



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

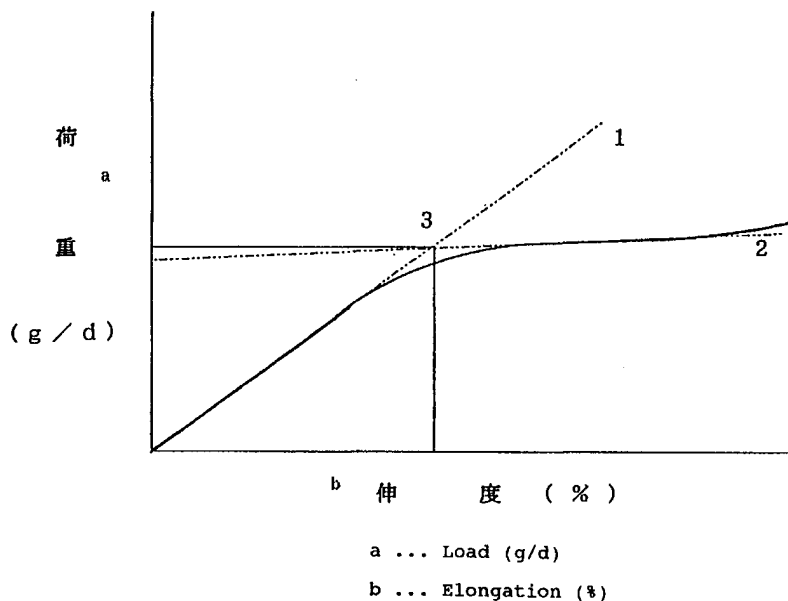
<p>(51) 国際特許分類 D01F 6/62, D03D 15/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/53126</p> <p>(43) 国際公開日 1998年11月26日(26.11.98)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/02215</p> <p>(22) 国際出願日 1998年5月20日(20.05.98)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平9/129740 1997年5月20日(20.05.97) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.)(JP/JP) 〒103-8666 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 田口節男(TAGUCHI, Setsuo)(JP/JP) 〒520-0865 滋賀県大津市南郷4丁目32番5号 Shiga, (JP) 太田隆司(OTA, Ryuji)(JP/JP) 〒520-0842 滋賀県大津市園山2丁目15番1号 Shiga, (JP) 下山 悟(SHIMOYAMA, Satoru)(JP/JP) 〒520-0843 滋賀県大津市北大路3丁目21番20号 Shiga, (JP) 藤本倍巳(FUJIMOTO, Masumi)(JP/JP) 〒520-0844 滋賀県大津市国分1丁目45-6 Shiga, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54)Title: POLYESTER FIBER AND PROCESS FOR PREPARING THE SAME

(54)発明の名称 ポリエステル繊維および製造方法

(57) Abstract

An intermediate polyester fiber prepared by passing a highly oriented unstretched polyester fiber having a degree of crystallization in a specified range into a non-contact type heater at a temperature of 250 °C or above under a tension of 0.3×10^{-2} g/d to 5.0×10^{-2} g/d to cause shrinkage by 5 to 40 %, and characterized by having the following properties (A): (1) a specific gravity of 1.335 to 1.360 (g/cm³); (2) a degree of crystallization of 21 to 26 %; (3) a crystal size of 1.4 to 2.2 nm for the index of crystal face (010), 1.4 to 2.5 nm for the index of crystal face (100), and 1.6 to 3.5 nm for the index of crystal face (105); (4) a degree of crystal orientation of not more than 75 % for the 010 plane and not more than 85 % for the 105 plane; and (5) a noncrystal orientation degree of 0,15 to 0,4, a hydrothermal shrinkage of 0 to 35 %, and a dry heat shrinkage of 0 to 35 %. A process for preparing a woven fabric which comprises heat-treating the above intermediate polyester fiber at a temperature of 120 °C or above without substantially stretching before and/or after weaving the fiber for change to a specified fiber structure, thereby preparing a woven fabric which has excellent resilience and exhibits setting resistance (such as fiber toppling resistance and slanting resistance), bulking power, and cushioning properties. In particular, in a multiple layer woven fabric called "three-dimensional woven fabric", such as fiberboard knit, significant effects can be attained including high tear strength, impact absorption, and pilling resistance.



(57)要約

本願発明は、特定範囲にある結晶化度を有する高配向未延伸ポリエステル繊維を、ヒータ温度250℃以上の非接触型ヒータ内に0.3×10⁻²g/d～5.0×10⁻²g/dの張力下で通過させて5～40%収縮せしめて、次の特性(A)を有することを特徴とする中間体ポリエステル繊維およびその製造方法に関する。

特性(A)

- (1) 比重が1.335～1.360 (g/cm³)
- (2) 結晶化度が21～26%
- (3) 結晶サイズが、面指数(010)において1.4～2.2nm、面指数(100)において1.4～2.5nm、面指数(105)において1.6～3.5nm
- (4) 結晶配向度が010面で75%以下、105面で85%以下

及び、

- (5) 非晶配向度が0.15～0.4、熱水収縮率が0～35%であり、かつ乾熱収縮率が0～35%、

さらに、本願発明は上記の中間体ポリエステル繊維を実質的に延伸することなく、布帛とする前および/または後において、120℃以上の熱処理を行い、特定繊維構造に転移せしめ、優れた反発性を有し、耐ヘタリ性(耐毛倒れ、耐斜向性など)と嵩高性、クッション性を発揮する布帛を製造する方法に関する。特に、ダンボールニットなどの立体布帛といわれる多重布帛において、高い引裂強力、衝撃吸収性、ピリングが発生し難いなどの顕著な効果が得られる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AM	アルメニア	FR	フランス	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AT	オーストリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SN	セネガル
AU	オーストラリア	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサオ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	UA	ウクライナ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	US	米国
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CH	スイス	IS	アイスランド	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CI	コートジボアール	IT	イタリア	NO	ノールウェー		
CM	カメルーン	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CN	中国	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
CZ	チェッコ	KR	韓国	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
DK	デンマーク	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		
ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア		

明細書

ポリエステル繊維および製造方法

技術分野

本発明は、成型性の優れた中間体ポリエステル繊維と反発性、形状保持性、成型性の優れた弾性に富むポリエステル繊維およびその製造方法に関する。

背景技術

高配向未延伸ポリエステル繊維を２段階に弛緩熱処理するものとして、ヨーロッパ特許公開第 7 5 3 3 9 5 号が知られている。しかしながら、この提案は、極めて高い熱収縮性を有するポリエステル高配向未延伸糸をそのまま用いるため、熱処理により大きく収縮し、収縮斑、目付斑、皺、厚さヘタリを発生し、しかも収縮加工を緩やかに行う必要があること、寸法変化が大きく収率が著しく低下することによるコストアップの問題があった。

一方、高配向未延伸ポリエステル繊維を非接触加熱手段を用いて弛緩熱処理し、引き続きポリエステルマルチフィラメント延伸糸と引き揃えあるいは混織手段を用いて複合させる方法（特開平 8 - 1 5 8 1 8 3 号公報）がある。

しかし、この提案は、特定の低結晶化度の高配向未延伸ポリエステル繊維を弛緩熱処理し自己伸張性を発現させ、延伸糸と組合せて、ソフトな感触、適度なふくらみを付与させることを目的としているものであり、自己伸長性を有するものの反発性や形状保持性が著しく不足したものであった。

