

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 3 月 27 日 (27.03.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/025269 A1

(51) 国際特許分類: **D01F 8/14, B65H 55/00**

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/07567

(22) 国際出願日: 2002 年 7 月 25 日 (25.07.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-283311 2001 年 9 月 18 日 (18.09.2001) JP

(71) 出願人: 旭化成株式会社 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒530-8205 大阪府 大阪市北区堂島浜 1 丁目 2 番 6 号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 小柳 正 (KOYANAGI, Tadashi); 〒889-0506 宮崎県 延岡市 南一ヶ丘 4 丁目 6-1 5 Miyazaki (JP), 阿部 孝雄 (ABE, Takao); 〒882-0866 宮崎県 延岡市 平原町 1-8 5-1 望南寮 2 0 7 号 Miyazaki (JP).

(74) 代理人: 石田 敬, 外 (ISHIDA, Takashi et al.); 〒105-8423 東京都 港区 虎ノ門 三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

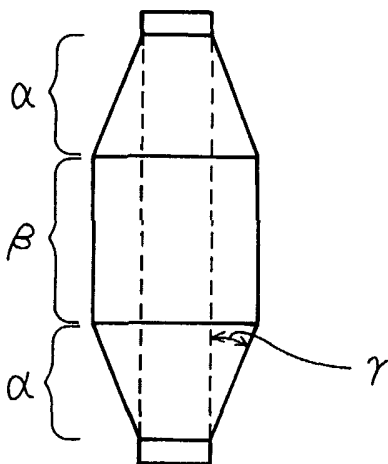
(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: POLYESTER COMPOSITE FIBER PIRN AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: ポリエステル系複合繊維パーン及びその製造方法



(57) Abstract: A polyester composite fiber pirl formed by winding into a pirl shape composite fibers that consist of single yarns each formed by pasting two types of polyester components in a side-by-side fashion or an eccentric sheath-core fashion, at least 90 mol.% of at least one type of polyester component constituting the single yarn being polytrimethylene terephthalate consisting of the repeating units of trimethylene terphthalate, characterized in that the wound amount of the composite fiber pirl is at least 1 kg, a tapering winding angle is 15-21 degrees, a winding hardness at a cylindrical portion is 75-92, and the heat-shrinkage stress expression initiating temperature of the composite fiber is 50-80.



WO 03/025269 A1



(57) 要約:

本発明は、２種類のポリエステル成分がサイドーバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼り合わされた単糸からなり、該単糸を構成する少なくとも１種類のポリエステル成分が、９０モル％以上がトリメチレンテレフタレートの繰り返し単位からなるポリトリメチレンテレフタレートである複合繊維がパーン形状に巻かれており、その複合繊維パーンの巻量が１ｋｇ以上であり、テーパー巻角度が１５～２１度、円筒部の巻硬度が７５～９２であり、複合繊維の熱収縮応力発現開始温度が５０～８０℃であることを特徴とするポリエステル系複合繊維パーンを提供する。

明 細 書

ポリエステル系複合繊維パーン及びその製造方法

技術分野

本発明は、２種類のポリエステルからなる複合繊維のパーン及びその製造方法に関する。

背景技術

ポリエチレンテレフタレート（以下、PETと略称する）繊維は、衣料用途に最も適した合成繊維として世界中で大量に生産されて、一大産業となっている。

ポリトリメチレンテレフタレート（以下、PTTと略称する）繊維は、J.Polymer Science: Polymer Physics Edition, Vol.14 (1976) P263-274、Chemical Fibers International, Vol.45, April (1995) P110-111、特開昭52-5320号公報、特開昭52-8123号公報、特開昭52-8124号公報、WO99/27168号公報、WO00/22210号公報等の先行技術により知られている。

これらの先行技術には、適切な破断伸度、熱応力、沸水収縮率を有するPTT繊維は、編織物に使用した際、低モジュラスでソフトな風合いを発現可能であることが記載されている。また、このようなPTT繊維は、インナー、アウター、スポーツ、レグ、裏地、水着等の衣料用に好適であることが記載されている。

一方、仮撚加工することなく嵩高性を付与する繊維として、サイドバイーサイド型や偏芯鞘芯型の複合繊維が公知である。

PTT特有のソフトな風合いを有する複合繊維としては、少なく

とも一方の成分に P T T を用いるか又は両方の成分に固有粘度の異なる P T T を用いた複合繊維（以下、ポリエステル系複合繊維と称する。）が知られており、例えば、特公昭 4 3 - 1 9 1 0 8 号公報、特開平 1 1 - 1 8 9 9 2 3 号公報、特開 2 0 0 0 - 2 3 9 9 2 7 号公報、特開 2 0 0 0 - 2 5 6 9 1 8 号公報、特開 2 0 0 1 - 5 5 6 3 4 号公報、E P 1 0 5 9 3 7 2 号公報、特開 2 0 0 1 - 4 0 5 3 7 号公報、特開 2 0 0 1 - 1 3 1 8 3 7 号公報、特開 2 0 0 2 - 6 1 0 3 1 号公報、特開 2 0 0 2 - 5 4 0 2 9 号公報、特開 2 0 0 2 - 8 8 5 8 6 号公報、U S P 6 3 0 6 4 9 9 号明細書、W O 0 1 / 5 3 5 7 3 号公報等に記載されている。これらの文献には、ポリエステル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り、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。

従来から、ポリアミドやポリエステル等の合成繊維の製造では、ポリマーを熔融紡糸して一旦未延伸繊維を巻取り、その後、延伸する 2 段階方式で延伸繊維が得られている。前記の W O 0 0 / 2 2 2 1 0 号公報には、この技術が記載されている。この 2 段階方式で巻き取られた延伸繊維の巻き形状は、チーズやパーン形状であるが、一般的にはパーン形状である。

パーン形状に巻かれた繊維は、そのまま編織物に供するか、布帛に嵩高性や伸縮性を付与する目的から仮撚加工を施した後、編織物に供される。

パーン形状に巻かれた繊維を用いた仮撚加工は、パーンからの繊維の解じょ性や仮撚時の糸切れが障害となり、加工速度が高々 1 0 0 m / 分のピン仮撚加工法が採用されていた。前記の W O 0 0 / 2 2 2 1 0 号公報に開示されている仮撚加工法もこの範疇であった。

しかし、近年は加工コストの低減を目的に、ピン仮撚加工法にあっては加工速度150m/分以上や、ディスクやベルトを使用した加工速度200～700m/分の高速仮撚加工法を採用することが要求されるようになった。

本発明者等の検討によれば、ポリエステル系複合繊維パーンの高速仮撚加工においては、PET繊維の仮撚加工とは異なり、(a) 解じょ切れが発生する、(b) 仮撚ヒーター切れが発生する、(c) 仮撚加工糸に染め斑が発生する、という問題がある。特に工業的生産を考えた場合、糸巻量の大きなパーンにおいて問題が顕在化することが明らかになった。

(a) 解じょ切れ

PET繊維は弾性回復性に優れるが、このために延伸時に受けた延伸応力が延伸糸パーンに巻かれた後に収縮力となって残存し、延伸糸パーンが巻締まる。延伸糸パーンの巻締りは、パーン形状に巻き取られた直後から実際に仮撚加工に供給されるまでの期間が長期であるほど、また巻量が多いほど顕著となる。

巻き締まりを生じた延伸糸パーンは、巻き硬度が高くなり、このような延伸糸パーンから繊維を解じょしようとする、解じょ張力が糸長方向に大きく変動し、場合によっては異常に高い張力が発生して解じょ切れを生じる。

(b) 仮撚ヒーター切れ

ポリエステル系複合繊維は、仮撚加工温度の適性値がPETに比べて極めて狭く、ヒーター温度を150～180℃で加工しなければならない。ヒーター温度が150℃未満では、得られる加工糸の捲縮が編織工程や染色工程でフローするなど、加工糸の捲縮性能が劣り実用に耐える加工糸が得られにくい。一方、ヒーター温度が180℃を越えると、ヒーター上で糸切れが生じやすい。つまり、仮

撚加工に供する延伸繊維の熱収縮特性が、仮撚加工性に大きく影響を及ぼすため、この熱収縮特性を厳密に選択することが、特にポリエステル系複合繊維においては重要である。

(c) 仮撚加工系の染め斑

ポリエステル系複合繊維を仮撚して得られる仮撚加工糸は、PET単独の繊維の仮撚加工糸に比較して染め斑が生じ易い。この理由は明らかではないが、前記(a)で述べた解じょ張力の変動のため、あるいは、ポリエステル系複合繊維では撚縮が顕在化しているため仮撚加工機のガイド類との接触抵抗が大きく、そのために、仮撚加工時の張力の変動が大きくなり、これらに起因して生じる糸斑が仮撚加工の染め品位に影響を及ぼしているものと推定される。

ポリエステル系複合繊維の仮撚加工における上記のような問題は、PET繊維では予想されなかったことであり、本発明者等の研究の結果、初めて明らかになったものである。従って、前記の先行技術には、かかる仮撚加工における工業生産レベルでの実際上の問題については全く記載も示唆もされておらず、ましてやその解決方法については全く知られていない。

発明の開示

本発明は、2段階法によって得られるポリエステル系複合繊維パーンであるにもかかわらず、高速仮撚加工性に優れたポリエステル系複合繊維パーンを提供することを目的とするものである。より具体的には、高速仮撚加工においても解じょ性が良好であり、且つヒーター温度が高温であっても仮撚加工時の糸切れや毛羽の発生がなく、その結果、染め品位の良好な加工糸を提供し得るポリエステル系複合繊維パーン、及びその製造方法を提供することである。

即ち、本発明の課題は、パーンからのポリエステル系複合繊維の

解じょ性不良、捲縮特性が良好である状態を維持しつつ仮撚加工速度を高速化した際の仮撚切れ、加工糸の毛羽発生及び加工糸の染め斑を解消することである。

本発明者等は、前記課題を解決すべく鋭意検討した結果、特定の巻取条件でパーン形状に巻き取り、さらに、巻き取ったパーンを特定の条件でエージングすることによって得られたポリエステル系複合繊維パーンは、特定の熱収縮特性とパーンの巻き形状および巻硬度を有し、その結果、解じょ切れや仮撚時の糸切れが無い優れた高速仮撚加工性が得られ、かつ仮撚加工時には優れた品位の加工糸が得られるということを見出した。

即ち、本発明は下記の通りである。

1. 2種類のポリエステル成分がサイドーバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼り合わされた単糸からなり、該単糸を構成する少なくとも1種類のポリエステル成分が、90モル%以上がトリメチレンテレフタレートの繰返し単位からなるPTTである複合繊維が、下記(1)～(4)を満足するパーン形状に巻かれていることを特徴とするポリエステル系複合繊維パーン。

