巻取前フィード率： $-5.0 \sim +5.0 \%$

[0038] 上記方法により得られるポリエステル仮撚加工糸は、沸水処理前から高い

捲縮性能を有し、かつ沸水処理前後の捲縮特性の差が小さな仮撚加工糸となることから、これを用いて布帛とした場合は、ソフトで伸縮性の高い布帛が得られ、かつその布帛が適度なストレッチを発現する。また、通常のポリエステル分散染料を用いて染色することができる。本発明のポリエステル複合繊維やポリエステル仮撚加工糸を用いた布帛は、肘、膝を曲げた時や腕を伸ばした時の突っ張り感がなくなり、非常に着心地のよい衣料材料の芯糸とすることができる。従って、アウター、裏地、スポーツ等の用途に極めて有用である。

[0039] 尚、上記方法により得られる、ポリエステル仮撚加工糸の総繊度は10～200 dtex以下であることが好ましく、引張破断強度は2.0 cN/dtex以上であることが好ましい。

[0040] (5) ポリエステル仮撚加工糸の糸物性

(1) 伸度2%時の弾性率が10 cN/dtex以下

ポリエステル仮撚加工糸の伸度2%時の弾性率は10 cN/dtex以下であることが必要である。ここで、伸度2%時の弾性率は、その値が低ければ低いほど沸水処理前から高い捲縮が発生しており、高いストレッチ性が得られる。伸度2%時の弾性率は、より好ましくは8 cN/dtex以下である。伸度2%時の弾性率が10 cN/dtexよりも高い場合、沸水処理前の捲縮の発生が小さく、ストレッチ性が得られない。

[0041] (2)  $V_c$

次にポリエステル仮撚加工糸を以下の方法によって測定した顕在捲縮率（以下 $V_c$ と省略する）は $10\% \leq V_c \leq 50\%$ （10～50%）であることが必要である。

（ $V_c$ 測定条件）

ポリエステル仮撚加工糸を、 $0.044 \text{ cN/dtex}$ の張力下に、カセ枠に巻き取り、太さ約 $3300 \text{ dtex}$ のカセ（総）を作成した。このカセの一端に、 $0.00177 \text{ cN/dtex}$ および $0.177 \text{ cN/dtex}$ の2個の荷重を負荷し、1分間経過後の長さ $S_0$ （cm）を測定した。そ

の後このカセの一端に、 $0.00177\text{ cN/dtex}$ のみの荷重を負荷し、1分間経過後の長さ $S_1$  (cm)を測定した。下記式で $V_c$ を算出し、10回の測定値の平均値を算出した。

$$V_c = (S_0 - S_1) / S_0 \times 100$$

上記 $V_c$ が10%よりも小さい場合には沸水処理前の捲縮の発生が小さく、ストレッチ性が得られない。また $V_c$ が50%を超えてしまうと伸び縮みが大きくなり、取り扱いが難しくなる。

[0042] (3)  $T_c$

またポリエステル仮撚加工糸を以下の方法によって測定した潜在捲縮率（以下 $T_c$ と省略する）が $30\% \leq T_c \leq 70\%$ （30～70%）であることが必要である。

（ $T_c$ 測定条件）

ポリエステル仮撚加工糸のサンプルを、 $0.044\text{ cN/dtex}$ の張力下に、カセ枠に巻き取り、太さ約 $3300\text{ dtex}$ のカセ（総）を作成した。このカセの一端に、 $0.00177\text{ cN/dtex}$ および $0.177\text{ cN/dtex}$ の2個の荷重を負荷し、1分間経過後の長さ $S_2$  (cm)を測定した。次に、カセから $0.177\text{ cN/dtex}$ の荷重を除去した状態で、 $100^\circ\text{C}$ の沸水中にて20分間処理した。沸水処理後、このカセから $0.00177\text{ cN/dtex}$ の荷重を除去し、24時間無荷重下自由な状態で自然乾燥し、このカセに再び $0.00177\text{ cN/dtex}$ および $0.177\text{ cN/dtex}$ の荷重を負荷し、1分間経過後の長さ $S_3$  (cm)を測定した。次にこのカセから $0.177\text{ cN/dtex}$ の荷重を除去し、1分間経過後の長さ $S_4$ を測定し、以下の式で $T_c$ を算出し、10回の測定値の平均値を算出した。

$$T_c = (S_2 - S_4) / S_2 \times 100$$

$T_c$ が30%よりも小さい場合には沸水処理によって捲縮がへたってしまう、ストレッチ性が得られない。また $T_c$ が70%を超えてしまうと伸び縮みが大きくなり、取り扱いが難しくなる。