一方、従来から、表地と裏地、さらにこれらを連結する中糸（つなぎ糸、柱糸あるいは接合糸ともいう）からなる多重立体布帛、あるいはダンボールニット、三次元織編物、三次元布帛と呼ばれる繊維構造体は、クッション性と断熱性に優れているため、衣類の裏地や座席シート、靴の内張りなどとして多方面に用いられている。たとえば、中糸（つなぎ糸）に高捲縮糸と熱融着糸を用いるダンボール

ニット、中糸にスパンデックスのモノフィラメントを用いたツーウエイトリコット
の3層構造編物が知られているが、これらは、ポリウレタン繊維を使用するた
め高価なものになってしまう。

また、繊維構造体のみでは耐ヘタリとクッション性が充分ではないため、繊維
構造体に発泡ポリウレタン樹脂を積層する試みが行われているが、やはりコスト
面で問題であり、廃棄処理において、環境面からも好ましくない。

本発明の目的は、ポリエステル繊維の宿命的な課題である低反発性、繰り返し
圧縮に対する低回復性を改良したポリエステル繊維、およびそれを用いた布帛の
製造方法を提供することにある。

発明の開示

上述の目的を達成する本発明のポリエステル繊維は、次の通りの構成をとるも
のである。

すなわち、本発明は、次の特性(A)を有することを特徴とする中間体ポリエ
ステル繊維に関する。

特性(A)

- (1) 比重が $1.335 \sim 1.360$ (g/cm^3)
- (2) 結晶化度が $21 \sim 26\%$
- (3) 結晶サイズが、面指数(010)において $1.4 \sim 2.2$ nm、面指数
(100)において $1.4 \sim 2.5$ nm、面指数(以後 $\bar{1}05$ と記述)において
 $1.6 \sim 3.5$ nm
- (4) 結晶配向度が010面で 75% 以下、 $\bar{1}05$ 面で 85% 以下
- (5) 非晶配向度が $0.15 \sim 0.4$ 、熱水収縮率が $0 \sim 35\%$ であり、かつ乾
熱収縮率が $0 \sim 35\%$

また、本願発明は、

高配向未延伸ポリエステル糸を、ヒータ温度 250°C 以上の非接触型ヒータ内に
 $0.3 \times 10^{-2} \text{g}/\text{d} \sim 5.0 \times 10^{-2} \text{g}/\text{d}$ の張力下で通過させて $5 \sim 40\%$
収縮せしめることを特徴とする中間体ポリエステル繊維の製造方法、及びその中

間体ポリエステル繊維を実質的に延伸することなく、布帛とする前および／または後において、120℃以上の熱処理を行い、下記特性（B）を有するポリエステル繊維とすることを特徴とする弾性に富むポリエステル繊維の製造方法に関する。

特性（B）：

- （1）結晶化度が22～30%
- （2）結晶サイズが、面指数（010）において2.5nm～4.5nm、面指数（100）において2.5nm～4.5nm、面指数（ $\bar{1}05$ ）において2.0nm～4.5nmの範囲にあって、かつ各面指数間の結晶サイズの差が1.0nm以下
- （3）結晶配向度が010面で50～85%、 $\bar{1}05$ 面で30～80%
- （4）非晶配向度が0.15～0.40
- （5）非晶密度が1.31～1.37g/cm³
- （6）非晶密度／非晶配向度が3.2以上
- （7）初期伸度が10%以上
- （8）見掛ヤング率が140kgf/mm²以下

さらに本願発明は、上記特性（B）を有する弾性に富むポリエステル繊維を中糸やパイル糸に用いられてなることを特徴とする布帛に関する。

図面の簡単な説明

図1は引張試験において得られたSS曲線から、初期応力、初期伸度を求める方法を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、さらに詳しく本発明について説明をする。

本発明は次に述べる特性値（A）を有する特異構造中間体ポリエステル繊維に係り、この繊維およびその布帛を高温熱処理することにより、さらに特性値（B）

を有する弾性に富むポリエステルに転移することができ、従来からポリエステル繊維の課題であった低反発性と低繰り返し圧縮回復性（ヘタリやすさ）を著しく向上させることができる。また、布帛での高温熱処理において、所望の形に規制して処理することにより、その形を耐久性よく保持し、かつ反発性良好な布帛成型品とすることができる。

その製造方法の骨子は、一つに紡糸で受けた繊維軸方向の歪みを緩和すること、一つにはゴムの構造のような自由度が高くしかもしっかりとした結晶／非結晶ネットワーク構造を形成することにあると仮説し、特定の範囲にある比較的高い結晶化度を有する高配向未延伸ポリエステル繊維を緊張下で収縮処理し、先ず、ゴム状弾性を発現するための前駆体繊維あるいは中間体繊維（高温熱処理により特性値（B）に転移しうる中間体ポリエステル繊維）すなわち特性値（A）を有する中間体ポリエステル繊維となしたものである。

特性値（A）の特徴と効果

本発明の中間体ポリエステル繊維すなわち特性値（A）を有するポリエステルは、特定の範囲にある結晶化度を有する高配向未延伸ポリエステル繊維を延伸することなく、緊張下で収縮しながら熱処理することで、従来の未延伸糸、半延伸糸、延伸糸、POYのいずれにも属さない特異な構造とせしめたものである。実質的には、未延伸糸であるが、熱水収縮率および乾熱収縮率とも0～35%と低く、あるいは、さらに0～10%と自在に制御されたものである。また、従来の弛緩熱処理されたものより、結晶化度は21～26%と高く、結晶サイズは従来延伸糸に比べて極めて小さい。結晶配向度および非晶配向度も極めて低いという特徴を有する。また、重要なことは、本発明の中間体ポリエステル繊維は、引き続き行われる高温熱処理により、構造が変化し、特性値（B）を有する弾性に富むポリエステル繊維に転移しうる。かかる特性値（B）を有する弾性に富むポリエステル繊維は、詳細は後述するが、従来のポリエステル繊維では見られないゴム状弾性を有し、産業上極めて有用な優れた反発性と繰り返し圧縮回復性を呈する。

すなわち、中間体ポリエステル繊維それ自身はゴム状弾性を有するものではな

いが、それを高温熱処理することにより、特性値（B）を有する構造の繊維に転換し、ゴム状弾性を発現する。

本願発明に係る繊維の製造方法

かかる本発明の中間体ポリエステル繊維の製造方法は、引取速度が2000～4000 m/分、好ましくは2500～3500 m/分で熔融紡糸された、結晶化度が21～26%、好ましくは22～25%、複屈折率 $20\sim 80\times 10^{-3}$ 好ましくは $30\sim 70\times 10^{-3}$ の高配向未延伸ポリエステル繊維を、ヒータ温度250℃以上好ましくは300℃以上の非接触型ヒータ内で 0.3×10^{-2} g/d～ 5.0×10^{-2} g/dの張力下で、300 m/分以上好ましくは400 m/分の加工速度通過させて5～40%好ましくは10～35%収縮せしめることにより得られる。ここで、張力はヒータを出た直後の位置で測定した値である。複数のヒータゾーンを有するものについては、第一のヒータを出た直後の位置での糸の張力のことである。ヒータ温度は糸が走行する糸道から1 cm以内の位置に取り付けられた温度センサーにより、糸が走行していない状態で測定された雰囲気温度である。加工速度は最終熱処理後の駆動装置における糸速とする。ポリエステルは、ポリエチレンテレフタレートおよびそれを主体とした共重合体が用いられる。