(1) 複合繊維パーンの巻量が1kg以上である。

(2) 複合繊維パーンのテーパー巻角度が15～21度である。

(3) 複合繊維パーン円筒部の巻硬度が75～92である。

(4) 複合繊維の熱収縮応力発現開始温度が50～80℃である。

2. 2種類のポリエステル成分がサイドーバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼り合わされた単糸からなり、該単糸を構成する少なくとも1種類のポリエステル成分が、90モル%以上がトリメチレンテレフタレートの繰返し単位からなるPTTである複合繊維が、下記(1)～(6)を満足するパーン形状に巻かれていることを

特徴とするポリエステル系複合繊維パーン。

(1) 複合繊維パーンの巻量が 1 k g 以上である。

(2) 複合繊維パーンのテーパー巻角度が 1 5 ～ 2 1 度である。

(3) 複合繊維パーン円筒部の巻硬度が 8 0 ～ 9 0 である。

(4) 複合繊維パーン円筒部における表面の凹凸差が 2 5 0 μ m 以下である。

(5) 複合繊維の繊維—繊維間動摩擦係数が 0 . 2 0 ～ 0 . 3 5 である。

(6) 複合繊維の熱収縮応力発現開始温度が 5 0 ～ 7 5 $^{\circ}$ C である。

3 . 複合繊維の繊維—繊維間動摩擦係数の糸長方向での最大値と最小値の差が 0 . 0 5 以内であることを特徴とする上記 2 に記載のポリエステル系複合繊維パーン。

4 . パーンの巻密度が 0 . 9 0 ～ 1 . 1 0 g / c m ³ であることを特徴とする上記 1 ～ 3 のいずれかに記載の複合繊維パーン。

5 . 複合繊維の伸長—応力測定において、1 0 % 伸長応力値の最大値と最小値の差が 0 . 3 0 c N / d t e x 以内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パーン。

6 . 複合繊維の破断伸度が 3 0 ～ 5 0 % 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パーン。

7 . 複合繊維に 3 . 5 $\times$ 1 0 ^{- 3} c N / d t e x の荷重を掛けて測定される撓縮率 (C E _{3 . 5}) の最大値と最小値の差が 1 0 % 以内であることを特徴とする上記 1 ～ 6 のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維パーン。

8 . 複合繊維の異型度が 1 ～ 5 であることを特徴とする上記 1 ～ 7 のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維パーン。

9. 複合繊維を構成する単糸の2種類の成分が両方とも、少なくとも90モル%以上がトリメチレンテレフタレータの繰り返し単位からなるP T Tであり、複合繊維の熱収縮応力が $0.1 \sim 0.24 \text{ cN/dtex}$ 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パーン。

10. 上記1～9のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維パーンに巻かれたポリエステル系複合繊維を仮撚加工して得られる仮撚加工糸。

11. 2種類のポリエステルのうち少なくとも1種類のポリエステルが、90モル%以上がトリメチレンテレフタレータの繰り返し単位からなるP T Tである2種類のポリエステルの、熔融紡糸法により、紡糸口金より吐出し、冷却風により冷却固化後、延伸して、2種類のポリエステルがサイドバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼り合わされた単糸からなる複合繊維を1kg以上のパーン形状に巻き取るにあたり、下記(A)～(C)を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維パーンの製造方法。

(A) 延伸時の張力を $0.10 \sim 0.35 \text{ cN/dtex}$ とし、

(B) パーン形状に巻取る際のリラックス率を2～5%として巻取って複合繊維パーンを得た後、

(C) 該複合繊維パーンを $25 \sim 45^\circ\text{C}$ の雰囲気中で10日間以上エージングする。

12. エージングを $30 \sim 40^\circ\text{C}$ の雰囲気中で行うことを特徴とする上記11に記載のポリエステル系複合繊維パーンの製造方法。

13. 2種類のポリエステルのうち少なくとも1種類のポリエステルが、90モル%以上がトリメチレンテレフタレータの繰り返し単位からなるP T Tである2種類のポリエステルの、熔融紡糸法により、紡糸口金より吐出し、冷却風により冷却固化後、延伸して、

2種類のポリエステルがサイドバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼り合わされた単糸からなる複合繊維を1kg以上のパーン形状に巻き取るにあたり、下記(a)～(e)を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維パーンの製造方法。

(a) 2種類のポリエステルを、紡糸口金で合流せしめ、次いで、吐出孔の孔径と孔長の比が2以上で、吐出孔が鉛直方向に対し10～40度の傾斜を有する吐出孔より吐出し、

(b) 2種類のポリエステルの吐出時の平均固有粘度 $[\eta]$ (dl/g)と吐出線速度 V (m/分)の積が4～15 (dl/g)・(m/分)となる条件で熔融紡糸して未延伸糸を得た後、

(c) 延伸張力を0.10～0.35 cN/dtexとし、

(d) パーン形状に巻取る際のリラックス率を2～5%として巻取って複合繊維パーンを得た後、

(e) 該複合繊維パーンを25～45℃の雰囲気中で10日間以上エージングする。

14. 吐出されたポリエステルを冷却固化して繊維化した後、脂肪酸エステル及び／または鉱物油を10～80wt%含む仕上げ剤、または、分子量1000～20000のポリエーテルを50～98wt%含む仕上げ剤を、0.3～1.5wt%付与し、次いで、パーン形状に巻取るまでのいずれかの段階で交絡及び／または撚を付与することを特徴とする上記11～13のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維パーンの製造方法。

以下、本発明につき詳細に説明する。

本発明において、ポリエステル系複合繊維は、2種類のポリエステル成分がサイドバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼合わされた単糸からなり、単糸を構成する少なくとも1種類のポリエステル成分がPTTである複合繊維である。

2種類のポリエステル成分の配置は、糸長方向に沿ってサイドーバイーサイド型に貼り合された複合繊維、または、一方のポリエステル成分で、他方のポリエステル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芯的に配置された偏芯鞘芯型の複合繊維である。より好ましくは、前者のサイドーバイーサイド型である。

2種類のポリエステル成分のうち、一方の成分として、P T Tを用いると仮撚加工後の捲縮発現が良好となる。他方の成分は特に限定されないが、貼合わせた際のP T Tとの接着性の点から、P E T、P T T、ポリブチレンテレフタレート（P B T）などから選択されるのが好ましい。

最も好ましい組合わせは、2種類のポリエステル成分のいずれもがP T T同士である。また、P T T同士の組合わせにおいては、平均固有粘度が $0.7 \sim 1.2 \text{ dl/g}$ であることが好ましく、より好ましくは $0.8 \sim 1.1 \text{ dl/g}$ である。平均固有粘度が上記の範囲であると、仮撚加工糸の強度が約 2 cN/dtex 以上となり、強度を要求されるスポーツ分野への適用が可能である。

2種類のP T Tの固有粘度差は $0.05 \sim 0.8 \text{ dl/g}$ であることが好ましく、より好ましくは $0.1 \sim 0.4 \text{ dl/g}$ 、さらに好ましくは $0.1 \sim 0.25 \text{ dl/g}$ である。固有粘度差が上記の範囲であると、捲縮発現が十分であり、また、紡糸工程において、紡口直下での糸曲がり小さく、糸切れなどが生じない。

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。比率が上記の範囲であると、優れた捲縮性能が得られ、また、糸の強度が 2.5 cN/dtex 以上となり、

スポーツ用途などへの使用が可能である。

本発明において、P T Tは、90モル%以上がトリメチレンテレフタレート繰り返し単位からなり、10モル%以下がその他のエステル繰り返し単位からなる。即ち、P T Tホモポリマー及び10モル%以下のその他のエステル繰り返し単位を含む共重合P T Tである。

共重合成分としては、例えば、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。トリメリット酸、ペンタエリストール、ピロメリット酸などの3官能性架橋成分は、紡糸安定性を損なうことや仮撚加工系の破断伸度が低下し仮撚加工時に糸切れが多発する等の傾向があるため、場合によっては共重合を避けることが好ましい。

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。

後者の固相重合を組み合わせる2段階法を用いることが、環状ダイマーの含有率を減少させる目的から、好ましい。

1段階法で重合度を所定の固有粘度とする場合には、紡糸に供給する以前に抽出処理などにより環状ダイマーを減少させておくことが好ましい。

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 0 ～ 2.5 w t % であることが好ましく、より好ましくは 0 ～ 1.1 w t %、さらに好ましくは 0 ～ 1.0 w t % である。

また、本発明において、ポリエステル系複合繊維には、本発明の効果を妨げない範囲で、酸化チタン等の艶消し剤、熱安定剤、酸化防止剤、制電剤、紫外線吸収剤、抗菌剤、種々の顔料等の添加剤を含有させてもよく又は共重合されて含んでいてもよい。

本発明のポリエステル系複合繊維パーンは、パーン形状に巻かれており、複合繊維パーンは巻量が 1 k g 以上であり、好ましくは 2 k g 以上である。巻量が 1 k g 以上であると、仮撚加工などの後加工において、パーンの差し替え作業の頻度が少なくすみ効率的であり、特に、巻量が 2 k g 以上のパーンにおいて効果が著しい。

本発明のポリエステル系複合繊維パーンは、テーパー巻角度が 15 ～ 21 度で巻かれており、好ましくは 18 ～ 20 度で巻かれている。

ポリエステル系複合繊維パーンは、テーパー部と円筒部より構成される。その形状の一例を図 1 に示す。従来公知の P E T 繊維パーンは、テーパー巻角度が 23 ～ 25 度で巻かれている。

これに対し、本発明のポリエステル系複合繊維は極めて低い巻角度で巻かれているのが特徴であり、上記のように低いテーパー巻角度で巻かれていることにより、高速での解じょ性が良好となる。テーパー巻角度が 15 度未満では、パーンの巻量が約 1 k g 未満となり、経済的に不利である。テーパー巻角度が 21 度を越えると、パーンを巻取中またはその後の取り扱い中に、巻き崩れが発生してパーン形状が不安定となる傾向がある。

ポリエステル系複合繊維パーンでは、ポリエステル系複合繊維の

平滑性や伸長回復性などの特性から、かかる極めて限定された巻角度の場合にのみ、良好な解じょ性の実現されるものと推定される。

本発明のポリエステル系複合繊維パーンは、円筒部の巻硬度が75～92であり、好ましくは80～90、より好ましくは82～88である。巻き硬度が75以上であると、輸送などでの取扱時にパーン形状が崩れることがない。