[0043] (4)  $V_c - T_c$

またポリエステル仮撚加工糸の、上記  $V_c$  と  $T_c$  には以下の算式の関係となる必要がある。

$$-20\% \leq V_c - T_c \leq 20\%$$

$V_c - T_c$  が  $-20\%$  よりも小さくなると沸水処理による捲縮の発生が大きくなり、捲縮発生による糸の収縮がみられ、布帛とした際に硬い風合いになってしまう。また  $V_c - T_c$  が  $20\%$  よりも大きくなると沸水処理による捲縮のへたりが大きくなってしまい、これによって糸のストレッチ性も失われる。

[0044] 本発明においては、上記ポリエステル複合繊維、及び上記ポリエステル仮撚加工糸を5質量%以上用いてポリエステル繊維構造体を形成させるとき、ソフトで伸縮性が高く、且つ適度なストレッチを発現する繊維構造体布帛が得られる。

[0045] 繊維構造体の具体例としては、上記ポリエステル複合繊維と単糸  $1\text{ dtex}$  以下のポリエチレンテレフタレートハイマルチ糸を混織した後、混織糸を仮撚加工行うことで高いストレッチ性を有する糸となる織編物では上記ポリエステル複合繊維と単糸  $1\text{ dtex}$  以下のポリエチレンテレフタレートハイマルチ糸から各々の成分を層とし、表面層には単糸  $1\text{ dtex}$  以下のポリエチレンテレフタレートハイマルチ糸、構造を形成する中部分には上記ポリエステル複合繊維とすることで、高いストレッチ性を有し、かつ表面はハイマルチ糸に由来するやわらかな風合いを有する織編物とすることができる。

## 実施例

[0046] 以下、本発明の実施例及び比較例を詳述するが、本発明はこれらによって限定されるものではない。なお、実施例中の各測定項目は下記の方法で測定した。

[0047] (イ) 極限粘度  $[\eta]$

極限粘度  $[\eta]$  は、オストワルド粘度計を用い、 $35^\circ\text{C}$ 、 $\text{o-}$ クロロフェノール中での比粘度  $\eta_{sp}$  と濃度  $C$  ( $\text{g}/100\text{ミリリットル}$ ) の比  $\eta_{sp}$

／Cを濃度ゼロに外挿し、以下の式に従って求めた。

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} (\eta_{sp} / C)$$

$$C \rightarrow 0$$

[0048] (ロ) ガラス転移点 [T<sub>g</sub>]

T Aインスツルメント社製の示差走査熱量計 (D S C「Q - 20」) を用い、サンプル量 10 m g、昇温速度 10 °C / 分で室温から 350 °C まで昇温し、繊維の原料となる各樹脂を完全に融解させたあと、急冷し、更に 10 °C / 分の速度で 300 °C まで昇温するときに得られた昇温曲線からガラス転移点 (T<sub>g</sub>) を測定した。

[0049] (ハ) 織度

J I S - L - 1013 に従って、ポリエステル複合繊維及びポリエステル仮撚加工糸の織度を測定した。またその値を単糸数で除することで単糸織度を求めた。

[0050] (ニ) 破断強度、破断伸度、シルクファクター

J I S - L - 1013 に基づき、定速伸長形引張試験機であるオリエンテック (株) 社製テンシロンを用いて、つかみ間隔 20 c m、引張速度 20 c m / 分にて破断強度、破断伸度を測定した。また、測定した破断強度、破断伸度から以下の式を用いてからシルクファクターを算出した。

$$\text{シルクファクター} = \text{破断強度 (c N / d t e x)} \times \text{破断伸度}^{1/2} (\%)$$

[0051] (ホ) 完全アモルファス対比の昇温時結晶化熱量比

T Aインスツルメント社製の示差走査熱量計 (D S C「Q - 20」) を用い、30 °C から 10 °C / 分で昇温した際の、昇温時の複合繊維に由来する結晶化発熱ピークを測定し、昇温結晶化熱量 = Q 1 とした。

[0052] さらに繊維を構成する樹脂の融点 + 50 °C に昇温し、完全に溶融させた後、水で冷却することで急冷し、完全アモルファス状態を作り、再度 30 °C から 10 °C / 分で昇温した際の、昇温時の完全アモルファス状態に由来する結晶化発熱ピークを測定し、昇温結晶化熱量 = Q 2 とした。以下計算式から完全アモルファス対比昇温時結晶化熱量比とした。

完全アモルファス対比昇温時結晶化熱量比 =  $Q1 / Q2$

[0053] (へ) ポリエステル複合糸の熱応力及びピーク温度

鐘紡エンジニアリング社製のKE-2を用い、初過重0.044 cN/dtex、昇温速度100℃/分で測定した。得られたデータは横軸に温度、縦軸に熱応力（熱収縮応力）をプロットし温度-熱応力曲線を描く。該温度-熱応力曲線の微分係数が正から負へ変化する点の温度、熱応力（熱収縮応力）を求め、応力については織度で除し、最大応力を求めた。