特性値（A）を有する中間体ポリエステル繊維となすには、①特定複屈折率（ $20\sim 80\times 10^{-3}$ ）および結晶化度（21～26%）を有する高配向未延伸ポリエステル繊維を用い、②250℃以上の高温非接触ヒータ内で、③300 m/分以上の加工速度で、④特定緊張状態下（張力 0.3×10^{-2} g/d～ 5.0×10^{-2} g/d）、⑤5～40%収縮せしめる、ことが重要な要件である。

より好ましく性能を発揮せしめるには、①高配向未延伸ポリエステル繊維を少なくとも二つのヒータゾーンを有する非接触型ヒータを用いて多段階に収縮熱処理せしめること、②第一のヒータの温度を250℃以上とし、第二以降のヒータの温度を300℃以上として収縮熱処理すること、③第一のヒータでの収縮処理における収縮率および糸張力が、第二以降のヒータでの収縮処理におけるそれらより大きいこと、④糸速度が300 m/分以上好ましくは400 m/分以上で

あること、⑤複数のヒータを用いて多段に収縮熱処理においては、ヒータ間で一旦80℃以下好ましくは60℃以下に冷却することなどの条件の一つまたは複数を選択される。

上記の他に、好ましい加工条件としては、熱量係数（ヒータ温度（℃）×処理時間（sec））も一つの目安とすることができる。通常、40℃・sec以上で行われるが、好ましくは60℃・sec以上であり、特に好ましくは70℃・sec以上である。ここで、熱量係数とは、ヒータの入り側駆動装置における糸速度と出側駆動装置における糸速度の平均速度とヒータ長さから熱処理時間を求め、ヒータ温度（℃）×熱処理時間（sec）の計算式から求められる。

また、緊張収縮熱処理加工において、ヒータ温度、収縮率、加工速度あるいは複数のヒータによる加工条件の組合せにより、熱水収縮率および乾熱収縮率とも0～35%と低い特性値（A）を得ることができ、あるいは同じく0～10%の特性値を得ることもできる。

熱処理により、特性値（B）に転移

上記について、その作用機構は必ずしも明らかでないが、我々は、一つに紡糸時に受けた高配向未延伸ポリエステル繊維の歪みを張力負荷を与えつつ緩和すること、および緊張下で適度な結晶化が進むことにより、比較的高い結晶化度が保たれつつ収縮が行われるためと考えている。緊張下で収縮を行う必要性は、高配向未延伸ポリエステル繊維をフリーで熱収縮すると極めて脆弱なものになってしまう点でも明らかである。

従って、かかる熱収縮処理においては、処理温度、加工速度、加工張力、収縮率、付加熱量などは極めて重要な発明要件である。また、引き続き行う熱処理での熱結晶化をフリーあるいは拘束で行うことにより、特性値（B）の構造繊維に転移しうる潜在能力を付与できるものと考えている。

かかる緊張収縮熱処理加工において得られた中間体ポリエステル繊維は、布帛化の前および／または後に120℃以上、好ましくは140℃以上、特に好ましくは160℃以上の乾熱および／または湿熱での高温熱処理が施され、次に述べる特性値（B）を有する弾性に富むポリエステル繊維に転移し、ポリエステル織

維とは思えないゴム状弾性を発現せしめることができ、良好な反発性と繰り返し圧縮回復性を有する布帛とすることができる。また、熱処理を所望の形に規制して行うことにより、その形を耐久性よく保持し、かつ反発性良好な布帛成型品を作製することができる。

この性能は、低結晶化度の高配向未延伸ポリエステル繊維を弛緩熱処理して自己伸長性を発現させることを目的とした従来方法のものとは全く異なるものである。

特性値（B）の特徴と効果

以上のように、中間体ポリエステル繊維を高温熱処理することにより、特性値（B）の弾性に富むポリエステル繊維に転移せしめることができる。これは、①結晶化度が22～30%、好ましくは24～28%と従来のポリエステル延伸糸と同程度であり、②等方性の結晶サイズ、すなわち面指数010で2.5～4.5nm、面指数100で2.5～4.5nm、面指数 $\bar{1}05$ で2.0～4.5nmであり、かつ各面指数間の結晶サイズの差が1.0nm以下好ましくは0.7nm以下であり、③低い非晶配向度、すなわち0.15～0.40好ましくは0.20～0.32であり、④高い非晶密度、すなわち、1.31～1.37g/cm³、好ましくは1.34～1.37g/cm³であり、また、⑤特に、非晶密度／非晶配向度の値が極めて高いことであり、その値は3.2以上好ましくは4.0以上である点に特徴があり、ゴム状弾性を発現するメカニズムとしては、十分に緩和され自由度の高い、かつ高密度の非晶部を等方性結晶部が拘束するネットワーク構造を形成しているからと推定される。機能としては、ポリエステル繊維とは思えないゴム状弾性すなわち、繊維の特性としては、次の表に示す荷重伸張曲線から得られる特性値において、初期伸度が10%以上、好ましくは15%以上と大きく、初期応力が1.5g/d以下と低く、見掛ヤング率は140kgf/mm²以下好ましくは100kgf/mm²以下と低い値を有する。この値が良好な反発性、形状保持性（寸法安定性）や柔軟性、特に厚物や立毛の布帛においては、感触のよいクッション性や抜群に高い繰り返し圧縮回復性を発現せしめることを表している。また、次の表の特性は特性値（A）の範囲にある（イ）ある

いは（ロ）の繊維を高温熱処理することにより、特性値（B）を有する（ハ）、（ニ）、（ホ）に繊維へと転移することを明確に示している。

	初期応力 (g/d)	初期伸度 (%)	見掛ヤング率 (kgf/mm ²)	NS (%)	KS (%)
特性値（イ）繊維	0.57	4	173	8	5
特性値（ロ）繊維	0.56	4	170	21	24
特性値（ハ）繊維	0.56	22	32	1	0
特性値（ニ）繊維	0.59	18	41	1	0
特性値（ホ）繊維	0.56	35	20	0	1
従来延伸糸	3.00	8	460	8	10
従来POY	0.72	5	173	45	68

ここで、上述の（イ）あるいは（ロ）の繊維は、ポリエチレンテレフタレート（IV=0.68）を引取速度3100m/分で溶融紡糸して得た複屈折率0.04、結晶化度25%、255デニール、30フィラメントのPOY（上記従来POY）を 2.1×10^{-2} g/dの張力下で、2段階で25%（イ）あるいは35%（ロ）収縮加工したものである。一方、（ハ）の繊維は、（イ）の繊維を180℃で3分間フリーの状態に乾熱熱処理したものであり、（ニ）の繊維は、特性値（イ）の繊維を180℃で3分間3%弛緩状態でセットして乾熱熱処理したものである。（ホ）の繊維は、（ロ）の繊維を180℃で3分間フリーの状態に乾熱熱処理したものである。従来延伸糸は、150デニール、48フィラメントの通常品である。また、初期応力、初期伸度、見掛ヤング率は、次の方法で測定した値である。

