

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3963840号
(P3963840)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年6月1日(2007.6.1)

(51) Int. Cl.		F I			
DO2G	1/02	(2006.01)	DO2G	1/02	Z
DO2G	3/02	(2006.01)	DO2G	3/02	
DO1F	8/14	(2006.01)	DO1F	8/14	B

請求項の数 11 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2002-583721 (P2002-583721)	(73) 特許権者	303046303
(86) (22) 出願日	平成14年4月15日 (2002.4.15)		旭化成せんい株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2002/003731		大阪府大阪市北区堂島浜一丁目2番6号
(87) 国際公開番号	W02002/086211	(74) 代理人	100103436
(87) 国際公開日	平成14年10月31日 (2002.10.31)		弁理士 武井 英夫
審査請求日	平成15年8月22日 (2003.8.22)	(74) 代理人	100068238
(31) 優先権主張番号	特願2001-117915 (P2001-117915)		弁理士 清水 猛
(32) 優先日	平成13年4月17日 (2001.4.17)	(74) 代理人	100095902
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 伊藤 稜
(31) 優先権主張番号	特願2001-328870 (P2001-328870)	(74) 代理人	100108693
(32) 優先日	平成13年10月26日 (2001.10.26)		弁理士 鳴井 義夫
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	小柳 正
(31) 優先権主張番号	特願2001-356975 (P2001-356975)		宮崎県延岡市南一ヶ丘4-6-15
(32) 優先日	平成13年11月22日 (2001.11.22)	(72) 発明者	阿部 孝雄
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		宮崎県延岡市平原町1-85-1
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ポリエステル系複合繊維の仮撚加工系及びその製造法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記(1)～(6)の要件を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

(1) 複合繊維が、2種類のポリエステル成分がサイド・バイ・サイド型または偏心鞘芯型に貼り合わされた単糸で構成されている。

(2) 単糸を構成する2種類のポリエステル成分のいずれもがポリトリメチレンテレフタレートである。

(3) 該2種類のポリエステル成分の固有粘度差が0.05～0.9(dl/g)である。

(4) 潜在捲縮性を有している。

(5) 沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が50%以上である。

(6) 仮撚加工系中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が2.5wt%以下である。

【請求項2】

複合繊維の平均固有粘度が0.6～1.2(dl/g)であることを特徴とする請求項1に記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

【請求項3】

下記(1)～(7)の要件を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

10

20

(1) 複合繊維が、2種類のポリエステル成分がサイド・バイ・サイド型または偏心鞘芯型に貼り合わされた単糸で構成されている。

(2) 単糸を構成する2種類のポリエステル成分のいずれもがポリトリメチレンテレフタレートである。

(3) 沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が50～300%である。

(4) 沸水処理時の負荷荷重 X ($\times 10^{-3}$ cN/dtex) と、沸水処理後の捲縮率 Y (%) との関係が、 $-10X + 60 \leq Y \leq 80$ を満足する(但し、 $1 \leq X \leq 4$ の範囲である)。

(5) 沸水処理後の仮撚加工系の伸長回復速度が15～50m/秒である。

(6) 沸水処理前の仮撚加工系の破断伸度が25%以上である。

(7) 仮撚加工系中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が2.5wt%以下である。

【請求項4】

ポリトリメチレンテレフタレートが、ポリトリメチレンテレフタレートのホモポリマーであるか又はトリメチレンテレフタレート繰返し単位以外のエステル繰返し単位を10モル%以下含有する共重合ポリマー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ポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

【請求項5】

沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が70～300%であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

【請求項6】

負荷荷重 3×10^{-3} cN/dtex で沸水処理した後に測定される捲縮率が35%以上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ポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

【請求項7】

下記(1)～(8)の要件を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

(1) 複合繊維が、2種類のポリエステル成分がサイド・バイ・サイド型または偏心鞘芯型に貼り合わされた単糸で構成されている。

(2) 単糸を構成する2種類のポリエステル成分のうちいずれもがポリトリメチレンテレフタレートである。

(3) 該ポリトリメチレンテレフタレートが、ポリトリメチレンテレフタレートのホモポリマーであるか又はトリメチレンテレフタレート繰返し単位以外のエステル繰返し単位を10モル%以下含有する共重合ポリマーである。

(4) 解撚トルクが100回/m以下である。

(5) 沸水処理時の負荷荷重 X ($\times 10^{-3}$ cN/dtex) と、沸水処理後の捲縮率 Y (%) との関係が、 $-10X + 60 \leq Y \leq 80$ を満足する(但し、 $1 \leq X \leq 4$ の範囲である)。

(6) 沸水処理後の仮撚加工系の伸長回復速度が15～30m/秒である。

(7) 沸水処理前の仮撚加工系の破断伸度が25%以上である。

(8) 仮撚加工系中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が2.5wt%以下である。

【請求項8】

負荷荷重 3×10^{-3} cN/dtex で沸水処理した後に測定される捲縮率が30%以上であることを特徴とする請求項7に記載の編物に適したポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

【請求項9】

ポリトリメチレンテレフタレートが、3官能性成分を含有していないことを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

【請求項10】

10

20

30

40

50

仮撚加工系の織度変動値（U％）が１．５％以下であることを特徴とする請求項１～１１のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

【請求項１１】

請求項１～１０のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系を一部または全部に用いた編織物。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、編織物に適したポリエステル系複合繊維の仮撚加工系に関する。

【０００２】

10

【従来の技術】

近年、ストレッチ性能及び着用感に優れたストレッチ編織物が強く要望されている。

かかる要望を満足するために、例えば、ポリウレタン系繊維をポリエステル系繊維等に混織することにより、ストレッチ性を付与した編織物が多数用いられている。

しかし、ポリウレタン系繊維は、ポリエステル系繊維用の分散染料に染まり難くいために染色工程が煩雑になることや、長期間の使用により脆化してストレッチ性能が低下するなどの問題がある。

こうした問題を回避する目的で、ポリウレタン系繊維の代わりに、ポリエステル系繊維の捲縮系を用いることが検討されている。

【０００３】

20

捲縮系には、延伸系または半延伸系（ＰＯＹ）に機械的加工を施して得られる嵩高加工系と、２種類のポリマーをサイド・バイ・サイド型または偏心的に貼合させて捲縮を発現させた構造型捲縮系がある。

ポリトリメチレンテレフタレート（以下、ＰＴＴという）繊維の嵩高加工系の代表例は仮撚加工系であり、それについては、特表平９－５０９２２５号公報、特開昭５８－１０４２１６号公報、特開平１１－１７２５３６号公報、特開平２００１－２０１３６号公報、ＷＯ００／４７５０７号公報、Chemical Fibers International ４７巻、７２～７４頁（１９９７年２月発行）など多数の先行文献に記載されている。

【０００４】

30

ＰＴＴ仮撚加工系には、仮撚加工または延伸仮撚加工をしたままのいわゆる１ヒーター加工系と、１ヒーター加工系を更に熱処理した２ヒーター加工系がある。

１ヒーター加工系は、残留トルクを有し、更なる熱処理で捲縮が増大しかつ強固になる、いわゆる潜在捲縮性の仮撚加工系である。２ヒーター加工系は、捲縮を熱セットで顕在化させたもので、残留トルクが小さい加工系である。

潜在捲縮性を持ち捲縮発現力の大きい１ヒーター仮撚加工系は、通常、織物に使用されるが、織物組織による拘束力の強い織物中に存在する場合や強い荷重負荷を受けた状態では、その布帛を加熱処理等の加工を行っても十分な捲縮が発現しないことが多い。

例えば、従来のＰＴＴ仮撚加工系を織物の経系に用いると、織物組織の強い拘束力のために十分な捲縮が発現せず、伸縮性（即ち、ストレッチ性）に優れた織物は得られない。

40

捲縮が緻密で表面凹凸の少ない２ヒーター仮撚加工系は、通常、組織拘束力が比較的小さい編物などの布帛に使用されるが、従来のＰＴＴ仮撚加工系を用いると、ストレッチ性は得られるものの、ポリウレタン系繊維を用いた布帛のような運動追随性は不十分であった。

【０００５】

一方、ＰＴＴ繊維の構造型捲縮系の代表例は、サイド・バイ・サイド型捲縮系であり、それについての先行技術として、特公昭４３－１９１０８号公報、特開２０００－２３９９２７号公報、特開２０００－２５６９１８号公報、特開２００１－５５６３４号公報、ヨーロッパ特許（ＥＰ）１０５９３７２号公報、特開２００１－４０５３７号公報、特開２００１－１３１３８７号公報、特開２００２－６１０３１号公報、特開２００２－５４

50

029号公報、USP6306499等がある。

これらの文献には、少なくとも一方の成分にPTTを用いるか、あるいは、両方の成分に固有粘度の異なるPTTを用いた、サイド・バイ・サイド型または偏心鞘芯型の2成分系複合繊維（以下、両者を含めて、PTT系複合繊維という）が提案されている。このPTT系複合繊維は、ソフトな風合いと、良好な捲縮発現特性を有することが特徴である。これらの先行技術には、伸縮性と伸長回復性を有し、この特性を活かして種々のストレッチ編織物、或いは嵩高性編織物への応用が可能であることが記載されている。

しかし、従来のPTT系複合繊維には、以下のような課題があることが明らかになった。

【0006】

10

（i）捲縮発現力

従来のPTT系複合繊維は、捲縮発現力が弱いため、組織による拘束力の大きい織物などに使用すると優れたストレッチ性が得られない。即ち、無負荷状態では十分な捲縮が発現するが、織物中に存在する場合などのような拘束下また荷重負荷を受けた状態では、熱処理を受けても十分な捲縮が発現しない。

このような弱い捲縮発現力を補って十分なストレッチ性を発現させるためには、編織物をあらかじめ広幅に製編織した後、熱処理時に拘束または負荷を解除して布幅を大きく収縮させる必要があった。しかし、この方法は、布幅が減少することにより、経済的に不利であることは否めない。

【0007】

20

また、従来のPTT系複合繊維をそのまま編織物に用いると、製品布帛の表面にシボ状の凹凸が生じ、表面品位を損なうという問題がある。表面品位を改良する目的で、500～2000回/mの撚りを施すことが行われるが、撚数の増加と共に布帛の表面シボは減少し、ある程度表面品位は改良されるが、その反面、捲縮性が低下するという欠点が生じる。

このように、従来のPTT系複合繊維は、無負荷状態での熱処理では弾性繊維に匹敵する伸縮性と伸長回復性を示すものの、実際に布帛に用いると、捲縮発現力の弱さのために、繊維に対する拘束の強い織物用途への使用が制限されるという問題があった。

以上のようなポリエステル系複合繊維の捲縮発現力の弱さを補う目的で、この繊維に仮撚加工を組み合わせることが考えられる。

30

【0008】

公知のポリエチレンテレフタレート系複合繊維は、単に仮撚加工を行っても、その捲縮性は、複合繊維を構成する成分のそれぞれ単一の繊維を仮撚加工した水準を越えることはないことが知られている。（例えば、繊維機械学会編「フィラメント加工技術マニュアル」190頁：1976年発行）

特開2000-256918号公報には、三次元架橋可能な3官能性成分を共重合したPTTを一方の成分とした偏心鞘芯型複合繊維に、仮撚加工を施して捲縮を顕在化させるという技術が開示されている。しかし、該公報には、潜在捲縮系の捲縮を単に顕在化させる手段の一つとして示されているにすぎず、捲縮発現力を向上させることに関しては開示も示唆もない。また、該公報に開示されている架橋成分を共重合したPTT繊維は、長期間の紡糸安定性に劣るという問題があり、工業的な実施が困難であった。さらに、架橋成分の影響により、仮撚加工系の破断伸度が25%未満となるために、仮撚加工時の糸切れが多く、工業的な実施は困難であった。