[0054] (ト) 仮撚加工糸の弾性率

JIS-L-1013に基づき、定速伸長形引張試験機であるオリエンテック（株）社製テンシロンを用いて、つかみ間隔20cm、引張速度20cm/分にて引張試験を行い、荷重-伸長曲線を作成した。その後、荷重-伸長曲線の伸度2%時における接線から弾性率を求めた。

[0055] (チ) 顕在捲縮率 (Vc)

ポリエステル仮撚加工糸を0.044 cN/dtexの張力下に、カセ枠に巻き取り、太さ約3300 dtexのカセ（総）を作成した。このカセの一端に、0.00177 cN/dtexおよび0.177 cN/dtexの2個の荷重を負荷し、1分間経過後の長さS0 (cm)を測定した。その後このカセの一端に、0.00177 cN/dtexのみの荷重を負荷し、1分間経過後の長さS1 (cm)を測定した。次の算式でVcを算出し、10回の測定値の平均値を算出した。

$$Vc = (S0 - S1) / S0 \times 100$$

[0056] (リ) 潜在捲縮率 (Tc)

ポリエステル仮撚加工糸を、0.044 cN/dtexの張力下に、カセ枠に巻き取り、太さ約3300 dtexのカセ（総）を作成した。このカセの一端に、0.00177 cN/dtexおよび0.177 cN/dtexの2個の荷重を負荷し、1分間経過後の長さS2 (cm)を測定した。次に、カセから0.177 cN/dtexの荷重を除去した状態で、100℃の沸水中にて20分間処理した。沸水処理後、このカセから0.00177

c N / d t e x の荷重を除去し、24時間無荷重下自由な状態で自然乾燥し、このカセに再び0.00177 c N / d t e x および0.177 c N / d t e x の荷重を負荷し、1分間経過後の長さS3 (c m) を測定した。次にこのカセから0.177 c N / d t e x の荷重を除去し、1分間経過後の長さS4 を測定し、以下の式でTc を算出し、10回の測定値の平均値を算出した。

$$Tc = (S2 - S4) / S2 \times 100$$

[0057] [実施例1]

テレフタル酸ジメチルと1,3-プロパンジオールを1:2のモル比で仕込み、テレフタル酸ジメチルの0.1重量%に相当するチタンテトラブトキシドを加え、常圧下ヒーター温度240°Cでエステル交換反応を完結させた。次にチタンテトラブトキシドを更に理論ポリマー量の0.1重量%、二酸化チタンを理論ポリマー量の0.5重量%添加し、270°Cで3時間反応させた。得られたポリトリメチレンテレフタレートの極限粘度は1.0 dl / gであった。このポリマーのガラス転移点は45°Cであった。

[0058] またこのポリマーを用いて、180°C、窒素下で45時間固相重合することで極限粘度1.4 dl / gのポリトリメチレンテレフタレートを得た。このポリマーのガラス転移点は46°Cであった。

[0059] 上記で得られた極限粘度1.0 dl / gのポリトリメチレンテレフタレートと、極限粘度1.4 dl / gのポリトリメチレンテレフタレートを用い、それぞれ150°Cの熱風乾燥機で6時間乾燥し、水分を50 ppmにした後、それぞれ265°Cで溶融させ、サイドバイサイド型断面の口金を用いて、265°Cで加熱した紡糸口金からそれぞれ50:50の質量割合で、総吐出量14 g / 分の吐出量で、直径0.3 mmの24個の吐出孔の開いた一重配列の吐出孔を通して押出した。

[0060] 押出した溶融マルチフィラメントを、風速2.0 m / 分の風を当てて急冷し固体マルチフィラメントに変えた後、ガイドノズルを用いてステアリン酸オクチル60重量%、ポリオキシエチレンアルキルエーテル15重量%、リ

ン酸カリウム3重量%を含んだ油剤を濃度10質量%の水エマルジョン仕上げ剤として、繊維に対して油剤付着量が0.6重量%となるように付着させた。

[0061] 次いで、得られた固体マルチフィラメントを、50℃に加熱した周速度2200m/分の第1加熱ローラーに巻き付けた後、1.2倍で延伸するように80℃の第2加熱ローラーに巻き付け、その後スピンドルとタッチロールの双方を駆動する方式の巻取機を用いて、巻取速度2550m/分（オーバーフィード率4%）で巻き取って、56dtex/24fのポリエステル複合繊維が巻かれたチーズ状パッケージを得た。得られたポリエステル複合繊維の物性を表1に示す。