また、NSとは熱水収縮率であり、KSは乾熱収縮率であり、その測定法は次の通りである。

引張試験；JIS-L1013に準じた。

初期応力、初期伸度；図1に示したように、引張試験において得られたSS曲線

における第一接線と第二接線の交点を初期応力、初期伸度とした。
見掛ヤング率、熱水収縮率、乾熱収縮率；JIS-L1013に準じた。

本願発明に係る繊維の利用形態

本発明は、特性（A）を有する中間体ポリエステル繊維であることを要件とするが、かかる繊維成分に他の成分、例えば前記ポリエステルとナイロンやポリオレフィンなどが複合された複合繊維であってもよく、この場合、たとえば分割型、菊花型、海島型などの繊維も適用可能であり、用途に応じてその方が好ましい場合がある。

糸形態としては、フラットヤーンで好ましく本発明の目的は達成されるが、その他にエア-交絡糸、仮撚り加工糸として用いるのも可能である。

本発明において用いられるポリエステルの太さは、特に限定されないが、一般的には単繊維繊維度で1～200デニール、トータル繊維度において20～1000デニールの糸として用いるのが好ましい。

また、高強度、高弾性、防縮性を得る観点からは、ポリエステルの極限粘度（オルソクロロフェノール、30℃）は0.55～1.00であることが好ましい。また、染色を容易にする観点からは、ポリエステルが、ポリエチレンテレフタレートにポリアルキレングリコールが共重合された共重合体であって、90℃～110℃で分散染料可染とすることもできる。このポリエステルを用いたポリエステル繊維の場合、天然繊維と混用しての染色に有利である。さらに、また、濃色、鮮明な染色をする観点からは、ポリエステルが5-ナトリウムスルホイソフタル酸が共重合されたカチオン染料可染型ポリエステルとすることもできる。

本発明のポリエステル繊維は目的に応じて他の繊維と混用できる。本発明のポリエステル繊維は、実質的には未延伸糸であるが、熱水収縮率あるいは乾熱収縮率が、10～35%あるいは0～10%と自在に制御することが可能であり、他の繊維との混合が容易で適用範囲は極めて広い。例えば、本発明以外のポリエステル繊維、ポリアミド繊維、ポリアクリル繊維、アラミド繊維、ポリウレタン繊維、獣毛、絹、綿、レーヨン、麻のうち、少なくとも1種類以上の繊維と混用することもは好ましい一形態である。

本発明のポリエステル繊維の混用率は、本発明の効果を顕著に発現するために30%以上が好ましく、50%以上がより好ましく、75%以上がさらに好ましい。もちろん、本発明のポリエステル繊維のみで構成されることは好ましい態様である。

布帛としての利用形態

本発明に用いられる布帛は織物、編物、不織布など従来公知の繊維シートに適用可能であり特に限定されない。

本発明のポリエステル繊維の性能をより有効ならしめる布帛の態様としては、重ね組織、パイル組織若しくはもじり組織のいずれか、またはそれらの応用組織であることが好ましい。すなわち、本発明のポリエステル繊維は、厚物、立毛、嵩高生地に適用することにより、反発性、形状保持性（寸法安定性）、クッション性、繰り返し圧縮回復性、柔軟性、耐毛倒れ性などに際だった性能を発揮することができる。

ここで、重ね組織とは、タテヨコのいずれか一方あるいはタテヨコ双方に2種以上の糸を用いた組織であり、地が厚く、強固で、重く、保温性がよく、両面使いの生地をつくる時に用いるものである。パイル組織とは、布帛の片面または両面を毛羽か輪奈すなわちパイルで地組織をおおったものである。もじり組織とは、隣接するタテ糸同士がからみ合う多孔質な布帛を作製しうるものである。

具体的な組織としては、ジャージ生地特にダブルジャージ生地、ダブルラッセル生地、モケット生地あるいはダンボールニット生地などが好ましく適用される。また、パイル布帛としては別珍、コール天、タオル組織、ピロード組織などが好ましく適用される。

ダンボールニットとしての利用

さらに、本発明の性能をより発揮できる布帛の形態である中糸の支えにより厚さ方向に膨らみをもたせ、かつヘタリを防止した構造の繊維シートである通称ダンボールニットと言われる布帛を例にとって具体的に説明を加える。ダンボールニットは、表地と裏地を中糸（柱糸、繋ぎ糸、ジョイント糸ともいう）で連結し

た多重布帛、立体布帛あるいは立毛布帛であり、その中糸や立毛に本発明ポリエステル繊維を用いることにより、感触のよいクッション性や繰り返しの圧縮に対する回復性（厚さ方向にヘタリ難い性能）が良好であり、また、従来のポリエステル繊維の課題であった毛倒れを著しく改良することができる。

ダンボールニットは、別名多重立体布帛、あるいは、三次元織編物、三次元布帛などと呼ばれ、多重組織からなる織物、あるいはダブル編機から編成されるゴム編組織、両面編組織で作られるものであり、その製造手段は限定されない。

中糸は本発明ポリエステル繊維単独で、しかも単繊維が5デニール以上好ましくは8デニール以上の太デニールを用いるのが好ましい。

また、他の繊維との混合において、反発力をより高めるには、本発明のポリエステル繊維以外の繊維としては、単糸が5デニール以上、好ましくは8デニール以上の太デニール延伸糸との交燃糸とするのが好ましく、モノフィラメントとの交燃糸も好ましい態様である。

本発明のダンボールニットの表地と裏地に用いる繊維は特に限定するものではない。即ち、一般に用いられる合成繊維、例えば、ポリエステル、ナイロン、アクリル、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのフィラメントあるいは紡績糸が用いられる。中でも伸縮性のある仮燃加工糸が好ましい。また、天然繊維、例えば、羊毛、綿、麻等も用いられる。その他これらの複合糸（交燃糸、合燃糸、長短複合糸など）も好ましく適用できる。

もちろん、表地あるいは裏地とは、必ずしも布帛の表層あるいは裏層にあるものだけに限定されるものではなく、布帛の内層に用いられるシートとシートを中糸により連結した布帛であってもよく、さらにこれらのシートは2層に限定されず3層以上の多重繊維シートであってもよい。

本発明のポリエステル繊維を中糸に用いたダンボールニットは、クッション性や繰り返しの圧縮回復率が抜群に良好であり、車両座席シートや椅子貼りに好ましく適用できる。これらの分野では、従来、耐ヘタリ性や嵩高性、クッション性が充分でない理由から、その性能を補うためにポリウレタン発泡体などを貼り合わせたり積層して用いる場合が多くあるが、本発明の繊維を使用すれば、繊維のみでその性能を発揮することができ、低コスト化が可能であり、通気性や通水性

が良好で清潔であること、およびポリウレタン発泡体の廃棄に係わる地球環境の点でも貢献できるなどメリットは大きい。

また、本発明で得られた布帛に対して染色や撥水加工あるいはラミネートやコーティングなどの各種の仕上げ加工を施すことは、さらに有効で好ましいことである。

その他の利用

本発明繊維およびその布帛におけるその他の性能としては、ゴム状弾性を有することに起因し、応力が集中しにくい性能を有していることから、①引裂強力が高いこと、②衝撃吸収性が良好なこと、③ピリングが発生し難いこと、などが挙げられる。