40

【0009】

（ii）仮撚加工性

従来のPTT系複合繊維の仮撚加工においては、仮撚時間の経過につれて仮撚加工時の糸切れが増加するという、意外な事実が明らかになった。

この原因を究明したところ、繊維中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマーが仮撚時に昇華し、ガイド類に付着して堆積することが原因であることが明らかになった。

PTTからなるサイド・バイ・サイド型複合繊維は、単一ポリマーからなる繊維に比較

50

して、分子の配向度が低いために、繊維中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマーが仮燃時に昇華し易いことが原因であると推定される。

【 0 0 1 0 】

(iii) 染色の問題

編織物の染色方法として、反染め法やプリント染色法の他に、先染め法が公知である。

先染め法によって得られる編織物は、繊維ごとに配色を異ならせて模様を形成することから、高級感やファッション性に優れた編織物を得ることができることが特徴である。先染め法としては、かせにして染色する方法やチーズ巻にして染色する方法があるが、染色の経済性から後者が主流となっている。

P T T系仮撚加工系をチーズ染色で先染め（以下単に、チーズ染色という）して得られる編織物は、P T Tやポリエチレンテレフタレート（以下、P E Tという）の仮撚加工系に比較して、染色時の捲縮顕在化が容易である。従って、先染めしたP T T系仮撚加工系を編織物に用いると、高い捲縮性にもとづき良好なストレッチ性が得られることが特徴である。

10

【 0 0 1 1 】

しかし、こうした特徴がある一方、P T T系仮撚加工系のチーズ染色においては、加工系から抽出されたオリゴマーが染色チーズに析出し、染色の均一性が損なわれるという問題が生じることが明らかになった。

即ち、染色液がチーズの内側から外側へ向けてチーズ中を循環する際に、P T T系仮撚加工系から染色液に溶け出したオリゴマーが析出し、加工系に付着する。このオリゴマーが付着した加工系部分には、染色斑や色のくすみが生じるという問題がある。オリゴマーによるこのような染色の問題は、先染めに限らず、反染めにおいても同様な問題を発生させる。

20

本発明者等の解析によれば、オリゴマーの主成分は、トリメチレンテレフタレートの環状ダイマーであることが明らかになった。

【 0 0 1 2 】

P T T系仮撚加工系において、環状ダイマーの析出量が多い理由は、明らかではないが、P T T系仮撚加工系はP T Tの配向度が低いために、環状ダイマーが加工系表面へ移動することを容易にしているものと推定される。

特許第3 2 0 4 3 9 9号公報には、紡糸口金の吐出孔汚染を抑制する目的で、オリゴマー含有量に言及したP T T繊維が開示されている。しかし、その含有率も高く、ましてや、P T T系仮撚加工系を染色する際に発生する染色の問題については全く示唆されていない。

30

以上述べたように、織物に代表されるような高い荷重負荷状態下においても、優れた捲縮発現力と、大きな伸長回復速度が得られる複合繊維が求められていた。また、編物に使用する場合においても、表面品位が優れると共に、大きな伸長回復速度が得られる複合繊維が求められていた。しかも、両者に共通して、染色の問題がない複合繊維及びその仮撚加工系を、工業的な規模で安定に製造しうる方法が強く求められていた。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

40

本発明は、衣服にした時に卓越したストレッチ性と素早いストレッチ回復性、即ち、優れた運動追随性を有する編織物を与えることができるポリエステル系複合繊維の仮撚加工系を提供することを目的とする。また、染色時のトラブルがないポリエステル系複合繊維の仮撚加工系を、仮撚時の工程通過性が良好で、糸切れがなく、工業的に安定して製造する方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明が解決しようとする第1の課題は、P T T単独繊維の仮撚加工系や従来のP T T系複合繊維の欠点である、高い荷重負荷下での捲縮発現力の低下や、伸長回復性の不足を解消することである。第2の課題は、P T T系複合繊維を仮撚して得られる仮撚加工系に

50

において、オリゴマーに起因する染色時のトラブルを解消することである。第3の課題は、上記PTT系複合繊維の仮撚加工系の、仮撚加工時の糸切れを解消することである。

すなわち、本発明は下記の通りである。

1. 下記(1)～(5)の要件を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

(1) 複合繊維が、2種類のポリエステル成分がサイド・バイ・サイド型または偏心鞘芯型に貼り合わされた単糸で構成されている。

(2) 単糸を構成する2種類のポリエステル成分のうち少なくとも1成分がPTTである。

(3) 該2種類のポリエステル成分の固有粘度差が $0.05 \sim 0.9$ (dl/g)である。 10

(4) 潜在捲縮性を有している。

(5) 沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が50%以上である。

【0015】

2. 複合繊維の平均固有粘度が $0.6 \sim 1.2$ (dl/g)であることを特徴とする上記1に記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

3. 下記(1)～(6)の要件を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

(1) 複合繊維が、2種類のポリエステル成分がサイド・バイ・サイド型または偏心鞘芯型に貼り合わされた単糸で構成されている。 20

(2) 単糸を構成する2種類のポリエステル成分のうち少なくとも1成分がPTTである。

(3) 沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が50～300%である。

(4) 沸水処理時の負荷荷重 X ($\times 10^{-3}$ cN/dtex)と、沸水処理後の捲縮率 Y (%)との関係が、 $-10X + 60 \leq Y \leq 80$ を満足する(但し、 $1 \leq X \leq 4$ の範囲である)。

(5) 沸水処理後の仮撚加工系の伸長回復速度が15～50 m/秒である。

(6) 沸水処理前の仮撚加工系の破断伸度が25%以上である。

【0016】

4. PTTが、PTTのホモポリマーであるか又はトリメチレンテレフタレート繰り返し単位以外のエステル繰り返し単位を10モル%以下含有する共重合ポリマーであることを特徴とする上記1、2または3に記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。 30

5. 沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が70～300%であることを特徴とする上記1～4のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

6. 負荷荷重 3×10^{-3} cN/dtexで沸水処理した後に測定される捲縮率が35%以上であることを特徴とする上記1～5のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

【0017】

7. 下記(1)～(7)の要件を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。 40

(1) 複合繊維が、2種類のポリエステル成分がサイド・バイ・サイド型または偏心鞘芯型に貼り合わされた単糸で構成されている。

(2) 単糸を構成する2種類のポリエステル成分のうち少なくとも1成分がPTTである。

(3) 該PTTが、PTTのホモポリマーであるか又はトリメチレンテレフタレート繰り返し単位以外のエステル繰り返し単位を10モル%以下含有する共重合ポリマーである。

(4) 解撚トルクが100回/m以下である。

(5) 沸水処理時の負荷荷重 X ($\times 10^{-3}$ cN/dtex)と、沸水処理後の捲縮率 Y (%)との関係が、 $-10X + 60 \leq Y \leq 80$ を満足する(但し、 $1 \leq X \leq 4$ の範囲であ 50

る)。

(6) 沸水処理後の仮撚加工系の伸長回復速度が15～30m/秒である。

(7) 沸水処理前の仮撚加工系の破断伸度が25%以上である。

【0018】

8. 負荷荷重 $3 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ で沸水処理した後に測定される捲縮率が30%以上であることを特徴とする上記7に記載の編物に適したポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

9. 他のポリエステル成分が、PET、ポリプロピレンテレフタレート又はポリブチレンテレフタレートであることを特徴とする上記1～8のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

10. PTTが、3官能性成分を含有していないことを特徴とする上記1～9のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

11. 仮撚加工系中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が2.5wt%以下であることを特徴とする上記1～10のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

12. 仮撚加工系の織度変動値(U%)が1.5%以下であることを特徴とする上記1～11のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系。

13. 上記1～12のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系を一部または全部に用いた編織物。

【0019】

14. 下記(1)～(6)の要件を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維の仮撚加工系を製造する方法。

(1) 複合繊維が、2種類のポリエステル成分がサイド-バイ-サイド型または偏心鞘芯型に貼り合わされた単糸で構成されている。

(2) 該2種類のポリエステル成分の固有粘度差が0.1～0.8dl/gである。

(3) 該2種類のポリエステル成分の少なくとも一方の成分がPTTである。

(4) 該PTT中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が2.5wt%以下である。

(5) 紡糸口金の吐出孔が鉛直方向に対し10～40度の角度で傾斜した吐出孔からポリエステルを吐出して、冷却固化させた後、延伸するか又は延伸することなく巻取って複合繊維を取得する。

(6) 得られた複合繊維を、仮撚加工時の糸温度を140～190℃で仮撚加工する。

【0020】

15. 下記(1)～(8)の要件を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維の仮撚加工系を製造する方法。

(1) 複合繊維が、2種類のポリエステル成分がサイド-バイ-サイド型または偏心鞘芯型に貼り合わされた単糸で構成されている。

(2) 該2種類のポリエステル成分の固有粘度差が0.1～0.8dl/gである。

(3) 該2種類のポリエステル成分の少なくとも一方の成分がPTTである。

(4) 該PTT中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が2.5wt%以下である。

(5) 紡糸口金の吐出孔が鉛直方向に対し10～40度の角度で傾斜した吐出孔からポリエステルを吐出して、冷却固化させた後、延伸するか又は延伸することなく巻取って複合繊維を取得する。

(6) 得られた複合繊維を、2ヒーター法で仮撚加工する

(7) 第2ヒーター内のオーバーフィード率が-10～+5%である。

(8) 仮撚加工時の糸温度が140～190℃である。

【0021】

16. 下記(1)～(6)の要件を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維の仮撚加工系を製造する方法。

10

20

30

40

50

(1) 複合繊維が、2種類のポリエステル成分がサイド - バイ - サイド型または偏心鞘芯型に貼り合わされた単糸で構成されている。

(2) 該2種類のポリエステルの固有粘度差が $0.1 \sim 0.8 \text{ dl/g}$ である。

(3) 該2種類のポリエステルの成分がいずれも PTT である。

(4) 該 PTT が3官能性成分を含有していない。

(5) 複合繊維の平均固有粘度が $0.6 \sim 1.2 \text{ dl/g}$ である。

(6) 下記 (a) ~ (c) から選ばれたいずれかの複合繊維を用いて仮撚加工する。

(a) パーン形状に巻かれており、破断伸度が $25 \sim 50\%$ 、乾熱収縮応力の極値応力が $0.10 \sim 0.30 \text{ cN/dtex}$ である複合繊維

(b) チーズ形状に巻かれており、破断伸度が $30 \sim 80\%$ 、乾熱収縮応力の極値応力が $0 \sim 0.20 \text{ cN/dtex}$ である複合繊維 10

(c) チーズ形状に巻かれており、破断伸度が $50 \sim 120\%$ 、乾熱収縮応力の極値応力が $0 \sim 0.15 \text{ cN/dtex}$ 、沸水収縮率が $1 \sim 10\%$ である未延伸複合繊維

【0022】

17. 下記 (1) ~ (4) の要件を満足することを特徴とする上記 14 ~ 16 のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工糸を製造する方法。

(1) 2種類のポリエステルの成分が、いずれも PTT のホモポリマーである。

(2) 2種類のポリエステルの固有粘度差が $0.3 \sim 0.5 \text{ dl/g}$ である。

(3) 紡糸口金の吐出孔が鉛直方向に対し $20 \sim 40$ 度の角度で傾斜した吐出孔から該ホモポリマーを吐出して複合繊維を取得する。 20

(4) 得られた複合繊維を仮撚加工する。

18. 2種類のポリエステルの成分がいずれも、トリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が $2.5 \text{ wt}\%$ 以下である PTT のホモポリマーであることを特徴とする上記 14 ~ 17 のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維の仮撚加工糸を製造する方法。