一般のポリエステル繊維パーンでは、この巻硬度が93以上で巻かれている。これに対して、本発明では、上記のような低い巻硬度で巻かれており、このように低い巻硬度で巻かれていることにより、延伸時に受けた延伸応力が有効に緩和されて、長期間の保管中における巻き締まりが回避され、解じょ性が良好なポリエステル系複合繊維パーンが得られるものと考えられる。

巻硬度は、後述するビッカース硬度計で測定される値であり、数値が小さい程、巻硬度が低いことを意味する。

本発明のポリエステル系複合繊維パーンの巻密度は、 $0.90 \sim 1.10 \text{ g/cm}^3$ であることが好ましく、より好ましくは $0.92 \sim 1.05 \text{ g/cm}^3$ である。巻密度が上記の範囲であると、輸送などの取扱時に形状が崩れることがなく、また、パーンからの複合繊維の解じょ張力が低く、高速での解じょによっても糸切れが発生しない。

本発明においては、ポリエステル系複合繊維の熱収縮応力測定における熱応力発現開始温度が $50 \sim 80^\circ\text{C}$ であり、好ましくは $60 \sim 80^\circ\text{C}$ である。熱応力発現開始温度が 50°C 以上であると、仮撚ヒーター温度が $150 \sim 180^\circ\text{C}$ であっても、糸切れや毛羽の発生が無く、安定した仮撚加工が実施可能である。また、 80°C 以下であると、熱収縮応力が 0.10 cN/dtex 以上となり、優れた仮撚加工性が得られる。

ポリエステル系複合繊維の熱収縮応力は、後述する熱応力測定器により測定される。

図 2 に、熱収縮応力曲線の一例を示す。図 2 において、曲線 (i) (実線) は本発明におけるポリエステル系複合繊維の一例であり、曲線 (ii) (破線) は従来のポリエステル系複合繊維の一例である。

即ち、測定を室温から開始すると、従来のポリエステル系複合繊維では図 2 中の曲線 (ii) で示すように、通常 40～45℃より熱収縮応力が発現し始める。これに対し、本発明のポリエステル系複合繊維では、図 2 中の曲線 (i) で示すように、熱応力発現開始温度が高温側に現れるのが特徴である。

本発明において、複合繊維の熱収縮応力の極値温度が 140～190℃であることが好ましく、より好ましくは 145～180℃である。熱収縮応力の極値温度が上記の範囲であると、仮撚加工時にヒーター温度を 150℃以上で加工しても、ヒーター上で複合繊維がタルミを生じることがなく、安定した加工ができ、また、仮撚により捲縮が効果的に付与される。

本発明において、2種類のポリエステル成分が共に PTT の場合は、ポリエステル系複合繊維の熱収縮応力が 0.1～0.24 cN/dtex であることが好ましく、より好ましくは 0.15～0.24 cN/dtex である。熱収縮応力が上記の範囲であると、パーン中での複合繊維の巻締りが小さく、高速での解じょが円滑に行われ、また、巻き硬度が 75 以上となり、安定したパーン形状が得られる。

本発明のポリエステル系複合繊維パーンは、円筒部における表面の凹凸差が 0～250 μm であることが好ましく、より好ましくは 50～200 μm、更に好ましくは 60～150 μm である。表面

の凹凸差は小さい程好ましく、表面の凹凸差が $250\ \mu\text{m}$ 以下であると、高速での解じょにおいても解じょ張力が均一で、糸切れや染め斑の発生がない。

円筒部の表面の凹凸差は、ポリエステル系複合繊維パーンの表面の平坦性を示す指標であり、後述する方法で測定される。

本発明においては、パーンに巻かれたポリエステル系複合繊維の繊維—繊維間動摩擦係数が $0.20 \sim 0.35$ であることが好ましく、より好ましくは $0.20 \sim 0.30$ である。繊維—繊維間動摩擦係数が上記の範囲であると、複合繊維をパーンまたはチーズ形状に巻取る際に安定した形状での巻取が可能であり、パーンの糸崩れがなく、また、高速での解じょにおいても解じょ張力の変動が小さく、糸切れなどの発生が少ない。また、繊維—繊維間動摩擦係数は、糸長方向でバラツキが小さいことが好ましい。

本発明においては、糸長方向で測定される繊維—繊維間動摩擦係数の最大値と最小値の差が 0.05 以内であることが好ましく、 0.03 以内であることがより好ましい。最大値と最小値の差が 0.05 以内であると、高速での解じょにおいても解じょ張力が均一で、糸切れを生じることがない。

本発明においては、複合繊維の伸長—応力測定において、 10% 伸長応力値の最大値と最小値の差が、糸長方向で $0.30\ \text{cN/dtex}$ 以内であることが好ましく、 $0.20\ \text{cN/dtex}$ 以下であることがより好ましい。 10% 伸長応力値の糸長方向の差は小さい程、染めが均一である。この 10% 伸長応力値の糸長方向の差が、複合繊維の染めの均一性と良く対応することは、本発明者等により見出されたものである。 10% 伸長応力値は、後述する方法により測定される。

本発明においては、パーンに巻かれたポリエステル系複合繊維の

破断伸度が30～50%であることが好ましく、より好ましくは35～45%である。破断伸度が上記の範囲であると、仮撚加工時のヒーター温度を150℃以上の高温にしても糸切れが生じることがなく、また、織度斑のない均一なポリエステル系複合繊維となり、織度斑がなく、染め斑のない高品位の加工糸が得られる。破断伸度は大きいほうが、仮撚時のヒーター温度を高温で加工することができる。

破断伸度が、仮撚加工時の加工適性温度に大きな影響を及ぼすということは、PET繊維ではほとんど見られなかった事であり、ポリエステル系複合繊維特有の現象である。従って、PET繊維の仮撚加工性に関する従来知見からは、仮撚加工時の温度に関して、ポリエステル系複合繊維の破断伸度に適正值があることは予想されなかったことである。

本発明において、ポリエステル系複合繊維は、熱処理により高い撓縮を発現する。特に、負荷時の撓縮発現性が高いことが特徴である。例えば、後述するように、 $3.5 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ の負荷を掛けて熱処理した場合にも、10%以上、好ましくは12%以上の撓縮率を示す。また、この撓縮率の糸長方向のバラツキが小さいことも特徴の一つである。

本発明においては、ポリエステル系複合繊維に $3.5 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ の荷重を掛けて測定される、撓縮率（ $CE_{3.5}$ ）の糸長方向の最大値と最小値の差が、10%以内であることが好ましい。この最小値と最大値の差が10%以内であると、仮撚加工糸の撓縮斑がなく、染めの均一性に優れた加工糸が得られる。この最大値と最小値の差は小さい程好ましいが、5%以内であれば加工糸の染めが均一となり、より好ましい。

本発明のポリエステル系複合繊維は、繊維断面の異型度が1～5

であることが好ましく、より好ましくは1～4である。異型度が5以下であると、パーンからの高速での解じょにおいても均一な張力が得られる。繊維断面の異型度は、繊維軸に直角に切断して観察される繊維断面の長軸と単軸の比で表される。真円断面の異型度は、1である。

本発明において、ポリエステル系複合繊維の繊度や単糸繊度は特に限定されないが、編織物用途の複合繊維の場合、繊度は20～300 d t e x が好ましく、単糸繊度は0.5～20 d t e x が好ましい。

また、ポリエステル系複合繊維には平滑性や収束性、制電性を付与する目的で、通常使用される仕上げ剤を0.2～2 w t % 付与しても良い。

更に、解じょ性や仮撚加工時の集束性を向上させる目的で、好ましくは1～50ヶ/m以下、より好ましくは6～35ヶ/mの単糸交絡を付与しても良い。

次に、ポリエステル系複合繊維パーンの製造方法について説明する。

本発明のポリエステル系複合繊維パーンの製造には、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。

図3に紡糸口金の一例を示す。図3において、(a)は分配板で、(b)は紡口である。固有粘度の異なる2種類のポリエステル(A)、(B)は、分配板(a)から紡口(b)に供給され、紡口(b)で合流した後、鉛直方向に対して θ 度の傾斜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。

吐出孔径 D と孔長 L の比は、組成または固有粘度の異なる 2 種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ためには、 L/D が 2 以上であることが好ましい。孔径と孔長の比が 2 未満で小さ過ぎると、接合が不安定となり孔から吐出する際にポリマーの熔融粘度差に起因する揺らぎが生じ、織度変動値を本発明の範囲に維持することが困難となる。

吐出孔径と孔長の比は、大きい程好ましいが、孔の製作の容易さから 2 ～ 8 であることが好ましく、より好ましくは 2.5 ～ 5 である。

本発明に用いる紡糸口金の吐出孔は、鉛直方向に対し $10 \sim 40$ 度の傾斜を有していることが好ましい。吐出孔の鉛直方向に対する傾斜角とは、図 3 において、角度 θ (度) を指す。

鉛直方向に対して吐出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 種類のポリエステルの吐出する際に、熔融粘度差に起因する糸曲りを解消する重要な要件である。

吐出孔が傾斜を有していない場合には、例えば、P T T 同士の組み合わせで固有粘度差が大きい程、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、いわゆるベンディング現象が発生し、安定した紡糸が困難となる。

図 3 においては、固有粘度の高い P T T を A 側に、固有粘度の低い他のポリエステルまたは P T T を B 側に供給して吐出することが好ましい。

例えば、P T T 同士で、固有粘度差が約 0.1 以上の場合は、ベンディングを解消して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好ましい。固有粘度差が更に大きい場合には、傾斜角度は更に大きくすることが好ましい。しかし、傾斜角度が 40 度を越えて大きくなりす

ぎると、吐出部が楕円形となり安定した紡糸が困難となる。また、孔の製作そのものも困難となる。好ましい傾斜角度は $15 \sim 35$ 度、更に好ましくは $20 \sim 30$ 度である。

本発明では、この傾斜角度は吐出孔の孔径と孔長の比が2以上の組み合わせの場合に、より有効に効果を発揮する。孔径と孔長の比が2未満では、傾斜角度をいかに調整しても吐出の安定効果を得ることは難しくなる。

本発明の製造方法では、上記のような吐出孔を有する紡糸口金を用いて、2種類のポリエステルが合流した後の吐出条件を、平均固有粘度 $[\eta]$ (dl/g) と吐出線速度 V (m/分) の積が $4 \sim 15$ ($\text{dl/g} \cdot (\text{m/分})$)、好ましくは $5 \sim 10$ ($\text{dl/g} \cdot (\text{m/分})$) となる条件で熔融紡糸する。この吐出条件は、長時間の紡糸による吐出孔の汚染（孔の周辺に付着するポリマーによる汚染：俗に「めやに」という。）を解消し、10%伸長応力値の差を本発明で規定する範囲とするために重要である。