上述したように、本発明のポリエステル繊維は多くの有用な特性を有すること、様々な布帛組織や形態として、また単独あるいは他の繊維との混合にして用いることができることによりその応用範囲は広い。

その用途としては、一般衣料素材を始めとして、反発性、クッション性、圧縮回復性を活かして自動車座席シート地などの車両座席シート地、自動車内装シート地、椅子張りシート地、靴の内張り地（アップ、ボトム材を含む）靴の中敷き地などに、衝撃吸収性や耐ピリング性を活かしてウオームアップスーツなどのトレーニングウェア地、介護医療衣服地などに、高引裂強力を活かしてパラグライダー生地、ハングライダー生地、ヨットセールクロス、などに、成型性を活かして帽子材料、ブラジャーカップ、水着カップなどのカップ類や肩パットなどに好ましく適用できる。

分析方法

以下実施例について説明するが、その前に本願明細書で述べる分析の方法に関して説明する。

各種特性の測定方法および条件は下記のとおりである。

(1) 比重；J I S - L 1 0 1 3 7. 1 4. 2 密度こうばい管法に準じた。

(2) 結晶化度；W. r u l a n d の方法 (W. R u l a n d, A c t a C r y s t. , 1 4 (1 9 6 1) , 1 1 8 0 - 1 1

85)により、下記広角X線回折（ディフラクトメータ法）にて測定した。

X線発生装置；理学電機社（株）製

X線源 : CuK α 線（Niフィルター使用）
湾曲結晶モノクロメーター（グラファイト使用）

出力 : 50KV 200mA

ゴニオメータ；理学電機社（株）製

スリット径：1°-0.15mm-1°

検出器 : シンチレーションカウンター

計数記録装置；理学電機社（株）製RAD-B

スキャン方式；2 θ / θ ：連続スキャン

測定範囲：2 θ =5~140°

サンプリング：0.02°

スキャン速度：3°/分

(3) 広角X線回折による結晶サイズ測定；

(a) 広角X線回折（カウンター法）

X線発生装置；理学電機社（株）製

X線源 : CuK α 線（Niフィルター使用）

出力 : 35KV 15mA

ゴニオメータ；理学電機社（株）製

スリット径：2mm径ピンホールコリメータ

検出器 : シンチレーションカウンター

計数記録装置；RAD-C、オンライン・データ処理システム

赤道線方向スキャン範囲：10~35°

子午線方向スキャン範囲：30~55°

スキャン方法

ステップ：2 θ / θ

サンプリング間隔：0.05°/Step

積算時間 : 2秒

円周方向 (β) スキャン範囲 : 90 ~ 270°

サンプリング間隔 : 0.5° / Step

積算時間 : 2 秒

(b) 広角プレート写真撮影

X線発生装置 ; 理学電機社 (株) 製 : 4036A2型

X線源 : CuK α 線 (Niフィルター使用)

出力 : 35KV 15mA

スリット径 : 1mm径ピンホールコリメータ使用

撮影条件

カメラ半径 : 40mm

露出時間 : 20分

フィルム : Kodak DEF-5

結晶サイズ算出は面指数 (010)、(100) および ($\bar{1}05$) のピークの半値幅から下記の Scherrer の式を用い計算した。

$$L(hkl) = K\lambda / \beta_0 \cos \theta_B$$

ただし、 $L(hkl)$: 微結晶の (hkl) 面に垂直な方向の平均の大きさ

K : 1.0、 λ : X線の波長、 $\beta_0 = (\beta_{E2} - \beta_{I2})^{1/2}$ 、

β_E : 見掛けの半値幅 (測定値)

β_I : 1.05×10^{-2} rad.、 θ_B : ブラッグ角

(4) 広角X線回折測定による結晶配向度

各ピークを円周方向にスキャンして得られる強度分布の半値幅Hから下記式により算出したもの。

$$\text{結晶配向度 (\%)} = [(180 - H) / 180] \times 100$$

(5) 偏光蛍光法による非晶配向度

装置 : 日本分光工業製 FOM-1

光学系 : 透過法 (励起光波長 : 365nm、蛍光波長 : 420nm)

測定系 : 偏光子 // 検光子、および偏光子 ⊥ 検光子で回転して、面内の偏光蛍光強度 ($I_{||}$ 、 I_{\perp}) の角度分布を得た。

ここで、 $||$ は平行を示し、 \perp は垂直を示す。

非晶配向度は下記式からの一軸配向係数 f^2 で求めた。

$$f^2 = 3/2 [\{ I_{\parallel}(0) + 2 I_{\perp}(0) \} / K - 1 / 3]$$

$$\text{但し、} K = \{ I_{\parallel}(0) + 4 I_{\perp}(0) + 8/3 I_{\parallel}(90) \}$$

$I_{\parallel}(0)$: \parallel 測定での軸方向の相対偏光蛍光強度

$I_{\parallel}(90)$: \parallel 測定での上記と直交方向の相対偏光蛍光強度

$I_{\perp}(0)$: \perp 測定での軸方向の相対偏光蛍光強度

(6) 非晶密度

次の式により非晶密度 (d_a) を求めた。

$$d_a \text{ (g/cm}^3\text{)} = [d - d_c \{ (X_c/100) / d_c \} X_d] / 1 - \{ (X_c/100) / d_c \} X_d]$$

d : 繊維密度 (g/cm³)

d_c : 1.501

X_c : 結晶化度 (%)

なお、繊維密度は J I S - L 1 0 1 3 7. 1 4. 2 密度こうばい管法に準じ測定した。

(7) 複屈折率

セナルモン法により、ナトリウム D 光を用い測定した。

実施例

実施例 1、2、比較例 1、2、3、4

ポリエチレンテレフタレート ($IV = 0.68$) を溶融紡糸し、引取速度 3100 m/分、255 デニール、30 フィラメントの POY を得た。この原糸を延伸することなく 350℃ 雰囲気中の非接触ヒータ (長さ 2 m) 内を張力 1.5×10^{-2} g/d、速度 350 m/分を通して処理し 25% 収縮させ、320 デニールの収縮処理糸を得た (実施例 1)。もう一つの処理条件として独立した二つの非接触ヒータ有する糸加工装置を用い、加工速度 400 m/分で一段目ヒータが温度 320℃、ヒータ長さ 2 m、張力 1.8×10^{-2} g/d で 20% 収縮させ、二段目ヒータが温度 320℃、ヒータ長さ 1 m、張力 0.7×10^{-2} g/d で 10% 収縮させ、トータル 30% 収縮させ、340 デニールの収縮処理糸を得た

(実施例 2)。

実施例 1 および実施例 2 における収縮処理糸の特性は次のとおりであり、いずれも本発明の要件である特性値 (A) を満足するものであった。

	実施例 1	実施例 2
1) 比重 (g / cm ³)	1. 3 4 1	1. 3 4 8
2) 結晶化度 (%)	2 2	2 3
3) 結晶サイズ (nm)		
面指数 (0 1 0)	1. 7	1. 9
面指数 (1 0 0)	1. 6	1. 7
面指数 ($\bar{1}$ 0 5)	2. 7	2. 9
4) 結晶配向度 (%)		
面指数 (0 1 0)	5 3	5 1
面指数 ($\bar{1}$ 0 5)	7 2	7 8
5) 非晶配向度	0. 2 2	0. 2 0
6) 熱水収縮率 (%)	6	5
7) 乾熱収縮率 (%)	8	6