【0023】

以下、本発明につき詳細に説明する。

本発明において、複合繊維は、2種類のポリエステルの成分がサイド - バイ - サイド型または偏心鞘芯型に貼り合された単糸で構成されている。即ち、2種類のポリエステルの配置は、単糸の長さ方向に沿ってサイド - バイ - サイド型に貼り合せたもの、あるいは、一方のポリエステルの成分で他方のポリエステルの成分の全てまたは一部が包み込まれ、且つ繊維断面において両者が偏心的に配置された偏心鞘芯型の複合繊維から選択される。より好ましくは、前者のサイド - バイ - サイド型である。 30

また、該2種類のポリエステルの固有粘度差は $0.05 \sim 0.9 \text{ dl/g}$ であり、好ましくは $0.1 \sim 0.8 \text{ dl/g}$ 、より好ましくは $0.1 \sim 0.5 \text{ dl/g}$ 、さらに好ましくは $0.3 \sim 0.5 \text{ dl/g}$ である。固有粘度差が上記の範囲であると、十分な捲縮性や伸長回復性が得られ、また、複合繊維を紡糸する際に、紡口設計や吐出条件を変更しても、吐出時の糸曲がりや吐出孔の汚染がほとんどなく、仮撚加工糸の繊維変動も小さい。

【0024】

本発明において、固有粘度の異なる2種類のポリエステルの単糸断面における配合比率は、高粘度成分と低粘度成分の比率が $40/60 \sim 70/30$ であることが好ましく、より好ましくは $45/55 \sim 65/35$ である。比率がこの範囲であると、 2.5 cN/dtex 以上の強度と優れた捲縮性が得られるので、スポーツ用途にも好適に使用できる。 40

本発明においては、単糸を構成する2種類のポリエステルの成分のうち少なくとも1成分が PTT である。即ち、ポリエステルの成分の組み合わせとしては、PTT と PTT 以外の他のポリエステルとの組み合わせや、PTT 同士の組み合わせである。

PTT としては、PTT のホモポリマーであってもよく、また、トリメチレンテレフタレート繰り返し単位以外のエステル繰り返し単位を $10 \text{ mol}\%$ 以下含有する共重合 PTT であってもよい。

【0025】

共重合 P T T における共重合成分の代表例としては、以下のようなものが挙げられる。

酸性分としては、イソフタル酸や 5 - ナトリウムスルホイソフタル酸に代表される芳香族ジカルボン酸、アジピン酸やイタコン酸に代表される脂肪族ジカルボン酸等々である。グリコール成分としては、エチレングリコール、ブチレングリコール、ポリエチレングリコール等々である。また、ヒドロキシ安息香酸等のヒドロキシカルボン酸もその例である。これらの複数が共重合されていても良い。

本発明において、単糸を構成する 2 種類のポリエステル成分のうち、1 成分は P T T であり、他の成分は P E T 又はポリブチレンテレフタレート（以下、P B T という）あるいはこれらに第 3 成分を共重合させたものであることが好ましく、P B T がより好ましい。

【0026】

共重合させる第 3 成分の代表例としては、以下のようなものが挙げられる。酸性分としては、イソフタル酸や 5 - ナトリウムスルホイソフタル酸に代表される芳香族ジカルボン酸、アジピン酸やイタコン酸に代表される脂肪族ジカルボン酸等々である。グリコール成分としては、エチレングリコール、ブチレングリコール、ポリエチレングリコール等々である。また、ヒドロキシ安息香酸等のヒドロキシカルボン酸もその例である。これらの複数が共重合されていても良い。

本発明において、複合繊維の平均固有粘度は 0 . 6 ~ 1 . 2 d l / g の範囲であることが好ましく、0 . 7 ~ 1 . 2 d l / g であることがさらに好ましい。平均固有粘度がこの範囲であると、仮撚加工系の強度が十分であるため、機械的強度に優れた布帛が得られ、強度を要求されるスポーツ用途などへ好適に使用することが出来、また、仮撚加工系の製造工程で糸切れが生じないため、安定した製造が容易となる。

【0027】

本発明に使用する P T T の製造方法は、特に限定されず、公知の方法を適用することができる。例えば、熔融重合のみで所定の固有粘度に相当する重合度とする 1 段階法や、一定の固有粘度までは熔融重合で重合度を上げ、続いて固相重合で所定の固有粘度に相当する重合度まで上げる 2 段階法が挙げられる。

本発明においては、P T T 中の環状ダイマー含有率を減少させるという目的から、後者の固相重合を組み合わせた 2 段階法を適用することが好ましい。なお、1 段階法で P T T を製造する場合には、得られた P T T を抽出処理などにより環状ダイマーを減少させた後、紡糸工程に供給することが好ましい。

本発明に使用する P T T は、トリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率が 2 . 5 w t % 以下であることが好ましく、より好ましくは 1 . 1 w t % 以下、さらに好ましくは 1 . 0 w t % 以下である。環状ダイマーの含有率は少ないほど好ましく、0 % であってもよい。環状ダイマーの含有率が 2 . 5 w t % 以下であると、後述するように、仮撚加工系中の含有率が 2 . 5 w t % 以下となるので、仮撚加工や染色でのトラブルがない。

【0028】

本発明に使用する P T T は、3 官能性成分を含有しないことが好ましい。3 官能性成分が含有されていると、P T T 鎖に分岐を生じ、繊維の結晶配向性が低下する。3 官能性成分としては、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、トリメリット酸、ピロメリット酸等が挙げられる。

本発明において、優れた瞬間回復速度を得るためには、単糸を構成する 2 種類のポリエステル成分がともに P T T であることが好ましい。両方の成分が P T T である場合には、トリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率が、いずれも 1 . 1 w t % 以下の P T T を使用することが、仮撚加工時の環状ダイマー析出による糸切れを低減させるという目的から、さらに好ましい。

本発明のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系は、ポリエステル系複合繊維を仮撚加工することによって生じた捲縮（即ち、顕在している捲縮）だけでなく、さらに潜在捲縮性を有している。潜在捲縮とは、仮撚加工系を熱処理することによって顕在化する捲縮をいう。熱処理とは、例えば、沸水による処理、染色工程で受ける加熱、その他の加工時に受ける加熱等の処理を言い、熱処理は、繊維状で行われても布帛状で行われてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

本発明の仮撚加工系は、沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が50%以上であり、好ましくは50~300%、より好ましくは60~300%、更に好ましくは70~300%である。沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が50%以上であると、織物などの拘束力の大きな布帛においても、沸水処理による捲縮の発現が高いため、優れたストレッチ性と瞬間伸長回復性を有する布帛が得られる。なお、現在の技術レベルでは、300%程度が上限である。

沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率は、従来のPET仮撚加工系では高々20%である（繊維機械学会編「フィラメント加工技術マニュアル；上巻」191頁：1976年発行）ことから、本発明の仮撚加工系は、該伸縮伸長率が際立って高いと言える。

10

【 0 0 3 0 】

本発明のPTT系仮撚加工系を織物の緯糸に使用した場合には、沸水処理以前にもストレッチ性を有する生機が得られる。これは、公知の仮撚加工系や潜在捲縮性の複合繊維を使用した場合には、全く見られなかったことである。

更に、沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が高いことの工業的な利点は、編織物の生機から製品に至る過程において、熱処理で大幅な幅入れを施すことなく、ストレッチ性の高い布帛を得ることが可能となり、経済的に利益をもたらすことである。しかも、熱処理による急激な収縮が抑制されるために、編織物の表面に凹凸状のシボが生じることがなく、表面品位の良好な編織物が得られるという利点をもたらす。

【 0 0 3 1 】

20

本発明の仮撚加工系は、沸水処理時の負荷荷重 X （ $\times 10^{-3}$ cN/dtex）と、沸水処理後の捲縮率 Y （%）との関係が、 $-10X + 60 \leq Y \leq 80$ を満足する（但し、 $1 \leq X \leq 4$ である）。

ここで負荷荷重 X は、編織物の精練や染色時に布帛に掛かる荷重が $1 \times 10^{-3} \sim 4 \times 10^{-3}$ cN/dtexの範囲であることを前提とするものである。この負荷荷重の範囲において、本発明の仮撚加工系は高い捲縮率を有するのである。

上記の X と Y の関係式で表される範囲は、図1の斜線部分で示される。図1において、横軸は沸水処理時に仮撚加工系に掛かる負荷荷重 X （ $\times 10^{-3}$ cN/dtex）を示し、縦軸は沸水処理後の仮撚加工系の捲縮率 Y （%）を示す。

図1の斜線部分から明らかなように、本発明の仮撚加工系は、負荷荷重が大きい場合にも、高い捲縮率を有すること、即ち、捲縮の発現力が大きいことが理解される。例えば、 3×10^{-3} cN/dtexの負荷荷重下で沸水処理した場合、本発明の仮撚加工系の捲縮率は30%以上であることが判る。捲縮率がこのように高いと、布帛のストレッチ性が優れたものとなる。

30

捲縮率 Y は、より好ましくは35%以上、さらに好ましくは40%以上である。なお、捲縮率 Y は高い程好ましいが、現在の技術水準では80%程度が上限である。

【 0 0 3 2 】

本発明の仮撚加工系の捲縮発現力が特異的に優れていることを、図2a、図2b、図3a、図3bにより説明する。

図2aは、本発明の実施例1で得られた仮撚加工系を、無負荷で沸水処理した後の捲縮形態を、図2bは、 3×10^{-3} cN/dtexの負荷荷重下で沸水処理した後の捲縮形態を、それぞれ走査型電子顕微鏡により撮影した写真である。

40

比較として、図3aは、比較例7に示すPTTのみからなる単一繊維の仮撚加工系を、無負荷で沸水処理した後の捲縮形態を、図3bは、 3×10^{-3} cN/dtexの負荷荷重下で沸水処理した後の捲縮形態を、それぞれ走査型電子顕微鏡により撮影した写真である。

【 0 0 3 3 】

これらの写真から明らかなように、本発明の仮撚加工系は、無負荷での沸水処理によって微小な捲縮が発現している（図2a）ことはもちろん、 3×10^{-3} cN/dtexの負荷荷重下においても、多数の捲縮が発現している（図2b）。それに対し、従来のPTT

50

のみからなる単一繊維の仮撚加工系は、無負荷での沸水処理では微小な捲縮が発現している（図3a）が、 $3 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ の負荷荷重下においては、捲縮の発現が少ない（図3b）。即ち、本発明の仮撚加工系は、従来の仮撚加工系に比較してはるかに大きな捲縮発現力を有していることが判る。

このように、本発明の仮撚加工系が、負荷荷重下においても大きな捲縮発現力を有するということは、組織による拘束力の大きな織物中に用いられた場合でも、優れた捲縮を発現するということを意味し、その結果、ストレッチ性、ストレッチバック性に優れた織物が得られる。

【0034】

本発明の仮撚加工系は、沸水処理後の伸長回復速度が15～50m/秒であることが好ましく、15～30m/秒であることがより好ましい。 10

伸長回復速度は、無負荷で沸水処理した仮撚加工系を一定応力まで伸長した後に、仮撚加工系を切断し、伸長された系の長さが瞬間的に回復する際の速度を意味する。この測定法は、本発明者等によって初めて考案された方法であり、この測定法により、ストレッチバック性を定量的に測定することが初めて可能になった。なお、測定法の詳細は後述する。