[0062] 次いで、得られたポリエステル複合繊維を用いて、下記の条件で、延伸倍率1.4倍の延伸仮撚加工行い仮撚加工糸を製造した。得られた糸の物性を表2に示す。

・仮撚条件

仮撚機のタイプ：TMTマシナリー株式会社製HTS-15V（ディスク仮撚方式）

ディスク回転数：8900rpm（ディスク直径5.8cm）

フィード速度：430m/分

第1フィード率：±0%

第1ヒーター温度（非接触式）：180℃

第2ヒーター温度（非接触式）：200℃

第2フィードニップローラー速度：600m/分

第2フィード率：1.0%

巻取前フィード率：4.0%

[0063] [実施例2]

極限粘度1.0dl/g、ガラス転移点45℃のポリトリメチレンテレフタレートと、極限粘度0.6dl/g、ガラス転移点75℃のポリエチレンテレフタレートを用いて、それぞれ265℃、285℃で熔融し、285℃

で加熱した紡糸口金からそれぞれ50：50の割合で総吐出量19g／分の吐出量で直径0.3mmの24個の孔の開いた一重配列の紡糸を通して押出した。押出した熔融マルチフィラメントを、風速2.0m／分の風を当てて急冷し固体マルチフィラメントに変えた後、ガイドノズルを用いてステアリル酸オクチル60重量%、ポリオキシエチレンアルキルエーテル15重量%、リン酸カリウム3重量%を含んだ油剤を濃度10重量%の水エマルジョン仕上げ剤として繊維に対して油剤付着量が0.6重量%となるように付着させた。

[0064] その後50℃に加熱した周速度1300m／分の第1加熱ローラーに巻き付けた後、2.0倍で延伸し、80℃の第2加熱ローラーに巻き付け、その後スピンドルとタッチロールの双方を駆動する方式の巻取機を用いて、巻取速度2550m／分で巻き取って（オーバーフィード率3%）、75dtex／24fのポリエステル複合繊維が巻かれたチーズ状パッケージを得た。得られたポリエステル複合繊維の物性を表1に示す。

得られたポリエステル複合繊維の繊維系物性を表1に示す。

[0065] その後、得られたポリエステル複合繊維を、延伸倍率1.6倍とする以外は実施例1と同じ条件で延伸仮撚加工し、ポリエステル仮撚加工糸を得た。得られたポリエステル仮撚加工糸の物性を表2に記す。

[0066] [比較例1]

実施例1で使用した、極限粘度が1.0dl／g、ガラス転移点が45℃のトリメチレンテレフタレートと、極限粘度が1.4dl／g、ガラス転移点が46℃のトリメチレンテレフタレートをそれぞれ別々に熔融し、紡糸温度265℃で24孔の複合紡糸口金から複合比（質量%）50：50で吐出し、紡糸速度1400m／分で巻取機を用いて一旦巻き取って、185dtex、24フィラメントのサイドバイサイド型ポリエステル複合繊維の未延伸糸を得た。

[0067] さらに、該ポリエステル複合繊維の未延伸糸を、ホットローラー—熱板系延伸機（接糸長：20cm、表面粗度：3S）を用い、ホットローラー温度

75℃、熱板温度170℃、延伸倍率2.2倍で延伸し、次いで一旦引き取ることなく、連続して0.9倍でリラックス処理して巻き取り、85 dtex、24フィラメントのポリエステル複合繊維の延伸糸を得た。得られたポリエステル複合繊維の物性を表1に示す。

[0068] 次いで、得られたポリエステル複合繊維の延伸糸を下記の条件で仮撚加工した。得られたポリエステル仮撚加工糸の物性を表2に記す。

・仮撚条件

仮撚機のタイプ：三菱重工業社製LS-2（ピン仮撚方式）

糸速：73m/min（デリベリローラ6）

施撚体：スピンドル型

仮撚方向：S

仮撚数：3810T/m

第1ヒーター温度（接触式）：185℃

オーバーフィード率：0%

[0069] [比較例2]

実施例2で使用した、極限粘度が1.40dl/g、ガラス転移点45℃のトリメチレンテレフタレートと、極限粘度が0.60dl/g、ガラス転移点75℃のポリエチレンテレフタレートをそれぞれ別々に熔融し、紡糸温度275℃で24孔の複合紡糸口金から複合比（質量%）50：50で吐出し、紡糸速度1400m/分で巻取機を用いて一旦巻き取って、185 dtex、24フィラメントのサイドバイサイド型ポリエステル複合繊維の未延伸糸を得た。