かかる収縮処理糸をタテ、ヨコ糸に用いて平織物を製織し、180℃で3分間熱風乾燥機中で熱処理した。この処理において、タテが約3%収縮し、ヨコが約4%収縮した。次いで、130℃で20分間分散染料を用いて染色した。得られた織物は、実施例 1 及び実施例 2 とも反発性が良好であり、手で握ってから放すとパーンという感じで元のシート形状に戻る性能を有し、いわゆるプリプリ感に富むものであった。両者では、反発性において実施例 2 が若干上回っていた。

実施例 1 および 2 の染色上り織物から糸を解し解析した特性値を次に示した通りであり、実施例 1 および 2 とも本発明の要件のである特性値 (B) の範囲のものであった。

実施例 1 実施例 2

1) 結晶化度 (%)	2.3	2.4
2) 結晶サイズ (nm)		
面指数 (010)	3.1	3.5
面指数 (100)	3.5	3.4
面指数 ($\bar{1}05$)	3.2	2.8
各面指数間の結晶サイズの差	0.4	0.7
3) 結晶配向度 (%)		
面指数 (010)	7.5	6.3
面指数 ($\bar{1}05$)	6.8	4.1
4) 非晶配向度	0.26	0.26
5) 非晶密度 (g/cm^3)	1.35	1.35
6) 非晶密度/非晶配向度	5.2	5.2
7) 初期伸度 (%)	1.8	2.2
8) 見掛ヤング率 (kgf/mm^2)	4.1	3.2

比較例として、上述のPOYを用いて室温で1.3倍延伸（比較例1）、280℃で1.7倍延伸（比較例2）した。また、上述のPOYを用い延伸することなく350℃雰囲気中の非接触ヒータ（長さ2m）内を張力 $0.1 \times 10^{-2} g/d$ 以下、速度400m/分を通して処理し50%収縮させた（比較例3）。また、同様に180℃雰囲気中の非接触ヒータ（長さ2m）内を張力 $1.5 \times 10^{-2} g/d$ 、速度400m/分を通して処理し20%収縮させた（比較例4）。

それらの糸特性は、次のとおりで、これら4種の糸は、いずれも本発明の要件である特性値（A）を満たすものではなかった。

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
1) 比重 (g/cm^3)	1.355	1.362	1.350	1.341
2) 結晶化度 (%)	2.5	2.7	1.8	1.7
3) 結晶サイズ (nm)				
面指数 (010)	2.1	2.3	1.8	1.4

面指数 (100)	2.2	2.3	1.6	1.4
面指数 ($\bar{1}05$)	3.7	4.1	1.4	1.6
4) 結晶配向度 (%)				
面指数 (010)	83	87	53	60
面指数 ($\bar{1}05$)	83	87	71	65
5) 非晶配向度	0.51	0.55	0.11	0.24
6) 熱水収縮率 (%)	11	9	13	40以上
7) 乾熱収縮率 (%)	13	10	15	40以上

さらにこの4種の糸を用いて実施例1および実施例2と同様に平織物を作製し、同様の熱処理と染色を行った。得られたものは、いずれも反発性に乏しく、また、手で握ったものは、多くの皺が発生し、元の形状には復元しなかった。比較例1～4の染色上り織物から糸を解し解析した特性値は次ぎのとおりであり、本発明の特性(B)を満たすものではなかった。

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
1) 結晶化度 (%)	26	28	19	17
2) 結晶サイズ (nm)				
面指数 (010)	4.0	4.3	3.3	2.4
面指数 (100)	3.3	3.6	2.8	2.8
面指数 ($\bar{1}05$)	4.6	4.8	2.5	2.4
各面指数間の結晶サイズの差	1.3	1.2	0.8	0.4
3) 結晶配向度 (%)				
面指数 (010)	86	90	59	58
面指数 ($\bar{1}05$)	86	90	75	76
4) 非晶配向度	0.50	0.52	0.12	0.13
5) 非晶密度 (g/cm ³)	1.31	1.31	1.34	1.35
6) 非晶密度/非晶配向度	2.6	2.5	11.2	10.4
7) 初期伸度 (%)	7	8	48	56

8) 見掛ヤング率(kgf/mm²) 3 8 0 4 6 0 測定不能 測定不能

実施例 3、比較例 5、6

ポリエチレンテレフタレート (I V = 0.68) を溶融紡糸し、引取速度 3100 m/分、255 デニール、30 フィラメントの POY を得た。この原糸を延伸することなく 1 s t. ヒータ (ヒータ長さ 2 m) で張力 1.8×10^{-2} g/d、温度 350 °C、収縮率 20%、2 n d. ヒータ (ヒータ長さ 2 m) で張力 0.7×10^{-2} g/d、温度 450 °C、収縮率 10% で加工速度 420 m/分を通して処理しトータル 30% 収縮させた (実施例 3)。比較例として、280 デニール、14 フィラメントの延伸糸 (比較例 5)、および 300 デニール、72 フィラメントの仮燃加工糸 (比較例 6) を準備した。

これらの特性を次に示すとおり、実施例 3 は本発明でいう特性値 (A) の範囲を満足するものであり、比較例 5 および実施例 6 はその範囲外であった。

	実施例 3	比較例 5	比較例 6
1) 比重 (g/cm ³)	1.346	1.355	1.362
2) 結晶化度 (%)	23	28	29
3) 結晶サイズ (nm)			
面指数 (010)	1.7	2.4	2.2
面指数 (100)	1.7	2.5	2.5
面指数 ($\bar{1}05$)	2.6	4.1	4.1
4) 結晶配向度 (%)			
面指数 (010)	55	88	86
面指数 ($\bar{1}05$)	73	87	87
5) 非晶配向度	0.20	0.55	0.55
6) 熱水収縮率 (%)	5	5	9
7) 乾熱収縮率 (%)	6	6	10

これら 3 種の糸を中糸とし、150 デニール、48 フィラメントの仮燃加工糸

を表地および裏地とし、両面丸編機でダンボールニット生機を編成し、次いでネットコンベア型熱処理機を通し拡幅することなく、180℃、3分間処理した。次いで、分散染料を用いて130℃、45分間染色した。

得られたダンボールニットにおいて、実施例3は繰返し圧縮荷重に対してヘタリ難く、シート全体が反発性良好であり、クッション性が良好であった。一方、比較例5および6は、ヘタリやすく、反発性、クッション性ともに不良であった。

実施例3、比較例5、比較例6の圧縮回復特性の試験結果を次に示した。

項目	実施例3	比較例5	比較例6
30回繰返し圧縮後の回復率(%)	95	79	77
圧縮処理後(200g/cm ² ×10日)のへたり率(%)	8	16	14

注) 測定条件: 1) 圧縮回数30回、圧縮率50%圧縮後の回復率

2) 200g/cm²×10日の圧縮荷重を24時間除重放置した後のへたり率

これら3種のダンボールニットから中糸をほぐして解析した特性値は下記のとおりであり、実施例3は本発明の要件である特性値(B)を満たすものであった。一方、比較例5および比較例6とも本発明の要件である特性値(B)を満たすものではなかった。