沸水処理後の伸長回復速度が上記の範囲であると、衣服にした時に素早いストレッチ回復性、即ち優れた運動追従性を発揮する。

運動追従性に優れた編織物を得るためには、沸水処理後の伸長回復速度は、編物組織では好ましくは15m/秒以上、より好ましくは20m/秒以上、織物組織では好ましくは20m/秒以上、より好ましくは25m/秒以上である。なお、伸長回復速度が50m/秒を越えるものは現在の技術水準では製造が困難である。 20

【0035】

上記の測定法によれば、公知のPET仮撚加工系の伸長回復速度は約10m/秒であり、また、公知のPTT単独繊維の仮撚加工系の伸長回復速度は約15m/秒である。また、公知のスパンデックス系弾性繊維の伸長回復速度が30～50m/秒であることから明らかのように、本発明の仮撚加工系は、スパンデックス系弾性繊維に匹敵する大きな伸長回復速度を有することが理解されるであろう。

本発明の仮撚加工系は、解撚トルクが100回/m以下であることが好ましく、80回/m以下であることがより好ましい。解撚トルクが100回/m以下であると、表面凹凸がなく良好な表面品位の編物が得られる。 30

特に、編物では、組織の拘束力が織物に比較して小さいことから、編み組織自体である程度のストレッチ性が付与されている。したがって、仮撚加工系の捲縮特性は、織物よりも小さくてもよく、それよりもむしろ、表面の編み品位が良好であることが必要であるため、解撚トルクが上記のような値であると有利である。

【0036】

本発明の仮撚加工系の繊度や単系繊度は、特に限定されないが、好ましくは、繊度は20～300dtex、単系繊度は0.5～20dtexである。また、単系の断面形状は、丸型、Y字状、W字状等の異型断面や、中空断面形状などであってもよい。

本発明の仮撚加工系の破断伸度は25%以上であることが好ましく、30～60%がより好ましい。破断伸度が25%以上であると、捲縮斑がなく、また、仮撚加工系の製造時や製編織加工時に毛羽発生や糸切れが少ない。 40

本発明のPTT系仮撚加工系の破断強度は2cN/dtex以上であることが好ましく、より好ましくは2.2cN/dtex以上である。破断強度が2cN/dtex以上であると、強度や耐久性が十分で、広範な分野に使用することができる編織物が得られる。

【0037】

本発明のPTT系仮撚加工系は、繊度変動値(U%)が1.5%以下であることが好ましく、0.5～1.5%がより好ましい。U%が1.5%以下であると、編織物の組織の如何によらず、優れた品位の編織物が得られる。

本発明のPTT系仮撚加工系には、平滑性、収束性、制電性等を付与する目的で、仕上 50

げ剤が 0.2 ~ 2 wt % 付与されていることが好ましい。また、必要により、1 ~ 50 回 / m の交絡が付与されていてもよい。

本発明の仮撚加工系を用いた編織物は、きわめて優れたストレッチ性と、素早いストレッチ回復性、即ち、優れた運動追従性を有し、また、シボや染め斑のない良好な品位を有する。

【0038】

織物の組織としては、平織組織、綾織組織、朱子織組織をはじめ、それらから誘導された各種の変化組織を適用することができる。

織物の場合、本発明の仮撚加工系を、経系のみ、緯系のみ、経系および緯系の両方、いずれにも使用することができる。

織物のストレッチ率は、10 % 以上が好ましく、20 % 以上がより好ましく、25 % 以上がさらに好ましい。特に、ストレッチ率が 20 % 以上の織物は、スポーツ衣料などに使用した場合に、局部的かつ瞬間的な運動変位に対して瞬間的に追従することができ、本発明の効果が一層有効に発揮される。

織物の伸長回復率は 80 ~ 100 % であることが好ましく、より好ましくは 85 ~ 100 % である。

【0039】

本発明の仮撚加工系を用いた織物は、織物を伸長する際の伸長応力が小さいために着用時の着圧が小さいので、快適な着用感が得られ、長時間着用しても疲労し難い。伸長応力としては、例えば、20 % 伸長時の応力が 150 cN / cm 以下であれば、着用時の着圧が小さく快適な着用感が得られる。20 % 伸長時の応力は 50 ~ 100 cN / cm がより好ましい。

また、本発明の仮撚加工系を用いた織物は、運動追従性に優れることから、パンツ（ズボン）やスカートなどに用いると、膝裏や尻回りに折れ皺が発生し難いという特長がある。このことから、パンツやスカート、ユニフォームなどに極めて適性がある。

編物としては、本発明の仮撚加工系を、経編み、横編みなどに代表される多くの編物に適用できる。例えば、ジャージ、水着、ストッキングなどに極めて適性がある。これらの製品は、スパンデックス繊維を用いた編物に匹敵する着用感及び運動追従性を有するという優れた特長がある。

【0040】

本発明の仮撚加工系を編織物に用いる際は、無撚のままでもよく、また、収束性を高めるために交絡もしくは撚りを付与しても良い。撚りを付与する場合には、仮撚方向と同方向もしくは異方向に撚りを付与する。撚係数は、5000 以下にすることが好ましい。

なお、撚係数 k は、撚数を T としたとき、次式で表される。

$$T (\text{回} / \text{m}) = k / \{ \text{仮撚加工系の織度} (d \text{ t e x}) \}^{1/2}$$

本発明の仮撚加工系は、単独で使用しても良く、または、他の繊維と複合して使用しても本発明の効果を発揮できる。

複合しうる他の繊維としては、長繊維でも短繊維でもよく、従来公知の各種繊維、例えば、綿、麻、羊毛、絹等の天然繊維、キュプラ、ビスコース、ポリノジック、精製セルロース繊維等のセルロース系繊維、アセテート、PET や PTT 等のポリエステル、ナイロン、アクリル等の合成繊維などが挙げられる。

【0041】

複合手段としては、従来公知の交撚、混織（インターレース等による方法も含む）等による系複合、交編、交織等による機上複合を用いることができる。例えば、本発明の仮撚加工系を芯系に用い、上記の天然繊維やセルロース系繊維等を鞘系にしたコアヤーンがあり、又、上記の天然繊維やセルロース系繊維等を経系又は緯系の一方に用い、他方に本発明の仮撚加工系又はコアヤーン等の複合系を用いた交織織物がある。特に、経系に上記の天然繊維やセルロース系繊維の紡績系（先染め系を含む）を用い、緯系に本発明の仮撚加工系（無撚又は有撚系）又は上記のコアヤーンを用いた交織織物は、ジーンズ、チノパン、コードユロイ、シャツ地として好適である。

これらの交織織物は、膝抜けがなく、皺がつきにくく、また皺がついてもとれやすいという特長を有する。さらに、従来のポリウレタン系弾性繊維を用いたジーンズ等は、塩素晒しやストーンウォッシュ等のいわゆる製品洗い工程、さらには繰り返しの洗濯等によって、劣化したり芯糸切れするという問題が発生するが、本発明の仮撚加工系を用いた織物はこのような問題は殆ど生じない。

【0042】

次に、本発明のポリエステル系複合繊維の仮撚加工系を製造する方法について説明する。

本発明の製造法においては、複合繊維中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率が2.5wt%以下であることが好ましい。トリメチレンテレフタレート環状ダイマーは、仮撚加工時に複合繊維から昇華するが、含有率が多すぎると、昇華した環状ダイマーがガイド類に析出して付着し、仮撚加工時の糸切れが増大する。特に、2種類のポリエステル成分がP T T同士の組み合わせの場合には、トリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が仮撚加工性に及ぼす影響が著しい。複合繊維中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率は少ない程好ましく、2.2wt%以下がより好ましく、2.0wt%以下がさらに好ましい。

【0043】

また、トリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が多すぎる場合の障害として、染色トラブルが挙げられる。例えば、チーズ染色などを行う際に、染料液に溶出したトリメチレンテレフタレート環状ダイマーが染色中の仮撚加工系に付着し、染料液の循環を阻害したり、染めの不均一性を発生する。

複合繊維中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率を低減させ、好ましい範囲にするためには、複合繊維の製造に用いるP T Tとして、トリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が2.5wt%以下のP T Tを用いることが好ましく、また、複合繊維の溶融紡糸条件を制御すること、P T Tの重合や複合繊維を溶融紡糸する時にトリメチレンテレフタレート環状ダイマー低減剤を添加すること等により実現される。もちろん、これらの手段を組み合わせてもよい。

複合繊維の溶融紡糸条件を制御するには、溶融紡糸温度と滞留時間の制御により実現される。例えば、溶融紡糸温度を好ましくは240～280、より好ましくは250～270、溶融時間を好ましくは20分間以内、より好ましくは15分間以内とする。溶融時間は短いほど好ましいが、工業的には5分程度が下限である。

【0044】

本発明者らは、P T T中に含有されるトリメチレンテレフタレート環状ダイマーの量が、溶融紡糸の過程で増加することを見出し、溶融紡糸条件を特定の範囲にすることにより、該環状ダイマー含有率の増加を抑制することが可能であることを見出したものである。

2種類のポリエステル成分の両方がP T T同士の場合は、特に、溶融紡糸温度を250～265で、溶融時間を15分間以内とすることにより、複合繊維に含まれるトリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率を2.5%以下とすることが可能となる。その結果、該複合繊維を仮撚加工して得られる仮撚加工系中のトリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率が2.5%以下となる。

複合繊維を製造する際に用いる2種類のポリエステル成分の固有粘度差は、0.1～0.8dl/gである。固有粘度差がこの範囲であると、紡糸時の糸曲りが小さく、安定した紡糸が可能であり、十分な捲縮を有する仮撚加工系が得られる。また、2種類のポリエステル成分の両方がP T T同士の場合は、固有粘度差は0.1～0.4dl/gであることが好ましく、更に好ましくは0.15～0.35dl/gである。

【0045】

複合繊維の製造には、以下に述べる紡糸口金および延伸条件以外は、公知の2軸押出機を有する複合紡糸用設備を用いることができる。

紡糸口金の一例を図4に示す。図4において、(a)は分配板で、(b)は紡糸口金である。固有粘度の異なる2種類のP T Tはそれぞれ、分配板(a)のA、Bから紡糸口金

10

20

30

40

50

(b) に供給される。紡糸口金(b)で、両者が合流した後、鉛直方向に対して θ 度の傾斜角を有する吐出孔より吐出される。吐出孔の孔径はD、孔長はLで示される。

本発明においては、この吐出孔径Dと孔長Lの比(L/D)が、2以上であることが好ましい。 L/D が2以上であると、組成または固有粘度の異なる2種類のポリエステルが合流した後に、両成分の接合状態が安定するので、溶融粘度差に起因する揺らぎが生じず、均一な織度の繊維が得られる。 L/D は、大きい程好ましいが、孔の製作技術上から、2~8であることがより好ましく、さらに好ましくは2.5~5である。

【0046】

本発明に用いる紡糸口金の吐出孔は、鉛直方向に対し10~40度の傾斜角を有していることが必要である。吐出孔の鉛直方向に対する傾斜角とは、図4における角度 θ (度)を指す。鉛直方向に対して孔が傾斜していることは、組成または固有粘度の異なる2種のポリエステルを吐出する際に、溶融粘性差に起因する糸曲りを抑制するための重要な要件である。傾斜角が10~40度であると、例えばPTT同士の組み合わせで固有粘度差が大きい場合でも、ベンディング現象が発生せず、安定した紡糸ができる。なお、ベンディング現象とは、吐出直後のフィラメントが固有粘度の高い方向へ曲がる現象を言う。