[0070] さらに、該ポリエステル複合繊維の未延伸糸を、ホットローラー熱板系延伸機（接糸長：20cm、表面粗度：3S）を用い、ホットローラー温度75℃、熱板温度170℃、延伸倍率3.3倍で延伸し次いで一旦引き取ることなく、連続して0.9倍でリラックス処理して巻き取り、56 dtex、24フィラメントのポリエステル複合繊維の延伸糸を得た。得られたポリエステル複合繊維の物性を表1に示す。

[0071] 次いで、得られたポリエステル複合繊維の延伸糸を比較例1と同様の条件で仮撚加工した。得られたポリエステル仮撚加工糸の物性を表2に記す。

[0072] [比較例3]

極限粘度が1.0 dl/g、ガラス転移点45℃のトリメチレンテレフタレートと極限粘度が1.4 dl/g、ガラス転移点46℃のトリメチレンテレフタレートをそれぞれ別々に溶融し、紡糸温度265℃で24孔の複合紡糸口金から複合比（質量%）50：50の割合で総吐出量20g/分の吐出量で直径0.3mmの24個の孔の開いた一重配列の紡口を通して押出した。

[0073] 押出した溶融マルチフィラメントを、風速2.0m/分の風を当てて急冷し固体マルチフィラメントに変えた後、ガイドノズルを用いてステアリン酸オクチル60重量%、ポリオキシエチレンアルキルエーテル15重量%、リン酸カリウム3重量%を含んだ油剤を濃度10重量%の水エマルジョン仕上げ剤として繊維に対して油剤付着量が0.6重量%となるように付着させた。

[0074] 次いで、得られた固体マルチフィラメントを、55℃に加熱した周速度2200m/分の第1加熱ローラーに巻き付けた後、1.7倍で延伸するように140℃の第2加熱ローラーに巻き付け、その後スピンドルとタッチロールの双方を駆動する方式の巻取機を用いて、巻取速度3510m/分（オーバーフィード率6%）で巻き取った。得られたポリエステル複合繊維の物性を表1に示す。

[0075] 次いで、得られたポリエステル複合繊維の延伸糸を延伸倍率1.05倍及び下記の条件で仮撚加工した。得られたポリエステル仮撚加工糸の物性を表2に記す。

・仮撚条件

仮撚機のタイプ：三菱重工業社製LS-2（ピン仮撚方式）

糸速：73m/分（デリベリローラ6）

仮撚方向：S

仮撚数 : 3810 T / m

スピンドル回転数 : 27500 rpm

第1フィード率 : ±0%

第1ヒーター温度 (接触式) : 160°C

第2ヒーター温度 (非接触式) : 150°C

オーバーフィード率 : 5%。

[0076] [比較例4]

実施例2と同様に極限粘度が1.0 dl / g、ガラス転移点45°Cのトリメチレンテレフタレートと極限粘度が0.60 dl / g、ガラス転移点75°Cのポリエチレンテレフタレートを用いて、それぞれ265°C、285°Cで溶融し、285°Cで加熱した紡糸口金からそれぞれ50 : 50の割合で総吐出量19 g / 分の吐出量で直径0.3 mmの24個の孔の開いた一重配列の口金を通して押出した。

[0077] 押出した溶融マルチフィラメントを、風速2.0 m / 分の風を当てて急冷し固体マルチフィラメントに変えた後、ガイドノズルを用いてステアリル酸オクチル60重量%、ポリオキシエチレンアルキルエーテル15重量%、リン酸カリウム3重量%を含んだ油剤を濃度10重量%の水エマルジョン仕上げ剤として繊維に対して油剤付着量が0.6重量%となるように付着させた。

[0078] 次に、得られた固体マルチフィラメントを、55°Cで加熱した速度1400 m / 分の第1加熱ローラーに巻き付けた後、2.6倍で延伸するよう、170°Cの加熱した第2加熱ローラーに巻き付け、その後スピンドルとタッチロールの双方を駆動する方式の巻取機を用いて、巻取速度3430 m / 分 (オーバーフィード率6%) で巻き取った。得られたポリエステル複合繊維の物性を表1に示す。

[0079] 次に、得られたポリエステル複合繊維の延伸糸を比較例3と同様の条件で仮撚加工した。得られたポリエステル仮撚加工糸の物性を表2に記す。

[0080] [比較例5]

実施例1と同様に極限粘度が1.0 dl/g、ガラス転移点45℃のポリトリメチレンテレフタレートと、極限粘度が1.4 dl/g、ガラス転移点46℃のポリトリメチレンテレフタレートをそれぞれ別々に溶融し、それぞれ265℃で溶融させ、サイドバイサイド断面の口金を用いて、265℃で加熱した紡糸口金からそれぞれ50:50の割合で総吐出量19g/分の吐出量で直径0.3mmの24個の孔の開いた一重配列の紡口を通して押出した。