平均固有粘度と吐出線速度の積が 4 ($\text{dl/g} \cdot (\text{m/分})$) 未満では、孔の汚染は減少するが、吐出速度と巻取速度の比が過大となり、10%伸長応力値の差が 0.30 cN/dtex を越える。また、 15 ($\text{dl/g} \cdot (\text{m/分})$) を越えると、孔の汚染が増加して連続した生産が困難となる。

図4及び図5に、本発明の製造方法に用いる複合紡糸設備及び延伸機の概略図を示す。

まず、一方の成分を、乾燥機1で20ppm以下の水分率にまで乾燥したPTTペレットを、 $255 \sim 265^\circ\text{C}$ の温度に設定された押出機2に供給して熔融する。他方の成分も同様にして、乾燥機3で乾燥して押出機4に供給して熔融する。

熔融されたポリマーは、ベンド5及び6を経て $250 \sim 265^\circ\text{C}$

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種の成分が合流し、サイドバイサイドに貼り合わされた後、マルチフィラメント10として紡糸チャンバー内に押し出される。

紡糸チャンバー内に押し出されたポリエステル系複合繊維のマルチフィラメント10は、冷却風12によって室温まで冷却されて固化し、次いで、仕上げ剤付与装置16によって仕上げ剤が付与された後、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ポリエステル系複合繊維の未延伸糸パッケージ15として巻き取られる。

本発明においては、吐出されたマルチフィラメントを、スピンヘッドの直下に設けた非送風領域を通過させることが好ましい。非送風領域は、好ましくは50～250mm、より好ましくは100～200mmである。このような非送風領域を設けることにより、固有粘度が異なる2種類のポリエステルの接合と、特に固有粘度が高い成分の前配向が抑制され、高い顕在捲縮と強度、及び、小さい織度変動値U%を兼備したポリエステル系複合繊維が得られる。

本発明の製造方法においては、冷却固化したフィラメントに仕上げ剤が付与される。仕上げ剤は、好ましくは濃度15wt%以上、より好ましくは20～35wt%の濃度の水系エマルジョンタイプ又はニート油剤を使用することが好ましい。

仕上げ剤としては、次の(i)または(ii)を用いることが好ましい。

(i) 脂肪酸エステル及び／または鉱物油を10～80wt%含む仕上げ剤。

(ii) 分子量1000～20000、好ましくは2000～10

000のポリエーテルを50～98wt%、好ましくは60～80wt%含む仕上げ剤。

繊維に対する仕上げ剤の付与量は、好ましくは0.3～1.5wt%、さらに好ましくは0.5～1.0wt%である。

このような仕上げ剤を付与することにより、繊維—繊維間動摩擦係数を0.2～0.35とすることが可能となり、テーパー角度や、円筒部の表面凹凸が良好なポリエステル系複合繊維パーンを得ることが可能となる。

上記(i)の仕上げ剤において、脂肪酸エステル及び／または鉱物油の含有量が上記の範囲であると、繊維—繊維間動摩擦係数が0.35以下となり、パーン円筒部の表面凹凸が良好となり、また、繊維の静電気の発生が少ないため、加工時にフィラメントがばらける等のトラブルが発生しない。

上記(ii)の仕上げ剤において、ポリエーテルの分子量が上記の範囲であると、繊維—繊維間動摩擦係数が0.35以下となり、また、加工時にポリエーテルが分離して析出するなどのトラブルが発生しない。また、ポリエーテルの含有量が上記の範囲であると、繊維—繊維間動摩擦係数が0.35以下となり、良好な形状のポリエステル系複合繊維パーンを得ることが可能となる。

未延伸糸の製造においては、巻取速度を3000m/分以下で巻き取ることが好ましく、より好ましくは1000～2000m/分であり、更に好ましくは1200～1800m/分である。

ポリエステル系複合繊維の未延伸糸は、次に延伸工程に供給され、図5に示すような延伸機で延伸される。延伸工程に供給するまでに、ポリエステル系複合繊維の未延伸糸の保存環境は、雰囲気温度を10～25℃、相対湿度75～100%に保っておくことが好ましい。また、延伸機上のポリエステル系複合繊維の未延伸糸は延伸

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、ポリエステル系複合繊維の未延伸糸パッケージ 15 は、45～65℃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織度まで延伸される。ポリエステル系複合繊維は、延伸後あるいは延伸中に、100～150℃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。延伸ロールを出た複合繊維はスピンドルによって撚りをかけられながら、ポリエステル系複合繊維パーン 22 として巻取られる。

供給ロール温度は、好ましくは50～60℃、更に好ましくは52～58℃である。

本発明においては、必要に応じて、延伸ロール 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50～60℃、より好ましくは52～58℃になるように厳密に管理することが良い。

延伸ロール 19 を出た延伸糸は、トラベラーガイド 21 によりバルーンを形成しつつポリエステル系複合繊維パーン 22 として巻き取られる。この際のバルーニング張力は、スピンドル回転の遠心力であり、複合繊維の質量、トラベラーガイドの質量、複合繊維を保持するスピンドルの回転数により決定される。

ポリエステル系複合繊維パーンの巻角度は、パーンの巻量と延伸機トラバースの巻幅を調整することにより設定される。具体的には、延伸機トラバースの巻幅調整は、延伸機のリングレール計数制御装置に組み込まれた「デジスイッチ」のカウント入力で調整する。

本発明の製造方法においては、供給ロール 17 と延伸ロール 20 との速度比（即ち、延伸比）及びホットプレート温度は、延伸張力が、好ましくは0.10～0.35 cN/dtex、より好ましく

は $0.15 \sim 0.30 \text{ cN/dtex}$ となるように設定することが好ましい。延伸張力が上記の範囲であると、巻き硬度が 75 以上となり、安定した巻形状が得られ、また、巻硬度が 92 以下となり、解じょ性の良好なポリエステル系複合繊維パーンが得られる。

本発明の製造方法においては、延伸ロール 17 からパーンに巻取るまでのリラックス率を、2～5%とすることが好ましく、2～4%とすることがより好ましい。リラックス率が上記の範囲であると、巻硬度が 75～92 となり、パーン形状の保持が容易となる。従来の PET 繊維のリラックス率は、1%以下であることから、本発明においては、大きなリラックス状態でパーンに巻き取られることが特徴である。

本発明の製造方法においては、バルーニング張力を $0.03 \sim 0.20 \text{ cN/dtex}$ とすることが好ましい。バルーニング張力は小さい程好ましいが、小さすぎると、パーン形状の乱れなどが生じる場合があるので、バルーニング張力のより好ましい範囲は $0.05 \sim 0.15 \text{ cN/dtex}$ である。バルーニング張力が上記の範囲であると、ポリエステル系複合繊維パーンの巻き密度が適度で、パーン中で複合繊維の緩和が十分に起こり、熱収縮応力測定における応力発現開始温度や極値温度が本発明の範囲内となる。

本発明の製造法においては、上記のような特定の条件で製造されたポリエステル系複合繊維パーンを $25 \sim 45^\circ\text{C}$ の雰囲気中で 10 日間以上エージングすることが好ましい。

低い巻き密度でパーンに巻かれた複合繊維は、かかる特定条件下で保持されることにより、乾熱収縮応力の発現開始温度が本発明の範囲となり、仮撚加工性が改良される。

保持する温度が 25°C よりも低すぎると、エージング期間をさらに延長したとしても、また、いかに低い巻き密度で巻かれていても

緩和が不十分で、本発明の目的が達成されない。保持する温度が 45℃よりも高すぎると、緩和が過度となり巻き形状が崩れるなどの欠点が生じる。好ましい保持温度と期間は、30℃～40℃で20日間以上である。

このような、エージング条件は、季節が夏場であれば、倉庫などでも自然環境下で達成されるが、季節変動をなくす目的では恒温恒湿室で保持することが好ましい。

本発明の製造方法においては、パーン形状に巻き取るまでのいずれかの段階で交絡及び／または撚りを付与することが好ましい。交絡を付与する段階は、例えば図3においては、仕上げ剤付与後から未延伸糸パッケージに巻き取る迄の間のいずれかで付与すれば良い。また、例えば図4においては、延伸ロール20の後に交絡付与装置を設ければ良い。交絡付与装置としては、公知のインターレーサを採用することができる。

撚りを付与する段階は、例えば図4において、延伸ロール20の表面速度とパーンの回転数の比を設定することにより付与することができる。

交絡数及び／または撚数の好ましい範囲は2～50ヶ/m、より好ましくは6～30ヶ/mである。

本発明のポリエステル系複合繊維パーンは、仮撚加工に供される。仮撚加工としては、一般に用いられているピンタイプ、フリクシオンタイプ、ニップベルトタイプ、エアー仮撚タイプ等の加工方法が採用される。仮撚ヒーターは、1ヒーター仮撚、2ヒーター仮撚のいずれであっても良いが、高いストレッチ性を得るためには1ヒーター仮撚の方が好ましい。

仮撚ヒーター温度は、第1ヒーターの出口直後の糸温度が、好ましくは130～200℃、より好ましくは150～180℃、特に

好ましくは $160 \sim 180^{\circ}\text{C}$ になるようにヒーター温度を設定することが好ましい。

1 ヒーター仮撚によって得られる仮撚加工系の捲縮率 ($\text{CE}_{3.5}$) は $15 \sim 70\%$ であることが好ましく、より好ましくは $30 \sim 70\%$ であり、伸縮伸長回復率は 80% 以上であることが好ましい。

また、必要に応じて第2ヒーターで熱セットして、2ヒーター仮撚加工系としても良い。第2ヒーターの温度は、好ましくは $100 \sim 210^{\circ}\text{C}$ 、より好ましくは第1ヒーター出口直後の糸温度に対して $-30^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ の範囲とするのが好ましい。

第2ヒーター内のオーバーフィード率 (第2オーバーフィード率) は $+3\% \sim +30\%$ とするのが好ましい。

本発明において、ポリエステル系複合繊維を仮撚加工して得られるポリエステル系仮撚加工糸は、沸水処理前に顕在している捲縮の伸縮伸長率が $50 \sim 300\%$ 程度である。

沸水処理前に顕在している捲縮が大きいことは、拘束力の大きな布帛においても、沸水処理後に高い捲縮発現性と高い伸長回復性、即ち、優れたストレッチ性と瞬間回復性を保証する重要な要件である。

本発明により得られるポリエステル系複合繊維の仮撚加工糸を緯糸に使用した織物は、沸水処理以前の生機の状態でもストレッチ性を有している。このような性質は、公知の仮撚加工糸や潜在捲縮性の複合繊維では、全く見られなかったことである。