	実施例3	比較例5	比較例6
1) 結晶化度(%)	24	28	29
2) 結晶サイズ(nm)			
面指数(010)	3.7	4.3	4.1
面指数(100)	3.4	3.7	3.6
面指数($\bar{1}$ 05)	3.0	4.9	4.7
各面指数間の結晶サイズの差	0.7	1.2	1.1
3) 結晶配向度(%)			
面指数(010)	63	90	89

	面指数 ($\overline{105}$)	4 1	8 9	8 8
4) 非晶配向度		0. 2 6	0. 5 1	0. 5 0
5) 非晶密度 (g / cm^3)		1. 3 5	1. 3 0	1. 3 0
6) 非晶密度 / 非晶配向度		5. 2	2. 5	2. 6
7) 初期伸度 (%)		2 0	8	7
8) 見掛ヤング率 (kgf/mm^2)		3 6	4 5 3	4 3 2

実施例 4

実施例 3 の収縮糸を用いて、280 デニール、14 フィラメントの延伸糸と 200 T/M (S 燃) で燃糸 (交燃) した。この糸を中糸とし、150 デニール、48 フィラメントの仮燃加工糸を表地糸および裏地糸として、両面丸編機でダンボールニットを編成した。かかるダンボールニットを熱風乾燥機中で 180℃、5 分間処理し、次いで分散染料を用いて 130℃、30 分間染色した。

得られたものは実施例 3 と同じく、繰返し圧縮荷重に対してヘタリ難く、シート全体が反発性良好であり、クッション性も良好であった。

実施例 4 の編物をほぐして、中糸の収縮糸部分を解析したところ、本発明の要件である特性値 (B) を満たすものであった。

	実施例 4
1) 結晶化度 (%)	2 4
2) 結晶サイズ (nm)	
面指数 (0 1 0)	3. 3
面指数 (1 0 0)	3. 4
面指数 ($\overline{105}$)	3. 2
各面指数間の結晶サイズの差	0. 2
3) 結晶配向度 (%)	
面指数 (0 1 0)	7 5
面指数 ($\overline{105}$)	5 5
4) 非晶配向度	0. 2 9

5) 非晶密度 (g / c m ³)	1. 3 3
6) 非晶密度 / 非晶配向度	4. 6
7) 初期伸度 (%)	1 7
8) 見掛ヤング率 (kgf / m m ²)	4 0

実施例 5、6、比較例 7、8

実施例 3、実施例 4、比較例 5、比較例 6 のダンボールニットの生機を用い、半円球型の成型機にて、180℃で1分間成型加工を行った。それぞれ実施例 5（実施例 3 生機使用）、実施例 6（実施例 4 生機使用）、比較例 7（比較例 5 生機使用）、比較例 8（比較例 6 生機使用）とした。その成型性および形状保持性、反発性、洗濯耐久性は次のとおりであり、いずれの項目も本発明品が比較例より良好であった。

	成型性	形状保持性	反発性	洗濯耐久性
実施例 5	○	○	◎	○
実施例 6	○	◎	◎	○
比較例 7	×	×	×	×
比較例 8	×	×	×	×

成型性；半円球型に成型後の形状で判定。

形状保持性；手で強く握った後の形状で判定。

反発性；手で強く握った後の戻り性で判定。

洗濯耐久性；洗濯後の形の崩れにくさで判定。

なお、実施例 5、実施例 6 および比較例 7、比較例 8 の成型体からの解し糸の特性は次のとおりであり、実施例 5 および実施例 6 は本発明の要件である特性値 (B) を満たすものであった。

	実施例 5	実施例 6	比較例 7	比較例 8
1) 結晶化度 (%)	2 5	2 5	2 8	2 9

2) 結晶サイズ (nm)				
面指数 (010)	3.1	3.0	3.8	2.8
面指数 (100)	3.1	3.1	3.4	3.1
面指数 ($\bar{1}05$)	2.8	2.9	4.5	4.3
各面指数間の結晶サイズの差	0.3	0.2	1.1	1.5
3) 結晶配向度 (%)				
面指数 (010)	78	79	88	87
面指数 ($\bar{1}05$)	40	48	88	87
4) 非晶配向度	0.27	0.29	0.52	0.53
5) 非晶密度 (g/cm ³)	1.34	1.33	1.31	1.32
6) 非晶密度/非晶配向度	4.5	4.6	2.5	2.5
7) 初期伸度 (%)	18	17	8	7
8) 見掛ヤング率 (kgf/mm ²)	41	40	450	437

実施例 7、比較例 9

裏地に実施例 3 の収縮糸を用い、表地と中糸に 140 デニール、36 フィラメントの POY を同様の方法にて加工した収縮糸 (200 デニール、36 フィラメント) を用いてスポーツウエアであるウォームアップスーツ (組織: ダブルジャージ) を作り、180°C で 3 分間乾熱熱処理した後、耐衝撃性と耐ピリング性を調べた (実施例 7)。これは、表地に 150 デニール、48 フィラメントの仮燃加工糸、中糸に 150 デニール、30 フィラメントの仮燃加工糸、裏地に 300 デニール、96 フィラメントの仮燃加工糸を用いた比較例 9 より優れた耐衝撃性を有し、また、ピリングの発生し難いものであった。

その中糸の解し糸を解析した結果な次のとおりである。

	実施例 7	比較例 9
1) 結晶化度 (%)	24	29
2) 結晶サイズ (nm)		
面指数 (010)	3.5	4.1

面指数 (1 0 0)	3. 4	3. 6
面指数 ($\bar{1}$ 0 5)	3. 0	4. 7
各面指数間の結晶サイズの差	0. 5	1. 1
3) 結晶配向度 (%)		
面指数 (0 1 0)	6 4	8 8
面指数 ($\bar{1}$ 0 5)	4 3	8 9
4) 非晶配向度	0. 2 6	0. 5 0
5) 非晶密度 (g / c m ³)	1. 3 4	1. 3 0
6) 非晶密度 / 非晶配向度	5. 2	2. 6
7) 初期伸度 (%)	1 8	7
8) 見掛ヤング率 (kgf/mm ²)	4 3	4 4 0

実施例 8

タテ糸に 1 5 0 デニール、4 8 フィラメントの仮燃加工糸、ヨコ糸に実施例 3 の収縮糸と 2 8 0 デニール、1 4 フィラメントの延伸糸を 1 0 0 T / M (S 燃) 燃糸 (交燃) して用いて、タテ 3 3 本 / インチ、ヨコ 4 6 本 / インチの密度の平織を作製した。

この生機をコンペアーネット型の乾燥機を通し、1 3 0 °C で 2. 5 分間処理した。次いで、同乾燥機で 1 8 0 °C で 2. 5 分間処理し、1 3 0 °C で 4 5 分間染色した。得られたものは、タテヨコ異方性のある反発性を有し、スーツの胸芯地に適用したところ、スーツのシルエット形成が良好であり、従来の毛芯に比べて多くのカラーのものが得られること、水洗濯を行っても型崩れし難いこと、軽量であること、などの多くの利点を有するものであった。その芯地から収縮糸を解した糸の解析値は次のとおりであった。