[0081] 押出した溶融マルチフィラメントを、風速2.0m/分の風を当てて急冷し固体マルチフィラメントに変えた後、ガイドノズルを用いてステアリン酸オクチル60重量%、ポリオキシエチレンアルキルエーテル15重量%、リン酸カリウム3重量%を含んだ油剤を濃度10重量%の水エマルジョン仕上げ剤として繊維に対して油剤付着量が0.6重量%となるように付着させた。

[0082] 得られた固体マルチフィラメントを、50℃に加熱した周速度3200m/分の第1加熱ローラーに巻き付けた後、1.1倍で延伸するように80℃の第2加熱ローラーに巻き付け、その後スピンドルとタッチロールの双方を駆動する方式の巻取機を用いて、巻取速度3360m/分（オーバーフィード率6%）で巻き取った。得られたポリエステル複合繊維の物性を表1に示す。

[0083] 次いで、得られたポリエステル複合繊維を下記の条件で、延伸倍率1.1倍の条件で延伸仮撚加工した。得られたポリエステル仮撚加工糸の物性を表2に記す。得られた加工糸の捲縮は少なかった。

・仮撚条件

仮撚機のタイプ：TMTマシナリー株式会社製HTS-15V（ディスク仮撚方式）

ディスク回転数：6260rpm（ディスク直径5.8cm）

フィード速度：530m/分

第1フィード率：±0%

- 第1ヒーター温度（非接触式）：180℃
- 第2ヒーター温度（非接触式）：200℃
- 第2フィードニップローラー速度：600m/分
- 第2フィード率：1.0%
- 巻取前フィード率：4.0%

[0084] [比較例6]

実施例1と同様に極限粘度が1.0dl/g、ガラス転移点45℃のポリトリメチレンテレフタレートと極限粘度が1.4dl/g、ガラス転移点46℃のポリトリメチレンテレフタレートをそれぞれ別々に溶融し、それぞれ265℃で溶融させ、サイドバイサイド断面の口金を用いて、265℃で加熱した紡糸口金からそれぞれ50：50の割合で総吐出量15g/分の吐出量で直径0.3mmの24個の孔の開いた一重配列の紡口を通して押出した。

[0085] 押出した溶融マルチフィラメントを、風速2.0m/分の風を当てて急冷し固体マルチフィラメントに変えた後、ガイドノズルを用いてステアリン酸オクチル60重量%、ポリオキシエチレンアルキルエーテル15重量%、リン酸カリウム3重量%を含んだ油剤を濃度10重量%の水エマルジョン仕上げ剤として繊維に対して油剤付着量が0.6重量%となるように付着させた。

[0086] 得られた固体マルチフィラメントを加熱していない速度1000m/分の第1加熱ローラーに巻き付けた後、スピンドルとタッチロールの双方を駆動する方式の巻取機を用いて、速度1000m/分で巻取を行った。得られたポリエステル複合繊維の物性を表1に示す。

[0087] 次いで、得られたポリエステル複合繊維を実施例1と同様の条件で延伸仮撚加工を実施しようとしたが、延伸倍率を変更しても、糸張力が低く、糸切れが発生し、仮撚加工糸を得ることができなかった。

[0088] [比較例7]

実施例1と同様に極限粘度が1.0dl/g、ガラス転移点45℃のポリ

トリメチレンテレフタレートと、極限粘度が $1.4 \text{ dl/g}$ 、ガラス転移点 $46^\circ\text{C}$ のポリトリメチレンテレフタレートをそれぞれ別々に溶融し、それぞれ $265^\circ\text{C}$ で溶融させ、サイドバイサイド断面の口金を用いて、 $265^\circ\text{C}$ で加熱した紡糸口金からそれぞれ $50:50$ の割合で総吐出量 $19 \text{ g/分}$ の吐出量で直径 $0.3 \text{ mm}$ の $24$ 個の孔の開いた一重配列の紡口を通して押出した。

[0089] 押出した溶融マルチフィラメントを、風速 $2.0 \text{ m/分}$ の風を当てて急冷し固体マルチフィラメントに変えた後、ガイドノズルを用いてステアリン酸オクチル $60$ 重量%、ポリオキシエチレンアルキルエーテル $15$ 重量%、リン酸カリウム $3$ 重量%を含んだ油剤を濃度 $10$ 重量%の水エマルジョン仕上げ剤として繊維に対して油剤付着量が $0.6$ 重量%となるように付着させた。