また、このポリエステル系複合繊維の仮撚加工糸は、例えば、 $3 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ 負荷の荷重下で沸水処理した後に測定される捲縮率が 30% 以上であり、高い捲縮発現性を示すことも大きな特徴である。一般のPTT単独の繊維を仮撚加工して得られる仮

撚加工糸の、同条件での捲縮率が10%程度であることと対比すると、極めて高い捲縮性能を示すことが理解される。

更に、このポリエステル系複合繊維の仮撚加工糸は、沸騰水処理後の伸長回復速度が20～50 m/秒であり、瞬間回復性に優れることも大きな特徴である。

伸長回復速度は、ポリエステル系複合繊維の仮撚加工糸を、無負荷で沸水処理した後に、捲縮を一定応力まで伸長し、その後に繊維を切断し、繊維が瞬間的に回復する際の手速を意味する。この測定法は、本発明者等によって初めて考案された測定方法であり、これによりストレッチバック性を定量的に測定することが可能になった。

この伸長回復速度が大きいことが、衣服にした時に素早いストレッチ回復性、即ち、優れた運動追随性を示す。

伸長回復速度は、編物組織では15 m/秒以上、織物組織では20 m/秒以上であれば、運動追随性に優れた編織物であると言えることができる。伸長回復速度が上記の値よりも小さすぎると、布帛にしたときの運動追随性が不足する傾向がある。好ましい伸長回復速度は、編物用途であれば20 m/秒以上、織物用途であれば25 m/秒以上である。一方、伸長回復速度が50 m/秒より大きいものは現在の技術水準では製造が困難である。

上記の測定法によれば、公知のポリエチレンテレフタレート仮撚加工糸の伸長回復速度は約10 m/秒、PTT単独の繊維の仮撚加工糸の伸長回復速度は約15 m/秒である。公知のスパンデックス系弾性繊維の伸長回復速度が約30～50 m/秒であることに鑑みれば、本発明により得られるポリエステル系複合繊維の仮撚加工糸は、スパンデックス系弾性繊維に匹敵する伸長回復速度を有することが理解されるであろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、複合繊維パーンの一例を示す概略図である。図 1 において、 α : テーパー部、 β : 円筒部、 γ : テーパー巻角度を示す。

図 2 は、熱収縮応力曲線の一例を示す図である。図 2 において、(i) : 曲線、(ii) : 曲線、(iii) : ベースラインを示す。

図 3 は、本発明の製造に使用する紡糸口金の吐出孔の一例である。図 3 において、a : 分配板、b : 紡口、D : 孔径、L : 孔長、 θ : 傾斜角を示す。

図 4 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。

図 5 は、本発明の製造に使用する延伸機の一例を示す概略図である。

なお、図 4、図 5 における符号は下記のものを表す。

1 : ポリマーチップ乾燥機、2 : 押出機、3 : ポリマーチップ乾燥機、4 : 押出機、5 : ベンド、6 : ベンド、7 : スピンヘッド、8 : スピンパック、9 : 紡糸口金、10 : マルチフィラメント、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 : 未延伸糸パッケージ、16 : 仕上げ剤付与装置、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 : 延伸糸パーン

発明を実施するための最良の形態

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明は実施例により何ら限定されるものでないことは言うまでもない。

なお、測定方法、測定条件等は下記の通りである。

(1) 固有粘度

固有粘度 $[\eta]$ 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 α -クロロフェノールで溶解した PTT の稀釈溶液の 35℃ での粘度を、同一温度で測定した上記溶液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 / 100 ml で表されるポリマー濃度である。

(2) 破断伸度

JIS-L-1013 に基づいて測定した。

(3) 10% 伸長応力値

JIS-L-1013 に基づいて測定した。

複合繊維の伸長一応力を糸長方向に 100 回測定し、10% 伸長応力 (cN) を測定した。測定値の最大値と最小値を読み取り、この差を繊維度 (d tex) で除して 10% 伸長応力値差 (cN / d tex) とした。

(4) 熱収縮応力

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。複合繊維を 20 cm の長さに切り取り、この両端を結んで輪を作り測定器に装填する。初荷重 0.044 cN / d tex、昇温速度 100℃ / 分の条件で測定し、熱収縮応力の温度変化をチャートに書かせた。

得られたチャートで、熱収縮応力が発現開始する温度、即ち、ベースラインから応力が立上がる温度を熱応力発現開始温度とする。熱収縮応力は高温域で山型の曲線を描くが、このピーク値を極値応力値 (cN) として読み取り、読み取った極値応力値 (cN) を 1 / 2 して繊維度 (d tex) で除した値から、初荷重を引いて得られた値を熱収縮応力値とした。

熱収縮応力値 (c N / d t e x) = {読み取り値 (c N) / 2} / {繊維度 (d t e x)} - 初荷重 (c N / d t e x)

(5) 繊維—繊維間動摩擦係数

690 mの繊維を円筒の周りに、綾角15度で約15 gの張力を掛けて巻き付け、その円筒に、長さ30.5 cmの上記と同じ繊維を掛けた。この時、この繊維は円筒の軸と垂直方向となるように掛けた。そして、円筒上に掛けた繊維の総繊維度の0.04倍に相当する荷重(g)を有する重りを円筒に掛けた繊維の一方の端に結び、他方の端にはストレインゲージを連結させた。

次に、この円筒を18 m / 分の周速度で回転させ、張力をストレインゲージで測定する。こうして測定した張力から繊維—繊維間動摩擦係数 f を、次式より求めた。

$$f = (1 / \pi) \times \ln (T_2 / T_1)$$

ここで、T1は繊維に掛けた重りの重さ(g)、T2は少なくとも25回測定したときの平均張力(g)、lnは自然対数、πは円周率を示す。なお、測定は25℃で行った。

糸長方向のバラツキの測定は、繊維質量で約100 gごとに10回の測定を行い、最大値と最小値の差を求めた。

以上の測定により得られた値の平均値を繊維—繊維間動摩擦係数とした。

(6) 捲縮率 (C E_{3.5})

糸を周長1.125 mの検尺機で10回かせ取りし、 3.5×10^{-3} c N / d t e x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、同一荷重を掛けたまま乾熱180℃で15分間乾熱処理した。処理後、無負荷の状態でJ I S - L - 1 0 1 3に定められた恒温恒湿室に一昼夜静置した。

次いで、かせに、以下に示す荷重を掛けてかせ長を測定し、下記

の式から捲縮率（％）を測定する。

$$\text{捲縮率 (CE}_{3.5}\text{)} = \{ (L_2 - L_1) / L_2 \} \times 100$$

但し、 L_1 は 1×10^{-3} cN/dtexの荷重を付加した時のかせ長であり、 L_2 は 0.18 cN/dtexの荷重を付加した時のかせ長である。

捲縮率（CE_{3.5}）は、糸長方向に複合繊維100gごとに10回測定し、その平均値および、最大値と最小値の差を求めた。

（7）パーン巻硬度

延伸糸パーンの巻硬度の測定は、硬度計（GCタイプ-A：テクロック社（株）製）を用い、複合繊維パーンの円筒部表面を上下方向に4等分、円周方向に90度ごとに4等分、合計16箇所の硬度を測定し、その平均値を硬度とした。

（8）表面の凹凸差

延伸糸パーンの円筒部の凹凸差の測定は、三次元測定機（型式；PA800A型：東京精密（株）製）を用い、パーン円筒部の上端から下端までをスキャンし、凹部と凸部の差の最大値（μm）を凹凸差とした。

（9）仮撚加工糸の伸縮伸長率、伸縮弾性率

JIS-L-1090 伸縮性試験方法（A）法に準じて測定した。

（10）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分無負荷で熱処理した。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。

仮撚加工糸を引っ張り試験機を用いて、 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、仮撚加工糸の切片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。

（11）延伸張力

延伸張力の測定は、張力計（ROTHSCHILD Min Tens R-046）を用い、延伸時において、供給ロールと熱処理装置の間の位置（図5では延伸ピン18とホットプレート19の間）を走行する繊維に掛かる張力 T_1 （cN）を測定し、延伸後の糸の繊度 D （dtex）で除して求めた。

$$\text{延伸張力 (cN/dtex)} = T_1 / D$$

（12）バルーニング張力

延伸張力の測定と同様にして、延伸時において、延伸ロールとパーンの間（図5では延伸ロール20とトラベラーガイド21）で形成されるバルーンの張力 T_2 （cN）を測定し、延伸後の糸の繊度 D （dtex）で除して求めた。

$$\text{バルーニング張力 (cN/dtex)} = T_2 / D$$

（13）解じょ性、仮撚加工性

下記条件で仮撚加工を行い、96錘／台で仮撚加工を連続して実施した際の1日当たりの糸切れ回数で、解じょ性、仮撚加工性を評価した。

仮撚加工機：村田機械製作所（株）製；33H仮撚機（ベルトタイプ）

仮撚条件：糸速度；500 m／分

仮撚数；3230 T／m

第1フィード率；－1%

第1ヒーター温度；170℃

1) 解じょ性

延伸糸パーンからフィードローラー入り口までで糸切れした回数で、以下のように判定した。

◎：解じょ切れ回数が10回／日・台未満で非常に良好

○：解じょ切れ回数が10～30回／日・台で良好

×：解じょ切れ回数が30回／日・台を越え、工業的生産が困難

2) 仮撚加工性

フィードローラー以降、ヒーター中で糸切れした回数で、以下のように判定した。

◎：糸切れ回数が10回／日・台未満で非常に良好

○：糸切れ回数が10～30回／日・台で良好

×：糸切れ回数が30回／日・台を越え、工業的生産が困難

(14) 加工糸の染め品位

加工糸の染め品位を熟練者により判定した。

◎：非常に良好

○：良好

×：染め筋があり不良

(15) 紡糸安定性

1 錘当たり4エンドの紡口を装着した熔融紡糸機を用いて、各実施例ごとに2日間の熔融紡糸を行い、次いで延伸を行った。

この期間中の糸切れの発生回数と、得られた延伸糸パーンに存在する毛羽の発生頻度（毛羽発生パッケージの数の比率）から、以下

のように判定した。

◎；糸切れ 0 回、毛羽発生パーン比率 5 % 以下

○；糸切れ 2 回以内、毛羽発生パーン比率 10 % 未満

×；糸切れ 3 回以上、毛羽発生パーン比率 10 % 以上

(16) 総合評価

仮撚時の解じょ性、加工性及び加工糸の染品位、これら全てについて、以下のように判定した。

◎：解じょ性、加工性及び染品位ともに全てが非常に良好

○：解じょ性、加工性及び染品位が非常に良好であるが、いずれかが良好

×：解じょ性、加工性及び染品位のいずれかが不良

[実施例 1～5，比較例 1 及び 2]