例えば、PTTポリマー同士で、固有粘度差が約0.1以上である場合、ベンディング現象が無く安定した紡糸を実現するためには、吐出孔が鉛直方向に対して少なくとも10度以上傾斜していることが必要である。固有粘度差が大きい場合には、傾斜角度は更に大きくすることが好ましい。

【0047】

本発明においては、図4に示す紡糸口金を用いる際、固有粘度の高いポリエステル成分をA側に、固有粘度の低いポリエステル成分をB側に供給して吐出することが好ましい。

本発明の製造法において、仮撚加工時の糸温度は140~190、好ましくは150~160である。仮撚加工時の糸温度がこの範囲であると、捲縮性に優れた仮撚加工糸が得られ、トリメチレンテレフタレート環状ダイマーの昇華が少ないので、仮撚時の糸切れがない。特に、2種類のポリエステル成分の両方がPTT同士の場合は、仮撚加工時の糸温度が165以下であることが、仮撚加工の安定性を維持するうえから好ましい。

本発明者等は、糸温度が190を越えると、複合繊維から昇華するトリメチレンテレフタレート環状ダイマーの量が増加し、かつ、仮撚加工時の糸切れが増加することを初めて見出したのであり、この知見に基づいて本発明における仮撚加工時の糸温度を決定したものである。WO00/47570公報等の先行技術に開示される、PTTのみからなる単一繊維の仮撚加工温度が130~200であることと比べ、本発明における仮撚加工時の糸温度は、本発明に特有の顕著な効果を発揮し得るための厳密に特定された温度である。

【0048】

本発明において、仮撚加工方法としては、特に限定されず、ピンタイプ、フリクションタイプ、ニップベルトタイプ、エアー仮撚タイプ等、いかなる方法によるものでも良い。

加熱ヒーターは、接触式ヒーター、非接触式ヒーターのいずれであってもよい。

仮撚数($T1$)は、次式で計算される仮撚数の係数 $K1$ の値が21000~33000であることが好ましく、更に好ましくは25000~32000である。仮撚数の係数 $K1$ の値がこの範囲であると、捲縮性、ストレッチ性に優れた仮撚加工糸が得られ、仮撚時の糸切れも少ない。

$$T1(\text{回}/\text{m}) = K1 / \{ \text{複合繊維の織度}(\text{d tex}) \}^{1/2}$$

【0049】

本発明においては、下記(a)、(b)、(c)から選ばれたいずれかの複合繊維を用いて仮撚加工することが好ましい。

(a)は、パーン形状に巻かれており、破断伸度が25~50%、より好ましくは30~45%、乾熱収縮応力の極値応力が0.10~0.30cN/dtex、より好ましくは0.15~0.24cN/dtexである複合繊維である。

破断伸度が上記の範囲であると、仮撚加工時の糸切れが少なく、また、得られた加工糸

のU %が小さいため、染め斑が少ない。乾熱収縮応力の極値応力が上記の範囲であると、伸縮伸長率の良好な仮撚加工系が、容易に製造できる。

【0050】

(b)は、チーズ形状に巻かれており、破断伸度が30～80%、より好ましくは45～70%、乾熱収縮応力の極値応力が0～0.20cN/dtex、より好ましくは0.03～0.15cN/dtexである複合繊維である。

破断伸度が上記の範囲であると、仮撚加工時の糸切れが少なく、また、得られた加工系のU %が小さいため、染め斑が少ない。乾熱収縮応力の極値応力が上記の範囲であると、製造が容易で、巻形状の良好なパッケージが得られる。

【0051】

(c)は、チーズ形状に巻かれており、破断伸度が50～120%、乾熱収縮応力の極値応力が0～0.15cN/dtex、より好ましくは0.01～0.10cN/dtexであり、沸水収縮率が1～10%である未延伸複合繊維である。

破断伸度が上記の範囲であると、仮撚加工時の糸切れが少なく、製造が容易である。乾熱収縮応力の極値応力が上記の範囲であると製造が容易で、巻形状が良好である。沸水収縮率が上記の範囲であると、製造が容易で、保管温度が高温になった場合でもパッケージ形状が崩れることがない。

本発明においては、2ヒーター仮撚加工法が好ましく、かつ、第2ヒーター内のオーバーフィード率が、好ましくは-10～+5%、より好ましくは-7%～+3%である。オーバーフィード率が上記の範囲であると、解撚トルクが100回/m以下となり、優れた表面品位の編物が得られ、また、第2ヒーター内での走行が安定で、円滑な仮撚加工ができる。

【0052】

以下、本発明の仮撚加工系に用いる複合繊維の製造法について、図5、図6、図7により説明する。

図5は、本発明において、バーン形状に巻かれた複合繊維の紡糸設備の一例の概略図である。

2種類のポリエステル成分のうち、一方の成分のポリマーペレットを乾燥機1で20ppm以下の水分率にまで乾燥し、250～290の温度に設定された押出機2に供給して溶融する。他方の成分も同様にして、乾燥機3および押出機4により溶融する。

【0053】

溶融された2種類のポリエステルは、それぞれ、ベンド5及びベンド6を経て、250～290に設定されたスピンヘッド7に送液され、ギヤポンプで別々に計量される。その後、スピンパック8に装着された複数の孔を有する紡糸口金9で2種類の成分が合流し、サイド-バイ-サイド型に貼り合わされた後、糸10として紡糸チャンバー内に吐出される。

紡口より吐出された糸10は、紡口直下に設けられた非送風領域11を通過した後、冷却風12によって室温まで冷却されて固化し、所定の速度で回転する引取ゴデットロール13、14によって所定の織度の未延伸系パッケージ15として巻き取られる。

非送風領域11は100～250mmであることが好ましい。この非送風領域を設けることにより、固有粘度の高いポリエステル成分の前配向が抑制され、高い強度の糸を得ることができる。非送風領域が上記の範囲であると、前配向の抑制が適度であり、糸揺れが少なく、均一な織度の糸が得られる。

未延伸系15は、引取ゴデットロール13に接する前に、仕上げ剤付与装置16によって仕上げ剤が付与される。仕上げ剤は、水系エマルジョンタイプが好ましく使用され、その濃度は15wt%以上が好ましく、より好ましくは20～35wt%が採用される。

未延伸系の製造において、巻取速度は、好ましくは2000m/分以下、より好ましくは1000～2000m/分、更に好ましくは1200～1800m/分である。

【0054】

次に、未延伸系は延伸工程に供給され、図6に例示するような延伸機で延伸される。延

10

20

30

40

50

伸工程に供給するまでの間に保管する際、未延伸系の保存環境は、雰囲気温度を $10 \sim 25$ 、相対湿度 $75 \sim 100\%$ に保っておくことが好ましい。また、延伸機上の未延伸繊維は、延伸中を通してこの温度、湿度に保持することが好ましい。

延伸機上では、まず、未延伸系15は、 $45 \sim 65$ に設定された供給ロール17上で加熱され、供給ロール17と延伸ロール20との周速度比を利用して所定の繊維度まで延伸される。繊維は、延伸後あるいは延伸中に、 $100 \sim 150$ に設定されたホットプレート19に接触しながら走行し、緊張熱処理を受ける。延伸ロールを出た繊維は、スピンドルによって撚りをかけられながら、延伸系パーン22として巻取られる。

供給ロール温度は、より好ましくは $50 \sim 60$ 、更に好ましくは $52 \sim 58$ である。

10

【0055】

また、必要に応じて、供給ロール17とホットプレート19の間に延伸ピン18を設けて延伸を行っても良い。この場合には、延伸ロール温度を好ましくは $50 \sim 60$ 、より好ましくは $52 \sim 58$ になるように厳密に管理することが望ましい。

延伸ロール20を出た延伸系は、トラベラーガイド21によりバルーンを形成しつつ延伸系パーン22として巻き取られる

延伸後の複合繊維をパーン形状に巻取るにあたり、バルーンニング張力は $0.03 \sim 0.15 \text{ cN/dtex}$ が好ましく、より好ましくは $0.05 \sim 0.10 \text{ cN/dtex}$ である。バルーンニング張力がこの範囲であると、パーンの硬度が $80 \sim 90$ 程度となり、長期間の保管後も捲縮性が安定に維持され、また、輸送時にパーンの形状が荷崩れすること

20

【0056】

複合繊維に撚りおよび/または交絡を付与するためには、例えば、図5に例示する方式の延伸機を採用することもできる。撚りおよび/または交絡は、延伸ロール20の速度と、延伸系パーン22の回転数の比によって設定することができる。また、延伸ロール20の下部に公知の交絡付与設備を設置して、交絡を付与することができる。

本発明において、チーズ形状に巻かれた複合繊維の紡糸設備を図7に例示する。

チーズ形状パッケージの製造としては、紡糸-延伸を連続して行う直接紡糸延伸法、あるいは、高速で延伸することなく未延伸系を巻き取る方法が採用される。

直接紡糸延伸法においては、未延伸を一旦巻取ることなく連続して延伸が行われる。必要に応じて、延伸の前もしくは後に、交絡付与装置23により、交絡を付与することも可能である。直接紡糸延伸法においては、引取ゴデットロール24の速度は $1000 \sim 3000 \text{ m/分}$ が好ましい。また、引取ゴデットロール24の温度は $50 \sim 90$ が好ましい。延伸ゴデットロール25の温度は $100 \sim 160$ が好ましい。巻取張力は $0.03 \sim 0.15 \text{ cN/dtex}$ が好ましい。

30

【0057】

高速で未延伸系を巻き取る方法により製造する場合は、引取ゴデットロール24の速度は $2000 \sim 3000 \text{ m/分}$ が好ましい。また、引取ゴデットロール24の温度は $40 \sim 100$ が好ましい。延伸ゴデットロール25の温度は $40 \sim 100$ が好ましい。引取ゴデットロール24もしくは延伸ゴデットロール25で、未延伸系を熱処理することにより、未延伸系の沸水収縮率を $1 \sim 10\%$ とすることができる。巻取張力は $0.03 \sim 0.15 \text{ cN/dtex}$ が好ましい。

40

ロールの数は、必要に応じて、2対あるいは3対から選択されることが好ましい。

延伸ゴデットロール25を通過した系は、チーズ状のパッケージ26として巻き取られる。

【0058】

【発明を実施するための最良の形態】

以下に、実施例等を挙げて本発明をさらに説明するが、本発明は実施例等により何ら限定されないことは言うまでもない。

なお、測定方法、評価方法等は下記の通りである。

50

(1) 固有粘度

固有粘度 $[\eta]$ (dl/g) は、次式の定義に基づいて求められる値である。

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} (\eta_r - 1) / C$$

式中、 η_r は純度 98% 以上の *o*-クロロフェノール溶媒で溶解したポリエステルポリマーの稀釈溶液の 35 での粘度を、同一温度で測定した上記溶媒の粘度で除した値であり、相対粘度と定義されているものである。C は g/100ml で表されるポリマー濃度である。

複合繊維の固有粘度を測定する場合は、単糸を各ポリマー成分に分割することが不可能なため、その平均値を求めた。

10

【0059】

(2) 顕在している捲縮の伸縮伸長率

糸を、周長 1.125m の検尺機で 10 回かせ取りし、JIS-L-1013 に定められた恒温恒湿室に無負荷のまま一昼夜静置した。

次いで、該かせに、以下に示す荷重を掛けてかせ長を測定し、以下の式から顕在する捲縮の伸縮伸長率を測定した。

$$\text{伸縮伸長率}(\%) = \{ (L_2 - L_1) / L_1 \} \times 100$$

但し、 L_1 は、 1×10^{-3} cN/dtex 荷重付加時のかせ長であり、 L_2 は、 0.18 cN/dtex 荷重付加時のかせ長である。

【0060】

20

(3) 負荷時の捲縮率

糸を、周長 1.125m の検尺機で 10 回かせ取りし、 3×10^{-3} cN/dtex の荷重を掛けた状態で、沸騰水中で 30 分間熱処理した。次いで、同じ荷重を掛けたまま乾熱 180 で 15 分間乾熱処理した。処理後、JIS-L-1013 に定められた恒温恒湿室に一昼夜静置した。次いで、該かせに以下に示す荷重を掛けてかせ長を測定し、以下の式から捲縮率を測定した。

$$3 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex の荷重負荷時の捲縮率}(\%) = \{ (L_4 - L_3) / L_4 \} \times 100$$