[0090] 得られた固体マルチフィラメントを、加熱していない速度 $2600 \text{ m/分}$ の第1加熱ローラーに巻き付けた後、 $2600 \text{ m/分}$ の第2加熱ローラーに巻き付け、その後スピンドルとタッチロールの双方を駆動する方式の巻取機を用いて、巻取速度 $2600 \text{ m/分}$ で巻き取った。

[0091] 得られたポリエステル複合繊維は経時劣化が著しく、巻状態が悪く、巻取時巻締りが発生し糸サンプルを安定的に採取することができなかった。少量採取できた、得られたポリエステル複合繊維の物性を表1に示す。

[0092] 次いで、得られたポリエステル複合繊維を実施例1と同様の条件で延伸仮撚加工を実施しようとしたが、延伸倍率を変更しても、糸張力が低く、糸切れが発生し、仮撚加工糸を得ることができなかった。

[0093]

[表1]

	ポリマー-1			ポリマー-2			ポリエステル複合繊維物性						
	第一成分	LV dl/g	Tg °C	第二成分	LV dl/g	Tg °C	繊度 dtex	強度 cN/dtex	伸度 %	シルク ファクター	昇温時結晶化 熱量比 (%)	熱応力 cN/dtex	熱応力ピーク温度 °C
実施例 1	PTT	1.0	45	PTT	1.4	46	56	1.9	90	18	20	0.10	75
実施例 2	PTT	1.0	45	PET	0.6	75	75	2.2	100	22	30	0.08	75
比較例 1	PTT	1.0	45	PTT	1.4	46	85	3.0	30	16	0	0.28	176
比較例 2	PTT	1.0	45	PET	0.6	75	56	3.3	35	20	0	0.24	179
比較例 3	PTT	1.0	45	PTT	1.4	46	57	3.0	30	16	0	0.28	178
比較例 4	PTT	1.0	45	PET	0.6	75	56	3.3	35	20	0	0.23	180
比較例 5	PTT	1.0	45	PTT	1.4	46	56	2.5	50	18	5	0.20	78
比較例 6	PTT	1.0	45	PTT	1.4	46	150	1.2	280	20	30	0.02	60
比較例 7	PTT	1.0	45	PTT	1.4	46	73	1.8	85	17	25	0.03	73

[0094] [表2]

	ポリエステル仮撚加工糸物性						
	織度 dtex	強度 cN/dtex	伸度 %	伸度 2 %時の弾性率 cN/dtex	Vc %	Tc %	Vc-Tc %
実施例 1	41	2.4	45	5	42	45	-3
実施例 2	48	3.1	35	8	30	35	-5
比較例 1	85	3.0	25	13	15	47	-32
比較例 2	56	3.3	33	15	15	40	-25
比較例 3	55	3.0	25	13	15	47	-32
比較例 4	56	3.3	33	15	15	40	-25
比較例 5	55	2.6	33	4	10	28	-18
比較例 6	仮撚加工糸は得られず						
比較例 7	仮撚加工糸は得られず						

### 産業上の利用可能性

[0095] 本発明によれば、初期弾性率が小さく、沸水処理前から高い捲縮性能を有し、かつ沸水処理前後の捲縮特性の差が小さなポリエステル複合繊維仮撚加工糸を提供することができ、それを用いた布帛とした際に、高い捲縮性能を有することでストレッチ性を有するだけでなく、沸水処理前後での捲縮特性に差がなく、染色等の後工程でも糸が縮みにくく、やわらかな風合いの布帛とすることができる。

## 請求の範囲

[請求項1] 互いに極限粘度が異なるポリエステルが、繊維全長にわたってサイドバイサイド型、貼り合わせ型、或いは偏心芯鞘型に貼り合わされてなる複合繊維であって、該複合繊維が、下記 (a) ~ (d) の要件を同時に満足することを特徴とするポリエステル複合繊維。

(a) 複合繊維の昇温時結晶化熱量比が完全アモルファス状態に対して、10%~60%

(b) 複合繊維の破断伸度が60~200%

(c) 複合繊維の破断強度 (cN/dtex) × 伸度<sup>1/2</sup> (%) ≥ 10

(d) 複合繊維の熱応力のピーク温度が、複合繊維を構成するポリエステル成分のうち、ガラス転移点がより高いポリエステル成分のガラス転移点+50℃以下であり、且つ複合繊維の熱応力のピーク値が0.05~0.8cN/dtex