本実施例では、延伸張力と破断伸度が仮撚加工性に及ぼす効果について説明する。

本実施例及び比較実施例における紡糸条件及び延伸条件は、以下の通りである。

高粘度成分：P T T；固有粘度＝1.3

低粘度成分：P T T；固有粘度＝0.9

高粘度成分と低粘度成分のポリマーの配合比率は、50：50（w t 比）とした。延伸後の複合繊維は 84 d t e x / 24 f とした。

(紡糸条件)

ペレット乾燥温度及び到達水分率：110℃、15 p p m

押出機温度：A 軸 260℃、B 軸 260℃

スピンヘッド温度：265℃

紡糸口金孔径：0.50 m m Φ

孔長 : 1. 25 mm ($L/D = 2.5$)

孔の傾斜角度 : 35 度

ポリマー吐出量 : 延伸糸の繊度が 84 d t e x となるように各条件ごとに設定

$[\eta] \times V$: 5.5 ~ 6

非送風領域 : 225 mm

冷却風条件 : 温度 ; 22 °C、相対湿度 ; 90 %、
速度 ; 0.5 m / 秒

仕上げ剤 : 脂肪酸エステル 55 w t %、ポリエーテル 10 w t %、非イオン性界面活性剤 30 w t %、制電剤 5 w t % からの仕上げ剤の水系エマルジョン (濃度 30 w t %)

引取速度 : 1500 m / 分

(延伸条件)

延伸機供給ロール : 55 °C

延伸ピン : なし

ホットプレート温度 : 130 °C

延伸ロール温度 : 非加熱 (室温)

延伸比 : 延伸張力が第 1 表となるように設定

リラックス率 : 2.6 %

バルーニング張力 : 0.08 c N / d t e x

巻取速度 : 800 m / 分

巻量 : 2.5 k g / 1 パーン

(延伸繊維物性)

繊度 : 83.2 d t e x

沸水収縮率 : 13.1 %

仕上げ剤付着率 : 0.8 w t %

交絡数 : 8 ヶ / m

パーンテーパー巻角度：19度

延伸にあたっては、延伸張力が表1に示す値となるように、延伸倍率を異ならせた。

得られた、ポリエステル系複合繊維パーンは、温度35℃、相対湿度65%の恒温室に30日間エージングした後、仮撚加工を行った。エージング後のポリエステル系複合繊維パーンの物性および仮撚加工性を表1に示す。

表1から明らかなように、延伸張力が本発明の範囲であれば、良好な解じょ性、仮撚加工性及び加工糸の染品位が得られた。

延伸張力が本発明の範囲外で高い場合には、解じょ性、仮撚加工性が不良であった。一方、延伸張力が本発明の範囲外で低い場合には、複合繊維の破断伸度が大きく、加工性は良いものの、加工糸の染品位が不良であった。

表 1

	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 2
延伸張力 (cN/dtex)	0.40	0.29	0.26	0.20	0.18	0.10	0.04
パーン巻硬度	94	89	84	82	81	80	73
パーン巻密度 (g / c m ³)	1.11	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.89
円筒部表面 凹凸差 (μm)	300	170	80	70	90	130	140
繊維—繊維間 動摩擦係数	0.25	0.26	0.26	0.25	0.24	0.26	0.27
動摩擦係数の 最大と最小の差	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
熱応力発現 開始温度 (°C)	47	62	70	74	76	77	82
熱収縮応力 極値温度 (°C)	145	148	150	152	153	154	166
破断伸度 (%)	26	32	35	40	43	50	70
10%伸長 応力値の差 (cN/dtex)	0.10	0.07	0.05	0.08	0.10	0.17	0.33
熱収縮極値応力 (cN/dtex)	0.35	0.27	0.24	0.22	0.20	0.10	0.04
捲縮率 (CE _{3.5}) (%)	19	15	14	12	11	10	3
捲縮率の最大 と最小の差 (%)	4	4	3	3	3	3	4
解じょ性	×	○	◎	◎	◎	◎	○
仮撚加工性	×	◎	◎	◎	◎	◎	○
加工糸染め品位	○	○	◎	◎	◎	○	×
総合評価	×	○	◎	◎	◎	○	×

〔実施例 6 ～ 9 、 比較例 3 及び 4 〕

本実施例では、巻取時のリラックス率と複合繊維の熱収縮応力発現開始温度が加工性に及ぼす効果について説明する。

本実施例及び比較実施例における延伸条件は、以下の通りである。

。

(延伸条件)

延伸機供給ロール : 55℃

延伸ピン : なし

ホットプレート温度 : 130℃

延伸ロール温度 : 非加熱 (室温)

延伸張力 : 0.25 cN / d t e x

巻取速度 : 500 m / 分

巻量 : 2.5 kg / 1 パーン

(複合繊維パーンの物性)

繊度 : 83.2 d t e x

破断強度 : 2.7 cN / d t e x

破断伸度 : 37%

10%伸長応力値の差 : 0.05 cN / d t e x

沸水収縮率 : 13.2%

仕上げ剤付着率 : 0.7 wt%

交絡数 : 7ヶ / m

パーンの巻角度 : 19度

複合繊維の巻取に当たり、トラベラーガイドとスピンドル回転数を変化させてバレーニング張力変化させ、リラックス率を表2に示すように異ならせた。

得られた複合繊維パーンは、温度30℃、相対湿度65%の恒温室に30日間エージングした。

仮撚加工糸の解じょ性及び仮撚加工性を表2に示す。

表2から明らかなように、リラックス率が本発明の範囲であれば、良好な解じょ性と仮撚加工性が達成される。また、得られた加工糸の染め品位は、斑がなく良好であった。また、加工糸の撻縮特性も良好であった。

リラックス率が本発明の範囲外で、リラックス率が高い場合には、巻取中にパーンに巻崩れが生じて延伸を中断せざるを得なかった。一方、リラックス率高い場合には、巻き硬度が高く、解じょ切れや仮撚切れが多発した。

複合繊維を仮撚して得られる仮撚加工糸は、以下に示すように優れた捲縮特性を有していた。

繊度 : 84.5 d t e x e t

破断強度 : 2.3 c N / d t e x

破断伸度 : 42 %

捲伸率 (C E _{3.5}) : 50 %

伸縮弾性率 : 92 %

伸長回復速度 : 32 m / 秒

表 2

	比較例 3	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	比較例 4
巻取時リラックス率 (%)	7	5	4	3	2	1
バルーニング張力 (cN/dtex)	0.02	0.05	0.10	0.12	0.17	0.33
パーン巻硬度	巻き崩れにより採取不能	80	82	83	85	94
パーン巻密度 (g/cm ³)		0.94	0.94	0.96	0.97	1.11
円筒部表面凹凸差 (μm)		90	70	70	100	280
熱応力発現開始温度 (°C)		73	70	65	62	45
熱収縮応力極値温度 (°C)		154	152	150	145	140
熱収縮極値応力 (cN/dtex)		0.23	0.23	0.24	0.24	0.26
撚数 (回/m)		8	10	11	13	16
解じょ性		◎	◎	◎	◎	×
仮撚加工性		◎	◎	◎	◎	×
加工糸染め品位		◎	◎	◎	◎	○
総合評価	×	◎	◎	◎	◎	×

〔実施例 10～13、比較例 5～7〕

本実施例では、複合繊維パーンのエージング条件が仮撚加工性に及ぼす効果について説明する。

実施例 2 と同様の条件で紡糸した複合繊維を、延伸終了直後から表 3 に示す条件で保持した後に、複合繊維の熱収縮応力の測定及び仮撚加工を行った。

表 3 から明らかなように、エージング条件が本発明の範囲であれば、仮撚加工において、良好な解じょ性、仮撚加工性を得ることができた。

表 3

	比較例 5	比較例 6	比較例 7	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13
エージング 温度 (°C)	15	15	15	30	35	35	40
エージング 日数 (日)	1	10	20	20	10	20	10
パーン巻硬度	87	87	87	88	89	90	91
パーン巻密度 (g / c m ³)	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.97	0.98
円筒部表面 凹凸差 (μm)	80	80	80	84	85	100	106
繊維—繊維間 動摩擦係数	0.25	0.25	0.25	0.26	0.26	0.27	0.27
動摩擦係数の 最大と最小の差	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03
熱応力発現 開始温度 (°C)	45	47	48	60	70	72	75
熱収縮応力 極値温度 (°C)	145	146	147	152	158	160	165
熱収縮極値応力 (cN/dtex)	0.24	0.24	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20
10%伸長 応力値の差 (cN/dtex)	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05
解じょ性	×	○	○	◎	◎	◎	○
仮撚加工性	×	×	×	◎	◎	◎	◎
加工系染め品位	○	○	○	◎	◎	◎	◎
総合評価	×	×	×	◎	◎	◎	○

〔実施例 14 及び 15、比較例 8 及び 9〕

本実施例では、複合繊維パーンの巻角度が仮撚加工性に及ぼす効果について説明する。

実施例 2 と同様に紡糸し、延伸後巻き取るに際し、延伸機のリングレール計数制御装置のデジスイッチを変更することにより、複合繊維パーンの巻角度を表 4 に示すように異ならせた。

表 4 から明らかなように、複合繊維パーンの巻角度が本発明の範

囲であれば、良好な仮撚加工性が達成された。

一方、比較例 8 および 9 に示すように、複合繊維パーンの巻角度が本発明の範囲よりも高い場合には、巻崩れが多発し、高速仮撚が困難であった。

表 4

	実施例 14	実施例 15	比較例 8	比較例 9
テーパー巻角度 (度)	18	21	23	25
パーン巻硬度	83	83	84	延伸中に 巻形状が崩れ 延伸不可能
パーン巻密度 (g/cm^3)	0.95	0.95	0.96	
解じょ性	◎	◎	×	
仮撚加工性	◎	◎	×	
加工糸染め品位	◎	◎	○	
総合評価	◎	◎	×	×

〔実施例 16～18、比較例 10〕

本実施例では、複合繊維の成分が異なる場合について説明する。

実施例 2 と同様にして複合繊維を得た。

但し、実施例 16 においては高粘度成分として固有粘度 1.3 の PTT を用い、低粘度成分として 5-ナトリウムスルホイソフタル酸を 2 モル% 共重合した固有粘度 0.7 の PTT を用いた。実施例 17 においては高粘度成分として固有粘度 1.3 の PTT を用い、低粘度成分として固有粘度 0.9 の PBT を用いた。実施例 18 においては、高粘度成分として固有粘度 1.3 の PTT を用い、低粘度成分として固有粘度 0.51 の PET を用いた。比較例 10 は、固有粘度 0.72 と固有粘度 0.5 の PET を用いた。