但し、 L_3 は、 1×10^{-3} cN/dtex 荷重負荷時のかせ長であり、 L_4 は、 0.18 cN/dtex 荷重負荷時のかせ長である。

30

【0061】

(4) 伸長回復速度

糸を、周長 1.125m の検尺機で 10 回かせ取りし、沸騰水中で 30 分無負荷で熱処理する。沸水処理後の仮撚加工糸について、JIS-L-1013 に準じて以下の測定を行った。

沸水処理後の仮撚加工糸は、無負荷で 1 昼夜静置した。

引っ張り試験機を用いて、仮撚加工糸を、 0.15 cN/dtex の応力まで伸長した状態で引っ張りを停止し、3 分間保持した後に、下部の把持点の真上でハサミにより糸を切断した。

ハサミにより切断された仮撚加工糸が収縮する速度は、高速ビデオカメラ（分解能：1/1000 秒）を用いて撮影する方法により求めた。ミリ単位の定規を仮撚加工糸と 10mm の間隔を置いて並列に固定し、切断した仮撚加工糸の切片先端に焦点をあてて、この切片先端の回復の様子を撮影した。高速ビデオカメラを再生し、仮撚加工糸切片の先端の時間当たりの変位 (mm/ミリ秒) を読み取り、回復速度 (m/秒) を求めた。

40

【0062】

(5) トリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率

^1H -NMR 法によりトリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率を測定した。

測定装置、条件は以下の通りである。

測定装置：Bruker 社製；FT-NMRDPX-400

溶媒：重水素化トリフロロ酢酸

50

試料濃度：2.0 wt %

測定温度：25

化学シフト基準：tetramethylsilane (TMS) を 0 ppm とした

積算回数：256回

待ち時間：3.0秒

繊維を水洗した後、室温で24時間乾燥したものを試料とし、各測定試料の¹H-NMRスペクトルを測定した。

トリメチレンテレフタレート環状ダイマーのベンゼン環由来のシグナルを用いて、PTT及び/または他のポリエステルのベンゼン環由来のシグナルとの積分値の比率より、トリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率を求めた。

10

測定は、各試料について3回行って平均値を求めた。

なお、1成分がPTTで、他成分がPTT以外の場合は、複合繊維（又は仮撚加工系）中におけるPTT中の環状ダイマー含有率で表示した。

【0063】

（6）破断強度、破断伸度

JIS-L-1013に基づいて測定した。

（7）熱応力値

熱応力測定装置KE-2（カネボウエンジニアリング社製）を用いて測定した。

繊維を約20cm長の長さに切り取り、これの両端を結んで輪を作り、測定器に装填した。初荷重0.05cN/dtex、昇温速度100/分の条件で測定し、熱応力の温度変化をチャートに書かせた。熱応力は、高温域で山型の曲線を描くので、このピーク値を発現する温度を極値温度、またこの応力を極値応力とした。

20

読み取った極値応力の値(cN)を1/2して繊維度(dtex)で除した値から、初荷重を引いて得られた値を熱応力値とした。

熱応力値(cN/dtex) = {読み取り値(cN)} / {繊維度(dtex) × 2} - 初荷重(cN/dtex)

【0064】

（8）系の温度

非接触温度計により、仮撚加工時の系温度を測定した。

測定器は、サーモビューア(THERMOVIEWER)JTG-6200型（日本電子(JEOL)(株)製）を用いた。

30

（9）仮撚加工性

以下の仮撚条件で、144錘、48時間加工したときの糸切れ状態を評価した。

（仮撚条件）

仮撚機：石川製作所製IVF338

仮撚数：3200T/m

第1ヒーター温度：実施例に記載の条件

仮撚速度：150m/分

仮撚加工性は、糸切れ数をカウントして以下の基準で評価した。

；糸切れ10回未満

○；糸切れ11～20回

×；糸切れ21回以上

40

【0065】

（10）染色性

複合繊維を、イタリー撚糸機により120T/mの撚りを付与した後、神津製作所製のソフトワインダーを用いて紙管径81mmの紙管に、巻き密度0.25g/cm³で巻き取った。このチーズを外径69mmの染色チューブに差し替えて、チーズ染色機（日阪製作所(株)製の小型チーズ染色機）にて、染色を行った。

（染色条件）

染料：分散染料(Dianix Blue AC-E)；1%owf

50

分散剤：デイスパー T L ; 0 . 5 g / l

P H : 5 . 0 (酢酸にて調整)

流量：40 リットル / 分 (イン - アウトで染液を循環)

温度、時間：120 、 30 分間

(還元洗浄条件)

ハイドロサルファイト：1 g / リットル

サンモール R C - 700 (日華化学社製) : 1 g / リットル

水酸化ナトリウム：1 g / リットル

流量：40 リットル / 分

温度、時間：80 、 30 分間

10

【 0066 】

染色性の評価は下記のようにして行った。

チーズ染色した仮撚加工糸を、横編み機 (コッポ社 (株) 製、14 ゲージ) を用いて、24 コース、20 ウェルの天竺組織の横編み布を作成し、更に、ホフマンプレス機 (神戸電気工業 (株) 製、神戸プレス) にて、スチーム仕上げを行って、横編み布帛を作成した。この横編み布帛を、熟練者 3 名により、染斑の評価を行い、以下のように判定を行った。

；斑などの欠点なく、極めて良好

○；斑などの欠点なく、良好

×；斑があり、不良

20

【 0067 】

(11) 布帛のストレッチ率と伸長回復率

布帛の作成は以下のように行った。

経糸に 84 d t e x / 24 f の P T T 単一の繊維 (旭化成 K . K の「ソロ (S o l o) 」 : 商標) の無撚糊付け糸を用い、緯糸に本発明の各実施例および比較例で得られた 84 d t e x / 24 f 仮撚加工糸を用いて、経密度 97 本 / 2 . 54 c m、緯密度 88 本 / 2 . 54 c m の平織物を作成した。

織機：ウオータージェットルーム Z W - 303 (津田駒工業社製)

製織速度：450 回転 / 分

得られた生機を、液流リラクサーにて 95 でリラックス精練後、液流染色機にて 120 で染色を行った。次いで、170 で仕上、幅出し熱セットの一連の処理を行った。仕上げ後の織物は、経密度が 160 本 / 2 . 54 c m、緯密度が 93 本 / 2 . 54 c m であった。

【 0068 】

得られた布帛を用い、以下の方法でストレッチ率と伸長回復率を評価した。

島津製作所 (株) 製の引張試験機を用いて、つかみ幅 2 c m、つかみ間隔 10 c m、引張速度 10 c m / 分で、試料を緯方向に伸長させたときの 2 . 94 N / c m の応力下での伸び (%) をストレッチ率とした。

その後、再び同じ速度でつかみ間隔 10 c m まで収縮させた後、再度、応力 - 歪み曲線を描き、応力が発現するまでの伸度を残留伸度 (A) とした。伸長回復率は以下の式によって求めた。

$$\text{伸長回復率 (\%)} = [(10 - A) / 10] \times 100$$

【 0069 】

(12) 編地の表面品位

仮撚加工糸を 2 本合糸して、総繊維度 168 d t e x とし、東平機械社製の筒編み機 (22 ゲージ / 2 . 54 c m) にて筒編地を作成した。この筒編地を、無負荷で 100 、 30 分間沸水処理を行った後、乾燥して、5 人のパネラーにより、下記の基準で表面品位を判定した。

：表面品位良好

○：表面品位やや良好

50

×：表面品位不良（凹凸有り）

【 0 0 7 0 】

[実施例 1 ～ 4、比較例 1]

本実施例は、顕在している捲縮の捲縮率及び荷重負荷時の捲縮率の効果について説明する。

（仮燃用原系の製造）

本実施例においては、仮燃用原系としてはパーン巻形状のものを使用した。

仮燃用原系の製造にあたり、高粘度成分及び低粘度成分の両方に P T T を使用し、各 P T T の固有粘度及び P T T 中に含有されるトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率を表 1 a に示すように異ならせて、サイド - バイ - サイド型の複合繊維を製造した。高

10

粘度成分と低粘度成分の配合比率は 5 0 / 5 0 とした。

複合繊維の製造条件は以下の通りである。

（紡糸口金）

孔径：0 . 5 0 m m φ

吐出孔径と孔長の比：2 . 0

孔の鉛直方向に対する傾斜角：3 5 度（単一成分は 0 度）

孔数：2 4

【 0 0 7 1 】

（紡糸条件）

ペレット乾燥温度及び到達水分率：1 1 0 、1 5 p p m

20

押出機温度：2 5 0

スピンヘッド温度：2 6 5

熔融時間：1 2 分間

ポリマー吐出量：延伸系の繊維度が 8 4 d t e x となるように各条件ごとに設定

非送風領域：1 2 5 m m

冷却風条件：温度；2 2 、相対湿度；9 0 %、速度；0 . 5 m / s e c

仕上げ剤：ポリエーテルエステルを主成分とする水系エマルジョン（濃度 2 0 w t %

）

引取速度：1 1 0 0 m / 分

（未延伸系）

30

繊維度：延伸後の繊維度が 8 4 d t e x となるように設定

水分含有率：0 . 5 w t %

保管温度：2 2

【 0 0 7 2 】

（延伸条件）

延伸速度：8 0 0 m / 分

スピンドル回転数：8 0 0 0 回 / 分

延伸ロール温度：5 5

ホットプレート温度：1 3 0

バレーニング張力：0 . 0 7 c N / d t e x

40

（延伸系パーン）

繊維度 / フィラメント数：8 4 d t e x / 2 4 f

巻量：2 . 5 k g

撚数：1 0 回 / m

交絡数：2 0 ヶ / m

パーン硬度：8 4

（仮燃条件）

仮燃機：石川製作所製 I V F 3 3 8

仮燃数：3 2 0 0 T / m

第 1 ヒーター温度：1 6 0

50

仮撚速度：150 m / 分

【0073】

得られた複合繊維の物性を表1aに、仮撚加工系の物性を表1bに示した。

表1bから明らかなように、本発明の仮撚加工系は、高い捲縮発現力を有し、染めの均一性も良好であった。更に、織物においても優れたストレッチ性と伸長回復性を示す。

比較例1は、仮撚加工系の捲縮の伸縮伸長率も小さく、また、トリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が高いために、仮撚加工性も不良であった。

次に、実施例1で得られた仮撚加工系を無撚で経系及び緯系に使用して、経密度95本 / 2.54 cm、緯密度80本 / 2.54 cmの平織物の生機を得た。この生機を染色加工し、経密度150本 / 2.54 cm、緯密度125本 / 2.54 cmの織物を得た。

得られた織物は、表面が平滑で、経方向のストレッチ率が42%、伸長回復率が85%、20%伸長時における応力は98 cN / cmであり、経系に使用しても良好な表面品位、染め品位と優れたストレッチ性を有していた。