[請求項2] 複合繊維を構成するポリエステルの一方成分が、ポリトリメチレンテレフタレートを含むポリエステルである請求項1記載のポリエステル複合繊維。

[請求項3] 互いに極限粘度が異なるポリエステルの一方成分を、繊維全長にわたってサイドバイサイド型、貼り合わせ型、或いは偏心芯鞘型に貼り合わされてなる複合繊維状に熔融吐出させた後、1000~3000m/分の巻き取り速度で、該ポリエステル成分のうち、ガラス転移点がより低いポリエステル成分のガラス転移点-30℃~ガラス転移点がより高いポリエステル成分のガラス転移点+30℃の第1加熱ローラーで巻き取り、さらに該第1加熱ローラーで加熱しつつ延伸を行って30~120℃の第2加熱ローラーに巻き付けた後、2000~3300m/分の速度で巻き取ることを特徴とするポリエステル複合繊維の製造方法。

[請求項4] 請求項1記載のポリエステル複合繊維を仮撚加工して形成される撻

縮を有し、下記（１）～（４）の要件を同時に満足することを特徴とするポリエステル仮撚加工糸。

（１）伸度２％時の弾性率が $10 \text{ cN/dtex}$ 以下

（２） $10\% \leq V_c \leq 50\%$

（３） $30\% \leq T_c \leq 70\%$

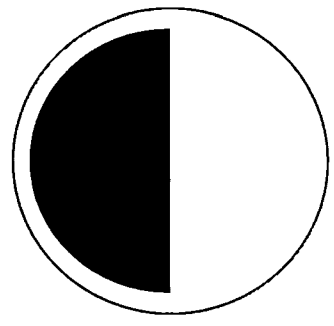
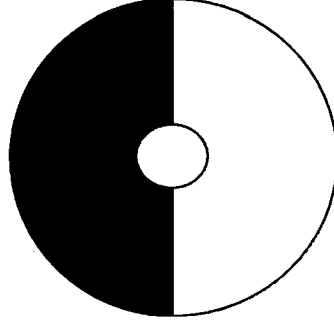
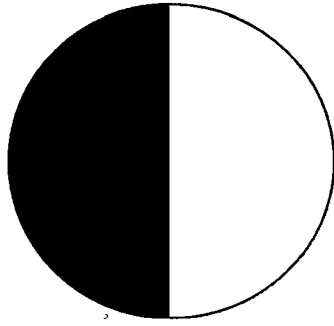
（４） $-20\% \leq V_c - T_c \leq 20\%$

[請求項５] 仮撚加工糸の総繊度が $10 \sim 200 \text{ dtex}$ 以下であり、引張破断強度が $2.0 \text{ cN/dtex}$ 以上である請求項４記載のポリエステル仮撚加工糸。

[請求項６] 請求項１記載のポリエステル複合繊維を延伸仮撚することを特徴とするポリエステル仮撚加工糸の製造方法。

[請求項７] 請求項１に記載のポリエステル複合繊維、及び請求項４に記載のポリエステル仮撚加工糸を５質量％以上含むポリエステル繊維構造体。

[図1]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2024/005206**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>D01F 8/14</i> (2006.01)i; <i>D02G 1/02</i> (2006.01)i FI: D01F8/14 B; D02G1/02 A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D01F8/00-8/18; D02G1/00-3/48; D02J1/00-13/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-133252 A (SOLOTEX CORP.) 26 May 2005 (2005-05-26) examples 3, 4, paragraphs [0044]-[0047], fig. 5	1-7
A	WO 03/040011 A1 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) 15 May 2003 (2003-05-15) example 1	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>10 April 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>23 April 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2024/005206</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-133252	A	26 May 2005	(Family: none)	
WO	03/040011	A1	15 May 2003	EP	1443009 A1
				example 1	
				JP	4079884 B2
				US	2003/0143395 A1
				US	2005/0084676 A1
				KR	10-0590129 B1
				TW	200303379 A
				CN	1582250 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） D01F 8/14(2006.01)i; D02G 1/02(2006.01)i FI: D01F8/14 B; D02G1/02 A		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） D01F8/00-8/18; D02G1/00-3/48; D02J1/00-13/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024年		
国際調査でを使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2005-133252 A (ソロテックス株式会社) 26.05.2005 (2005 - 05 - 26) 実施例 3, 4, 【0044】 - 【0047】, 図5	1-7
A	WO 03/040011 A1 (旭化成株式会社) 15.05.2003 (2003 - 05 - 15) 実施例 1	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	10.04.2024	国際調査報告の発送日
名称及びあて先	日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  齋藤 克也 4S 9344  電話番号 03-3581-1101 内線 3474

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/005206

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2005-133252 A	26.05.2005	(ファミリーなし)	
WO 03/040011 A1	15.05.2003	EP 1443009 A1	
		Example 1	
		JP 4079884 B2	
		US 2003/0143395 A1	
		US 2005/0084676 A1	
		KR 10-0590129 B1	
		TW 200303379 A	
		CN 1582250 A	