得られた複合繊維の物性と仮撚加工糸の品位を表 5 に示す。

比較例 10 で得られた複合繊維パーンは、解じょ性や仮撚加工性は良好であったが、仮撚加工糸は負荷時の伸縮伸長率が 30% 以下

で、伸長回復速度 12 m/秒と劣るものであった。

表 5

	実施例 16	実施例 17	実施例 18	比較例 10
ポリマー組成	PTT/ 共重合 PTT	PTT/PBT	PTT/PET	PET/PET
パーン巻硬度	83	82	84	93
パーン巻密度 (g/cm ³)	0.96	0.96	1.05	1.12
円筒部表面凹凸差 (μm)	90	90	90	80
繊維—繊維間 動摩擦係数	0.27	0.28	0.27	0.35
動摩擦係数の 最大と最小の差	0.03	0.04	0.04	0.04
熱応力発現 開始温度 (°C)	67	65	65	48
熱収縮応力 極値温度 (°C)	151	146	145	166
熱収縮極値応力 (cN/dtex)	0.24	0.24	0.30	0.37
破断伸度 (%)	36	37	37	27
10%伸長応力値 の差 (cN/dtex)	0.12	0.08	0.16	0.23
捲縮率 (CE _{3.5}) (%)	14	13	11	2
捲縮率の最大と 最小の差 (%)	3	3	4	2
解じょ性	◎	◎	◎	○
仮撚加工性	◎	◎	◎	○
加工糸の染め品位	◎	◎	◎	◎
加工糸の捲縮率 (CE _{3.5}) (%)	52	48	15	5
加工糸の伸長回復速度 (m/秒)	26	22	20	12
総合評価	◎	◎	◎	×

〔実施例 19～22、比較例 11～13〕

本実施例では、複合繊維の紡糸にあたり、2種類のポリエステル成分が合流した後の、吐出孔当たりの吐出条件の効果について説明

する。

実施例 2 の紡糸において、吐出孔の孔径と孔長の比 (L/D)、吐出孔の鉛直方向に対する傾斜角度、吐出時の平均固有粘度 $[\eta]$ (dl/g) と吐出線速度 V ($m/分$) の積を、表 6 に示すように異ならせて熔融紡糸を行った。

紡糸性及び得られた複合繊維パーンの仮撚加工性、加工糸の染め品位を表 6 に示す。

表 6 より明らかなように、本発明に示す範囲であれば、良好な紡糸性、加工性及び仮撚加工糸の染め品位が得られた。

表 6

	比較例 1 1	実施例 1 9	実施例 2 0	実施例 2 1	比較例 1 2	実施例 2 2	比較例 1 3
吐出口径 (mm)	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7
吐出口傾斜角度 (度)	30	30	40	30	0	20	30
L/D	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	4.0	1.0
平均固有粘度 $[\eta]$ (dl/g)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
$[\eta] \times V$ ($dl/g \cdot m/分$)	16.0	9.0	5.8	5.8	5.8	4.0	2.9
紡糸性	×	◎	◎	◎	×	○	×
10%伸長 応力値の差 ($cN/dtex$)	0.32	0.07	0.10	0.10	糸曲により 採取不能	0.23	0.35
解じょ性	○	◎	◎	◎		○	○
仮撚加工性	◎	◎	◎	◎		◎	○
加工糸染め品位	×	◎	◎	◎		○	×
総合評価	×	◎	◎	◎	×	○	×

産業上の利用の可能性

本発明は、衣料用に適したポリエステル系複合繊維パーンとその

製造方法を提供するもので、本発明のポリエステル系複合繊維パーンは、仮撚加工性に優れており、高速度の仮撚加工に供することができる。また、得られた加工糸は良好な捲縮特性と染品位を有し、織編物用途に好適な特性を有する。

本発明の製造方法は、少なくとも1種類のポリエステル成分がP T Tからなる複合繊維を2段階で製造する方法、即ち、紡糸、未延伸複合繊維の巻取り工程、それに続く延伸工程からなるポリエステル系複合繊維パーンの製造方法であり、延伸時の延伸張力、パーン形状に巻き取る際のリラックス率等を特定の範囲とし、更に、複合繊維パーンを特定の条件でエージングすることにより、仮撚加工性に優れたポリエステル系複合繊維パーンを得ることができる。

請 求 の 範 囲

1. 2種類のポリエステル成分がサイドーバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼り合わされた単糸からなり、該単糸を構成する少なくとも1種類のポリエステル成分が、90モル%以上がトリメチレンテレフタレートの繰り返し単位からなるポリトリメチレンテレフタレートである複合繊維が、下記(1)～(4)を満足するパーン形状に巻かれていることを特徴とするポリエステル系複合繊維パーン。

- (1) 複合繊維パーンの巻量が1 kg以上である。
- (2) 複合繊維パーンのテーパー巻角度が15～21度である。
- (3) 複合繊維パーン円筒部の巻硬度が75～92である。
- (4) 複合繊維の熱収縮応力発現開始温度が50～80℃である。

2. 2種類のポリエステル成分がサイドーバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼り合わされた単糸からなり、該単糸を構成する少なくとも1種類のポリエステル成分が、90モル%以上がトリメチレンテレフタレートの繰り返し単位からなるポリトリメチレンテレフタレートである複合繊維が、下記(1)～(6)を満足するパーン形状に巻かれていることを特徴とするポリエステル系複合繊維パーン。

- (1) 複合繊維パーンの巻量が1 kg以上である。
- (2) 複合繊維パーンのテーパー巻角度が15～21度である。
- (3) 複合繊維パーン円筒部の巻硬度が80～90である。
- (4) 複合繊維パーン円筒部における表面の凹凸差が250 μm 以下である。
- (5) 複合繊維の繊維－繊維間動摩擦係数が0.20～0.35

である。

(6) 複合繊維の熱収縮応力発現開始温度が $50 \sim 75^{\circ}\text{C}$ である。

3. 複合繊維の繊維—繊維間動摩擦係数の糸長方向での最大値と最小値の差が 0.05 以内であることを特徴とする請求項2に記載のポリエステル系複合繊維パーン。

4. パーンの巻密度が $0.90 \sim 1.10 \text{ g/cm}^3$ 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複合繊維パーン。

5. 複合繊維の伸長—応力測定において、 10% 伸長応力値の最大値と最小値の差が 0.30 cN/dtex 以内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パーン。

6. 複合繊維の破断伸度が $30 \sim 50\%$ 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パーン。

7. 複合繊維に $3.5 \times 10^{-3} \text{ cN/dtex}$ の荷重を掛けて測定される捲縮率 ($\text{CE}_{3.5}$) の最大値と最小値の差が 10% 以内であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維パーン。

8. 複合繊維の異型度が $1 \sim 5$ であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維パーン。

9. 複合繊維を構成する単糸の2種類の成分が両方とも、少なくとも 90% 以上がトリメチレンテレフタレータの繰り返し単位からなるポリトリメチレンテレフタレートであり、複合繊維の熱収縮応力が $0.1 \sim 0.24 \text{ cN/dtex}$ である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パーン。

10. 請求項1～9のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維パーンに巻かれたポリエステル系複合繊維を仮撚加工して得られる

仮撚加工系。

11. 2種類のポリエステルのうち少なくとも1種類のポリエステルが、90モル%以上がトリメチレンテレフタレートの繰返し単位からなるポリトリメチレンテレフタレートである2種類のポリエステルを、熔融紡糸法により、紡糸口金より吐出し、冷却風により冷却固化後、延伸して、2種類のポリエステルがサイドバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼り合わされた単糸からなる複合繊維を1kg以上のパーン形状に巻き取るにあたり、下記(A)～(C)を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維パーンの製造方法。

(A) 延伸時の張力を $0.10 \sim 0.35 \text{ cN/dtex}$ とし、

(B) パーン形状に巻取る際のリラックス率を2～5%として巻取って複合繊維パーンを得た後、

(C) 該複合繊維パーンを25～45℃の雰囲気中で10日間以上エージングする。

12. エージングを30～40℃の雰囲気中で行うことを特徴とする請求項11に記載のポリエステル系複合繊維パーンの製造方法。

13. 2種類のポリエステルのうち少なくとも1種類のポリエステルが、90モル%以上がトリメチレンテレフタレートの繰返し単位からなるポリトリメチレンテレフタレートである2種類のポリエステルを、熔融紡糸法により、紡糸口金より吐出し、冷却風により冷却固化後、延伸して、2種類のポリエステルがサイドバイーサイド型または偏芯鞘芯型に貼り合わされた単糸からなる複合繊維を1kg以上のパーン形状に巻き取るにあたり、下記(a)～(e)を満足することを特徴とするポリエステル系複合繊維パーンの製造方法。

(a) 2種類のポリエステルを、紡糸口金で合流せしめ、次いで、吐出孔の孔径と孔長の比が2以上で、吐出孔が鉛直方向に対し10～40度の傾斜を有する吐出孔より吐出し、

(b) 2種類のポリエステルの吐出時の平均固有粘度 $[\eta]$ (dl/g) と吐出線速度 V (m/分) の積が4～15 (dl/g) ・ (m/分) となる条件で熔融紡糸して未延伸糸を得た後、

(c) 延伸張力を0.10～0.35 cN/dtexとし、

(d) パーン形状に巻取る際のリラックス率を2～5%として巻取って複合繊維パーンを得た後、

(e) 該複合繊維パーンを25～45℃の雰囲気中で10日間以上エージングする。

14. 吐出されたポリエステルを冷却固化して繊維化した後、脂肪酸エステル及び／または鉱物油を10～80wt%含む仕上げ剤、または、分子量1000～20000のポリエーテルを50～98wt%含む仕上げ剤を、0.3～1.5wt%付与し、次いで、パーン形状に巻取るまでのいずれかの段階で交絡及び／または撚を付与することを特徴とする請求項11～13のいずれかに記載のポリエステル系複合繊維パーンの製造方法。