実施例1～4の仮撚加工系は、いずれも、伸度3～10%での微分ヤング率の最小値が15 cN / d t e x 以下であり、織編物はソフトな風合いを有していた。

また、密度法で測定される結晶化度も35～50%と高く、編織や縫製などの加工時に加えられる熱に対しても、捲縮のフローが生じることもなく、優れた捲縮堅牢性を有するものであった。

更に、染色においても、120 以下での低温可染性を示すという特徴を有するものであった。

【0074】

[実施例5～7、比較例2および3]

本実施例では、仮撚加工系に含有されるトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率の効果について説明する。

実施例1において、サイド - バイ - サイド型複合繊維を製造するに際し、低粘度成分としてトリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が異なるPTTを用いて、複合繊維を得た。

この複合繊維を実施例1と同様に仮撚加工した。この時の仮撚加工性を表2に示した。

表2から明らかなように、本発明の仮撚加工系は、加工性も良好で、しかも、染めの均一性も良好であった。

比較例2、3は、トリメチレンテレフタレート環状ダイマー含有率が本発明の範囲外であり、仮撚加工性および染めの均一性に劣るものであった。

【0075】

[実施例8～11、比較例4～5]

本実施例では、仮撚加工時の糸温度の効果について説明する。

実施例1において、仮撚加工時の糸温度を表3に示すように異ならせて、仮撚加工を行った。仮撚加工性及び、加工系物性を表3に示す。

表3から明らかなように、本発明の範囲の仮撚条件であれば、良好な加工性を示し、また仮撚加工系は、優れた捲縮性と伸長回復性及び染めの均一性を有していた。

【0076】

[実施例12～17]

本実施例では、仮撚加工に供給する複合繊維として、パッケージ形状に巻かれた複合延伸繊維、及び複合未延伸繊維を用いた場合の効果について説明する。

(延伸複合繊維及び未延伸複合繊維の製造)

図7に示す紡糸 - 延伸 - 巻取機を用いて製造を行った。紡糸条件は、実施例1と同様にして、巻取条件を以下のようにして実施した。

(延伸複合繊維の巻取条件)

第1ゴデットロール速度：2000 m / 分

第1ゴデットロール温度：55

第2ゴデットロール温度：120

第2ゴデットロール速度を異ならせて、表4aに示すような破断伸度の複合延伸繊維を得た。

(未延伸複合繊維の巻取条件)

第1ゴデットロール温度：60

第2ゴデットロール温度：120

第1ゴデットロール速度を2500、2300、2000m/分と異ならせ、第2ゴデットロール速度を第1ゴデットロール速度とほぼ同一速度にして巻取り、破断伸度が、71%、80%、100%の複合未延伸繊維を得た。

【0077】

本実施例において、仮撚加工は以下のようにして実施した。

10

仮撚加工機：村田機械製作所(株)製の33H仮撚機

仮撚条件：糸速度；300m/分

仮撚数；3230T/m

延伸比；加工系の伸度が35%となるように設定

第1フィード率；-1%

第1ヒーター温度；165

第2フィード率；-3%

複合繊維の物性を表4aに、仮撚加工系の物性を表4bに示した。

表4bから明らかなように、本発明のパッケージ形状に巻かれた複合繊維を仮撚して得られた仮撚加工系は、優れた捲縮発現力と伸長回復性及び染めの均一性を有していた。

20

【0078】

[参考例18および19、比較例6]

本参考例では、高粘度成分と低粘度成分のポリマー種類の効果について説明する。

高粘度成分と低粘度成分を表5aに示すように組み合わせて、実施例1に準じてサイド-バイ-サイド型の複合繊維を得た。

なお、参考例19、比較例6、比較例7においては、熔融温度を280とした。実施例1と同様に仮撚加工を行い、得られた仮撚加工系の物性を表5bに示す。

表5bから明らかなように、本発明の仮撚加工系は、優れた捲縮発現力と伸長回復性及び染めの均一性を有していた。

両方の成分ともPETを用いた比較例6は、捲縮性及び伸長回復性に劣るものであった。

30

【0079】

[比較例7]

本比較例は、PTT単一繊維の仮撚加工系について説明する。

PTTのみからなる単一の繊維として、84T/24f(旭化成K.Kの「ソロ(Solo)」：商標)を、仮撚加工時の糸温度を190とする以外は、実施例1と同様に仮撚加工した。

仮撚加工系は、解撚トルク167回/mであった。この仮撚加工系を、実施例1と同様にして織物を得た。仮撚加工系および織物の物性を表5bに示す。なお、織物の20%伸長時の応力は294cN/cmであった。

40

【0080】

[実施例20~23、比較例8]

本実施例では、2ヒーター仮撚加工系の効果について説明する。

仮撚加工に供給する複合繊維として、実施例1で得られた複合繊維を用い、以下に示す条件で2ヒーター仮撚加工を実施した。

仮撚加工機：村田機械製作所(株)製の33H仮撚機

加工条件：糸速度；300m/分

仮撚数；3230T/m

延伸比；1.08倍

第1ヒーター温度；165

50

第 1 フィード率 ; - 1 %

第 2 ヒーター温度 ; 1 5 0

第 2 ヒーター域でのオーバーフィード率を、表 6 のように異ならせた。得られた仮燃加工系の物性を表 6 に示す。

本実施例から明らかなように、オーバーフィード率が本発明の範囲であれば、安定した仮燃加工系加工性と、良好なストレッチ性、運動追随性を有しかつ、染めの均一性に優れた仮燃加工系が得られた。

以上の実施例、比較例の結果をまとめて表 1 a ~ 6 に示す。

【 0 0 8 1 】

【 表 1 】

表1 a

	高粘度成分		低粘度成分		固有粘度 差 (dl/g)	複合繊維 の 固有粘度 (dl/g)	複合繊維 のPTT中の D含有率 (wt%)	破断強度 (cN/dtex)	破断伸び度 (%)	熱応力 (cN/dtex)
	固有粘度 (dl/g)	D含有率 (wt%)	固有粘度 (dl/g)	D含有率 (wt%)						
実施例1	1.26	0.8	0.91	1.1	0.35	0.94	1.9	2.8	38	0.24
実施例2	1.22	0.9	0.91	1.1	0.31	0.91	2.0	2.5	36	0.22
実施例3	1.15	0.9	0.91	1.1	0.24	0.89	2.1	2.5	35	0.21
実施例4	1.10	1.0	0.91	1.1	0.19	0.80	2.4	2.5	36	0.22
比較例1	0.95	1.1	0.91	1.1	0.04	0.77	2.6	2.8	40	0.27

(注) D含有率;トリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率

表1 b

	仮燃加工 性	顕在する 捲縮の伸 縮伸長率 (%)	荷重負荷 時の捲縮 率 (%)	伸長回復速 度 (m/秒)	仮燃加工 糸のPTT中の D含有率 (wt%)	繰度変動 値U% (%)	破断強度 (cN/dtex)	布帛の 染色性	布帛の スリット率 (%)	布帛の伸 長回復率 (%)	総合評価
実施例1	◎	92	52	30	2.0	1.1	2.5	◎	55	88	◎
実施例2	◎	80	45	28	2.1	1.1	2.4	◎	50	85	◎
実施例3	◎	62	36	25	2.2	1.0	2.4	◎	45	82	◎
実施例4	○	55	30	22	2.3	0.9	2.5	○	40	80	○
比較例1	×	40	16	18	2.6	1.0	2.6	×	24	75	×

(注) D含有率;トリメチレンテレフタレート環状ダイマーの含有率

【 0 0 8 2 】

【 表 2 】

表 2

	低粘度成分		複合繊維 のPTT中の D含有率 (wt%)	仮撚加工性	布帛の 染色性	総合評価
	固有粘度 (dl/g)	D含有率 (wt%)				
実施例 5	0.92	0.9	2.0	◎	◎	◎
実施例 6	0.92	1.0	2.2	◎	◎	◎
実施例 7	0.92	1.3	2.4	○	○	○
比較例 2	0.92	2.3	2.6	×	×	×
比較例 3	0.92	2.6	2.8	×	×	×

(注) D含有率；トリメチレンテレフタレート環状ダイマーの
含有率

【0083】

【表3】

10

20

表3

	仮燃加工 時の糸温 度 (°C)	仮燃加工 性	顕在する 捲縮の伸 縮伸長率 (%)	荷重負荷 時の捲縮 率 (%)	伸長回復 速度 (m/秒)	破断強度 (cN/dtex)	布帛の 染色性	布帛の スレージ率 (%)	布帛の伸 長回復率 (%)	総合評価
比較例4	130	◎	45	20	19	2.5	◎	22	76	×
実施例8	140	◎	53	31	24	2.6	◎	37	82	○
実施例9	150	◎	88	36	27	2.5	◎	52	85	◎
実施例10	165	◎	105	55	34	2.5	◎	57	88	◎
実施例11	170	○	140	60	35	2.4	◎	60	90	○
比較例5	195	×	*	*	*	*	*	*	*	×

* 採取不可能

【 0 0 8 4 】

【 表 4 】

10

20

30

40

表4 a

	チーズ状パッケージの糸の種類	破断強度 (cN/dtex)	破断伸度 (%)	熱応力 (cN/dtex)	沸水収縮 率 (%)
実施例12	延伸糸	2.5	31	0.19	9
実施例13		2.2	48	0.07	7
実施例14		2.0	70	0.03	4
実施例15	未延伸糸	1.9	71	0.03	7
実施例16		1.7	80	0.02	7
実施例17		1.5	100	0.02	6

【 0 0 8 5 】

【 表 5 】

表4 b

	仮燃加工 性	頭在する 捲縮の伸 縮伸長率 (%)	荷重負荷 時の捲縮 率 (%)	伸長回復 速度 (m/秒)	仮燃加工糸 のPIT中の D含有率 (wt%)	繊維変動 値U% (%)	破断強度 (cN/dtex)	布帛の 染色性	布帛の スリップ率 (%)	布帛の伸 長回復率 (%)	総合評価
実施例12	○	260	64	34	1.9	0.8	2.8	◎	60	90	○
実施例13	◎	232	58	30	1.9	0.9	2.4	◎	54	87	◎
実施例14	◎	207	57	29	2.0	1.2	2.3	◎	50	85	◎
実施例15	◎	220	56	29	1.9	1.0	2.3	◎	55	88	◎
実施例16	◎	211	54	28	1.8	0.9	2.3	◎	51	85	◎
実施例17	◎	203	49	25	1.8	1.0	2.3	◎	50	85	◎

(注) D含有率;トリメチレンテトラレート環状ダイマーの含有率

表5 a

	高粘度成分			低粘度成分			固有粘度 差 (dL/g)	複合繊維 の 固有粘度 (dL/g)	複合繊維 のPTT中の D含有率 (wt%)	破断強度 (cN/dtex)	破断伸び度 (%)	熱応力 (cN/dtex)
	ポリマー 種類	固有粘度 (dL/g)	D含有率 (wt%)	ポリマー 種類	固有粘度 (dL/g)	D含有率 (wt%)						
参考例18	PTT	1.26	0.8	PBT	1.00	—	0.26	0.96	1.7	3.0	35	0.30
参考例19	PTT	1.28	0.8	PET	0.50	—	0.78	0.75	1.6	3.1	35	0.32
比較例6	PET	0.72	—	PET	0.50	—	0.22	0.60	—	4.1	32	0.33

(注) D含有率; トリメチレンテフタレート環状ダイマーの含有率

表5 b

	仮燃加工 性	顕在する 捲縮の伸 縮伸長率 (%)	荷重負荷 時の捲縮 率 (%)	伸長回復 速度 (m/秒)	仮燃加工 糸のPTT中の D含有率 (wt%)	繊維変動 値U% (%)	破断強度 (cN/dtex)	布帛の 染色性	布帛の スリット率 (%)	布帛の伸 長回復率 (%)	総合評価
参考例18	◎	72	38	22	1.7	1.1	2.7	◎	40	84	◎
参考例19	○	52	31	20	1.6	1.3	2.9	○	31	80	○
比較例6	◎	12	14	15	—	1.2	3.6	◎	5	65	×
比較例7	◎	65	25	18	1.8	0.9	2.8	◎	20	75	×

(注) D含有率; トリメチレンテフタレート環状ダイマーの含有率

【 0 0 8 6 】

【 表 6 】

表6

	第2ヒータ オーバー フィード 率 (%)	仮燃加工 性	解燃トル ク (回/m)	荷重負荷 時の捲縮 率 (%)	伸長回復 速度 (m/秒)	織度変動 値 (%)	破断強度 (cN/dtex)	破断伸度 (%)	布帛の 染色性	編地の 表面品位	総合評価
実施例20	-5	◎	73	38	29	1.0	2.6	33	◎	○	◎
実施例21	-3	◎	64	35	25	1.0	2.5	35	◎	◎	◎
実施例22	0	◎	70	33	24	1.0	2.5	38	◎	◎	◎
実施例23	+4	◎	63	30	20	1.1	2.4	43	◎	◎	○
比較例8	+7	○	72	18	12	1.6	2.3	47	○	◎	×

【0087】

【産業上の利用可能性】

本発明のポリエステル系複合繊維の仮燃加工系は、染色トラブルがなく、また、拘束力の大きな編織物に用いても、大きな伸縮性及び伸長回復性を発揮しうるので、卓越したストレッチ性と素早いストレッチ回復性、即ち、優れた運動追随性を有する編織物が得られ

10

20

30

40

50

る。

さらに、本発明は、ポリエステル系複合繊維の仮撚加工系を工業的に安定して製造する方法を提供するもので、工業的に価値の高いものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の仮撚加工系における捲縮の発現力を示す図である。なお、図 1 において、 $X (\times 10^{-3} \text{ c N / d t e x})$ は、沸水処理時に仮撚加工系に掛かる負荷荷重、 $Y (\%)$ は、縦軸は沸水処理後の仮撚加工系の捲縮率を示す。

【図 2】 図 2 a は、本発明の実施例 1 で得られた仮撚加工系を、無負荷で沸水処理した後の捲縮形態を走査型電子顕微鏡により撮影した写真である。

図 2 b は、本発明の実施例 1 で得られた仮撚加工系を、 $3 \times 10^{-3} \text{ c N / d t e x}$ の負荷荷重下で沸水処理した後の捲縮形態を走査型電子顕微鏡により撮影した写真である。 10

【図 3】 図 3 a は、比較例 7 に示す P T T のみからなる単一繊維の仮撚加工系を、無負荷で沸水処理した後の捲縮形態を走査型電子顕微鏡により撮影した写真である。

図 3 b は、比較例 7 に示す P T T のみからなる単一繊維の仮撚加工系を、 $3 \times 10^{-3} \text{ c N / d t e x}$ の負荷荷重下で沸水処理した後の捲縮形態を走査型電子顕微鏡により撮影した写真である。

【図 4】 図 4 は、本発明の製造に使用する紡糸口金の吐出孔の一例を示す概略図である。図 4 において、a は分配板、b は紡糸口金、L は孔長、D は吐出孔の孔径、 θ は吐出孔の傾斜度を、それぞれ示す。

【図 5】 図 5 は、本発明の製造に使用する紡糸設備の一例を示す概略図である。 20

【図 6】 図 6 は、本発明の製造に使用する延伸機の一部を示す概略図である。

【図 7】 図 7 は、本発明の製造に使用する紡糸 - 延伸設備の一部を示す概略図である。

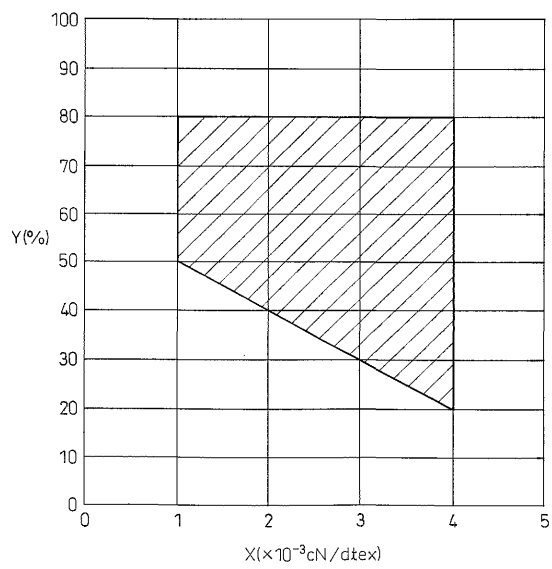
なお、図 5、図 6、図 7 における符号は次のものを示す。

【符号の説明】

- | | | |
|----|-------------------|----|
| 1 | ポリマーペレットの乾燥機 | |
| 2 | 押出機 | |
| 3 | ポリマーペレットの乾燥機 | |
| 4 | 押出機 | |
| 5 | ベンド | |
| 6 | ベンド | 30 |
| 7 | スピンヘッド | |
| 8 | スピンパック | |
| 9 | 紡糸口金 | |
| 10 | 糸 | |
| 11 | 非送風領域 | |
| 12 | 冷却風 | |
| 13 | 引取ゴデットロール | |
| 14 | 引取ゴデットロール | |
| 15 | パッケージに巻き取られた未延伸糸 | |
| 16 | 仕上げ剤付与装置 | 40 |
| 17 | 供給ロール | |
| 18 | 延伸ピン | |
| 19 | ホットプレート | |
| 20 | 延伸ロール | |
| 21 | トラベラーガイド | |
| 22 | 延伸パーン | |
| 23 | 交絡付与装置、 | |
| 24 | 引取ゴデットロール (1 G D) | |
| 25 | 延伸ゴデットロール (2 G D) | |
| 26 | 延伸糸または未延伸糸のパッケージ | 50 |

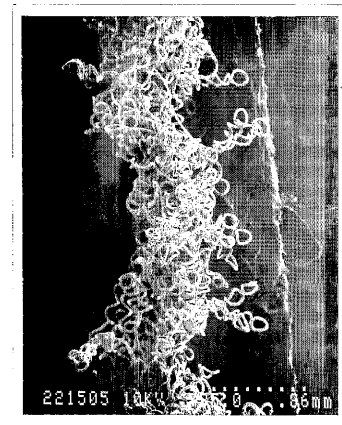
【図 1】

Fig.1



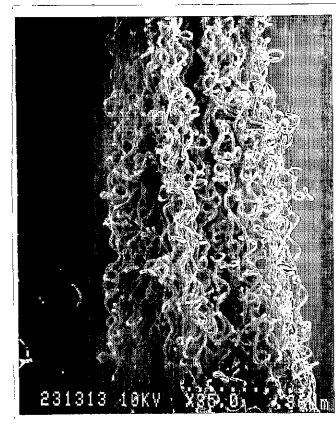
【図 2 a】

Fig.2a



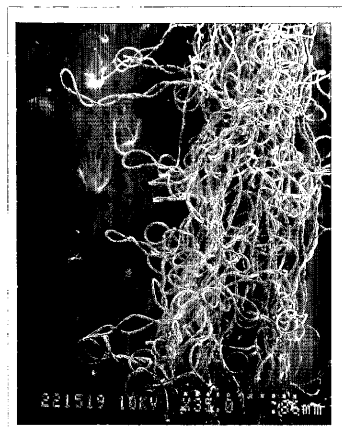
【図 2 b】

Fig.2b



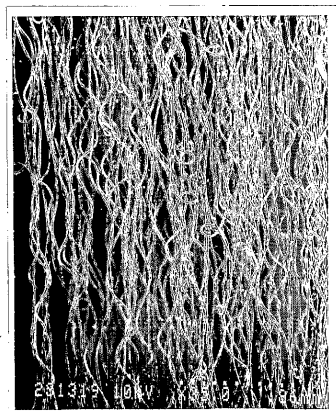
【図 3 a】

Fig.3a



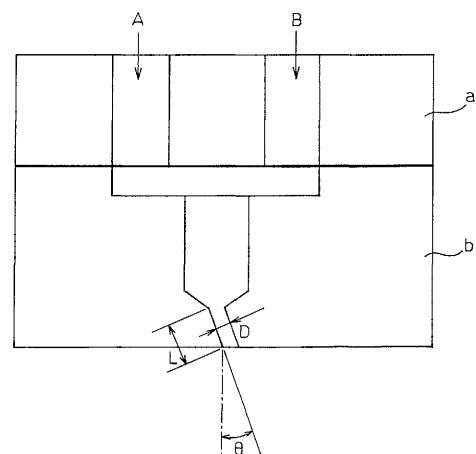
【図 3 b】

Fig.3b



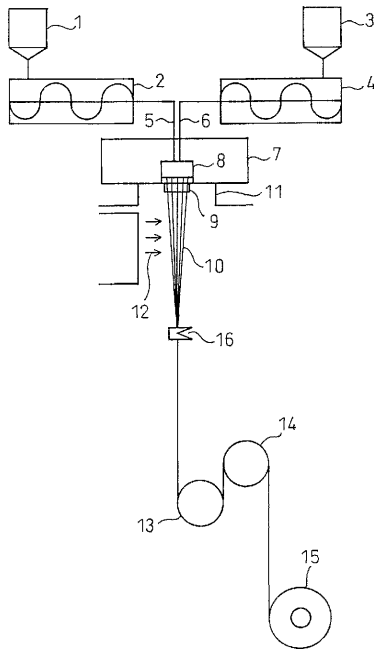
【図 4】

Fig.4



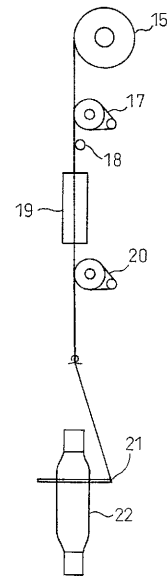
【図5】

Fig.5



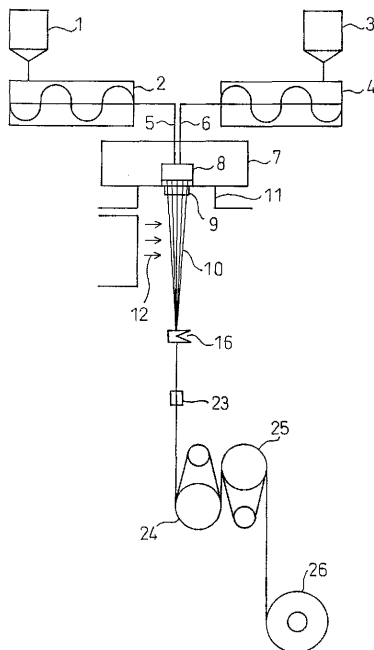
【図6】

Fig.6



【図7】

Fig.7



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2002-31639(P2002-31639)

(32)優先日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(33)優先権主張国 日本国(JP)

(72)発明者 松尾 輝彦

宮崎県延岡市鶴ヶ丘 1 - 1 8 - 5

(72)発明者 山本 満之

石川県金沢市新保本 1 丁目 3 5 1

審査官 平井 裕彰

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 5 6 9 1 8 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 7 2 5 2 5 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 4 0 5 3 7 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 5 5 6 3 4 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 0 7 0 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D02G1/00- 3/48

D02J1/00-13/00

D01F8/00- 8/18

D01D1/00-13/02