Fig.1

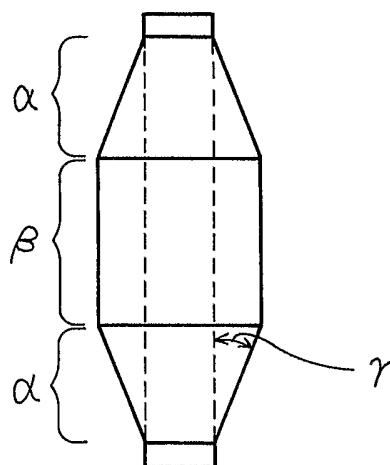


Fig.2

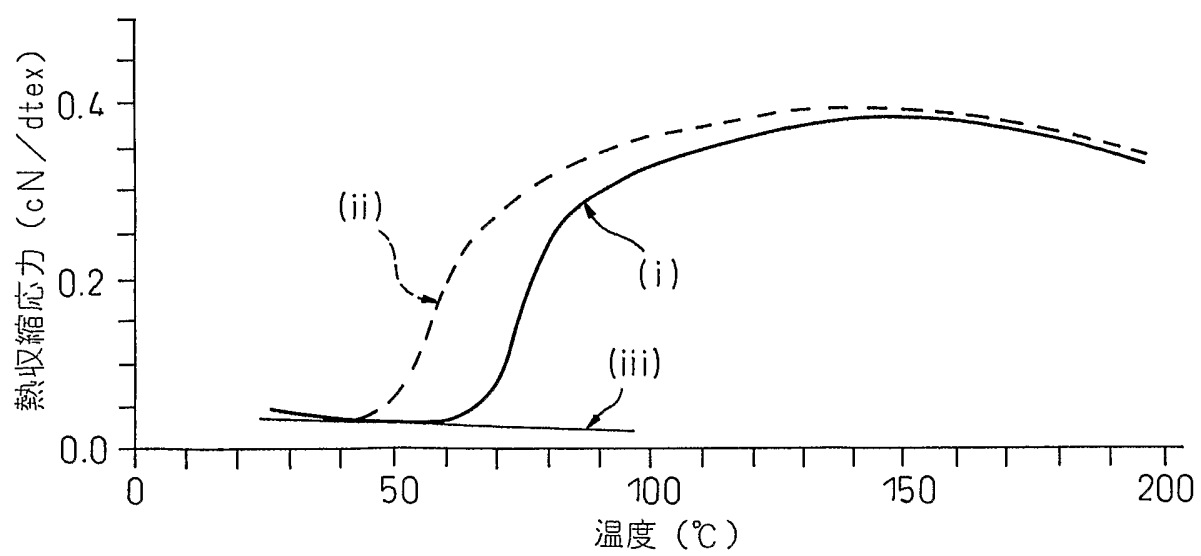


Fig.3

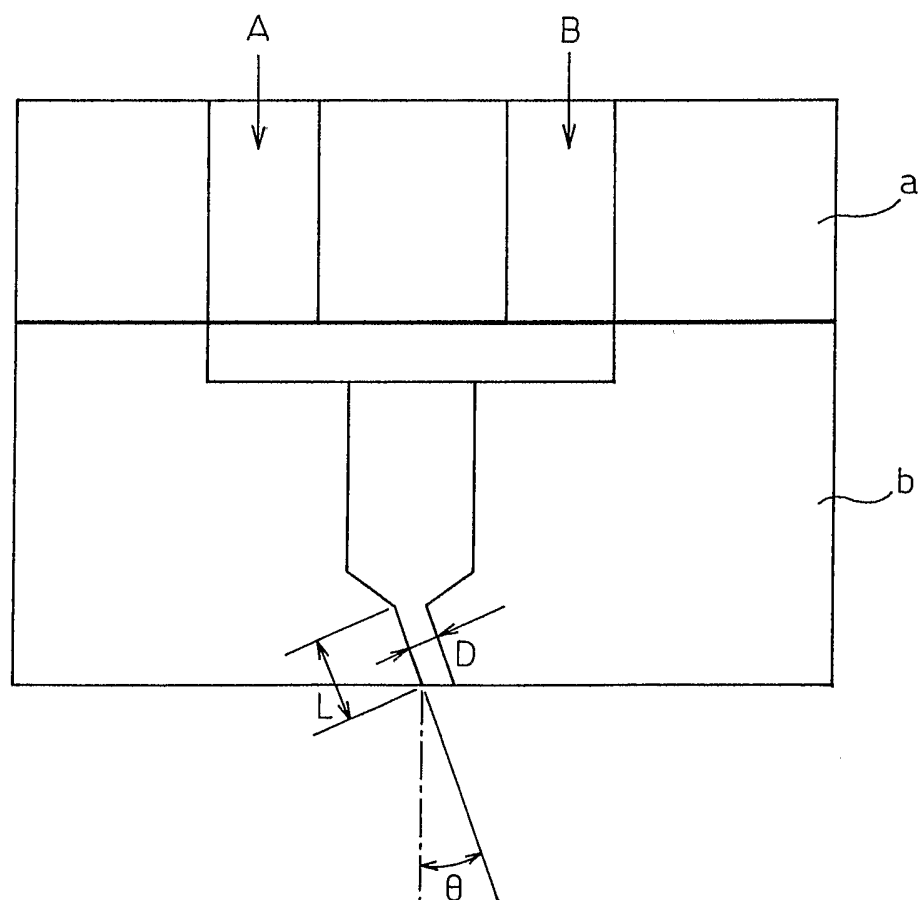


Fig.4

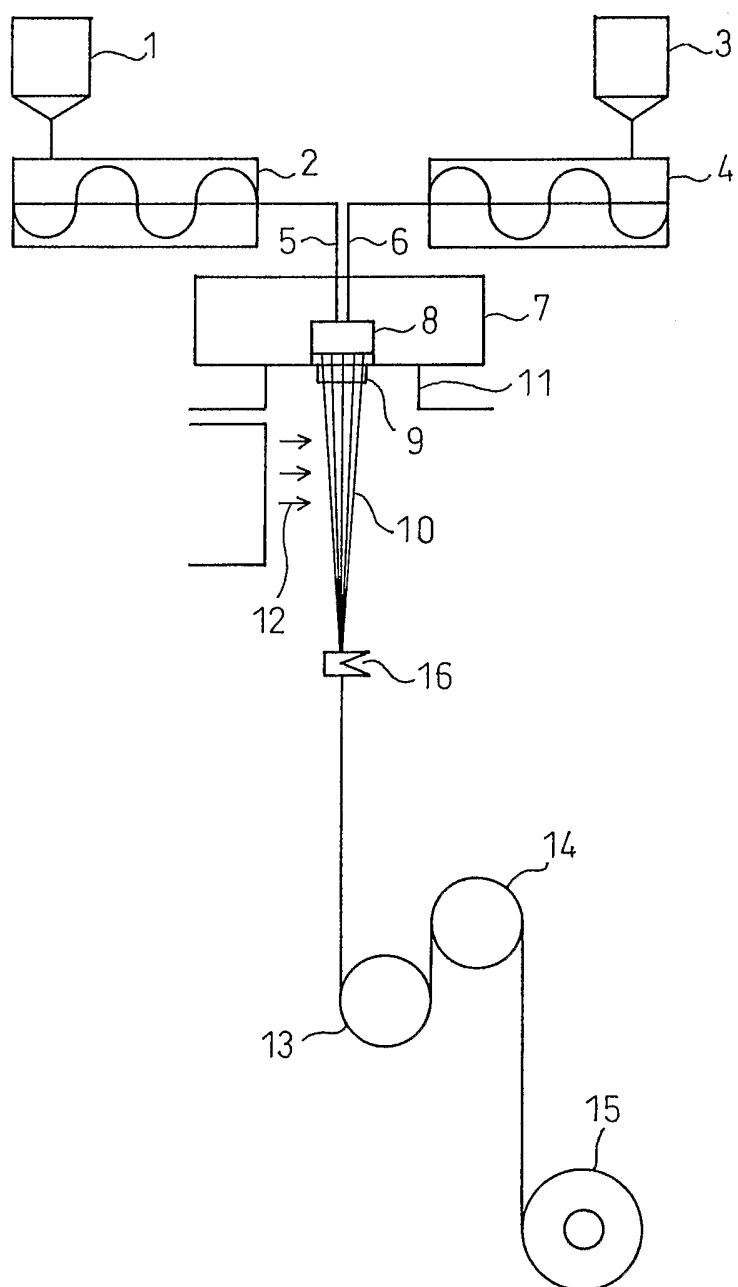
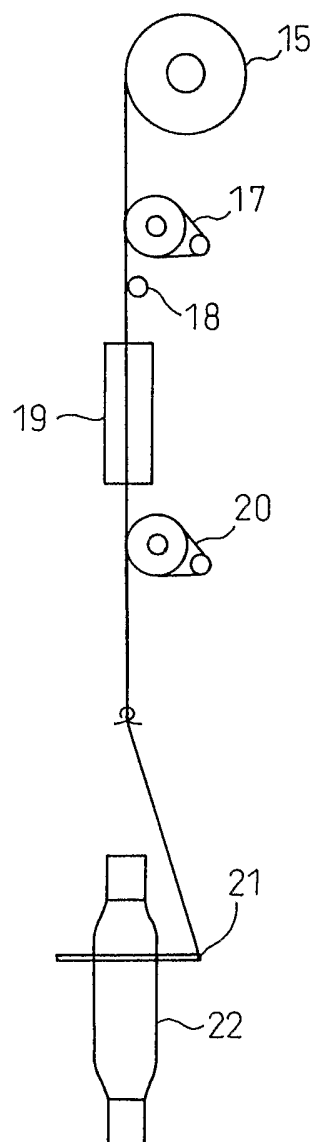


Fig.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ D01F8/14, B65H55/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ D01F8/14, D01F6/62, B65H55/00-55/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/22210 A (Asahi Kasei Corp.), 20 April, 2000 (20.04.00), Full text & EP 1143049 A	1-14
A	WO 00/58537 A (Asahi Kasei Corp.), 05 October, 2000 (05.10.00), Full text & CN 1345387 A	1-14
A	WO 00/47507 A (Asahi Kasei Corp.), 17 August, 2000 (17.08.00), Full text & EP 1157954 A	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ 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

"E" earlier document 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
18 October, 2002 (18.10.02)Date of mailing of the international search report
05 November, 2002 (05.11.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07567

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61-211277 A (Teijin Ltd.), 19 September, 1986 (19.09.86), Full text (Family: none)	1-14

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
A	JP 61-211277 A (帝人株式会社) 1986. 09. 19, 全文 (ファミリーなし)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ D01F8/14, B65H55/00

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))

Int. Cl⁷ D01F8/14, D01F6/62, B65H55/00-55/04,

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 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で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 請求の範囲の番号
A	WO 00/22210 A (旭化成株式会社) 2000. 04. 20, 全文 & EP 1143049 A	1-14
A	WO 00/58537 A (旭化成株式会社) 2000. 10. 05, 全文 & CN 1345387 A	1-14
A	WO 00/47507 A (旭化成株式会社) 2000. 08. 17, 全文 & EP 1157954 A	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

「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矛盾するものではなく、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

18. 10. 02

国際調査報告の発送日

05.11.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

芦原 ゆりか

4S

9161

電話番号 03-3581-1101 内線 3430