実施例 8

1) 結晶化度 (%)	2 6
2) 結晶サイズ (nm)	
面指数 (0 1 0)	3. 2

面指数 (100)	3.3
面指数 ($\bar{1}05$)	3.1
各面指数間の結晶サイズの差	0.2
3) 結晶配向度 (%)	
面指数 (010)	77
面指数 ($\bar{1}05$)	46
4) 非晶配向度	0.28
5) 非晶密度 (g/cm ³)	1.35
6) 非晶密度/非晶配向度	4.8
7) 初期伸度 (%)	16
8) 見掛ヤング率 (kgf/mm ²)	38

比較例 10

ポリエチレンテレフタレート (IV=0.68) を熔融紡糸し、引取速度 3100 m/分、255 デニール、30 フィラメントの POY を得た。この POY をそのまま使用しタテ糸密度 56 本/インチ、ヨコ糸密度 55 本/インチの平織物を製織した。この織物を 95℃ の熱水中を通したところ大きく収縮 (タテ収縮: 29%、ヨコ収縮: 32%) し、そのため皺および表面凹凸が多く存在する極めて硬い織物となった。このときの織物密度は、タテ 74 本/インチ、ヨコ 71 本/インチであった。この織物を熱風乾燥機中で 180℃・7 分間熱処理した。引き続き、130℃ で 40 分間分散染料を用いて染色した。

得られたものは、ゴム状弾性に富んだ性能を有し、手で握って放すとパーンと元の形に復元するものであった。しかし、熱水処理で発生した皺や凹凸が依然として残ったものであり、商品価値の乏しいものであった。その織物からの解し糸の解析値は次のとおりであった。

比較例 10

1) 結晶化度 (%)	27
2) 結晶サイズ (nm)	

面指数 (0 1 0)	3. 5
面指数 (1 0 0)	2. 9
面指数 ($\bar{1}$ 0 5)	3. 3
各面指数間の結晶サイズの差	0. 6
3) 結晶配向度 (%)	
面指数 (0 1 0)	7 8
面指数 ($\bar{1}$ 0 5)	4 1
4) 非晶配向度	0. 2 1
5) 非晶密度 (g / c m ³)	1. 3 3
6) 非晶密度 / 非晶配向度	6. 3
7) 初期伸度 (%)	1 5
8) 見掛ヤング率 (kgf / m m ²)	7 0

以上全ての実施例、比較例の結果を第1表にまとめた。

第 1 表

	請求の範囲		
		1	2
無配向未延伸本* リエステル系の加工条件			
・ヒーター温度			
第一 (°C)	250以上	350	320
第二 (°C)	300以上	—	320
・張力 ($\times 10^{-2} \text{g/d}$)	0.3~5.0	1.5	1.8, 0.7
・加工速度 (m/分)	300以上	350	400
・収縮率 トータル (%)	5~40	25	30
特性 (A)			
・比重 (g/cm^3)	1.335~1.360	1.341	1.348
・結晶化度 (%)	21~26	22	23
・結晶サイズ			
010面	1.4~2.2	1.7	1.9
(nm) 100面	1.4~2.5	1.6	1.7
105面	1.6~3.5	2.7	2.9
・結晶配向度			
010面	75以下	53	51
(%) 105面	85以下	72	78
・非晶配向度 (%)	0.15~0.4	0.22	0.20
・乾収・熱水収 (%)	0~35	6・8	5・6
熱処理条件			
熱処理温度×時間 (°C×分)	120以上	180×3	180×3
特性 (B)			
・結晶化度 (%)	22~30	23	24
・結晶サイズ			
010面	2.5~4.5	3.1	3.5
(nm) 100面	2.5~4.5	3.5	3.4
105面	2.0~4.5	3.2	2.8
各面指数間の結晶サイズの差	1.0以下	0.4	0.7
・結晶配向度			
010面	50~85	75	63
(%) 105面	30~80	68	41
・非晶配向度 (%)	0.15~0.4	0.26	0.26
・非晶密度 (g/cm^3)	1.31~1.37	1.35	1.35
・非晶密度/非晶配向度	3.2以上	5.2	5.2
・初期伸度 (%)	10以上	18	22
・見掛ヤング率 (kgf/mm^2)	140以下	41	32

注) * : 測定不能

第 1 表 (続 き)

実施例						
3	4	5	6	7	8	1
3 5 0 4 5 0						常温
1.8, 0.7						
4 2 0						
3 0						
1. 346	実施例 3 と 同じ	実施例 3 と 同じ	実施例 4 と 同じ	裏地 : 実施 例 3 と同じ 表地中糸 : 140-36POY の収縮糸	実施例 3 と 同じ	1. 355
2 3						2 5
1. 7						2. 1
1. 7						2. 2
2. 6						3. 7
5 5						8 3
7 3						8 3
0. 2 0	0. 51					
5 . 6	11, 13					
180×3	180×5	180×1	180×1	180×3	130×2.5 +180×2.5	180× 3
2 4	2 4	2 5	2 5	2 4	2 6	2 6
3. 7	3. 3	3. 1	3. 0	3. 5	3. 2	4. 0
3. 4	3. 4	3. 1	3. 1	3. 4	3. 3	3. 3
3. 0	3. 2	2. 8	2. 9	3. 0	3. 1	4. 6
0. 7	0. 2	0. 3	0. 2	0. 5	0. 2	1. 3
6 3	7 5	7 8	7 9	6 4	7 7	8 6
4 1	5 5	4 0	4 8	4 3	4 6	8 6
0. 26	0. 29	0. 27	0. 29	0. 26	0. 28	0. 50
1. 35	1. 33	1. 34	1. 33	1. 34	1. 35	1. 31
5. 2	4. 6	4. 5	4. 6	5. 2	4. 8	2. 6
2 0	1 7	1 8	1 7	1 8	1 6	7
3 6	4 0	4 1	4 0	4 3	3 8	3 8 0

第1表 (続き2)

比較例								
2	3	4	5	6	7	8	9	10
280	350	180	中糸に 280-14 延伸糸 を使用	中糸に 300-72 仮燃加 工糸を 使用			表150-48 中150-30 裏300-96 仮燃加工 糸使用	POY織 物
	0.1以下	1.5						
	400	400						
	50	20						
1.362	1.350	1.341	1.355	1.362	比較例 5と同じ	比較例 6と同じ	/	1.339
27	18	17	28	29				25
2.3	1.8	1.4	2.4	2.2				1.4
2.3	1.6	1.4	2.5	2.5				1.4
4.1	1.4	1.6	4.1	4.1				1.6
87	53	60	88	86				62
87	71	65	87	87				68
0.55	0.11	0.24	0.55	0.55				0.24
9,10	13,15	40以上	5,6	9,10				50以上
180× 3	180× 3	180× 3	180× 5	180× 5				180× 1
28	19	17	28	29	28	29	29	27
4.3	3.3	2.4	4.3	4.1	3.8	2.8	4.1	3.5
3.6	2.8	2.8	3.7	3.6	3.4	3.1	3.6	2.9
4.8	2.5	2.4	4.9	4.7	4.5	4.3	4.7	3.3
1.2	0.8	0.4	1.2	1.1	1.1	1.5	1.1	0.6
90	59	58	90	89	88	87	88	78
90	75	76	89	88	88	87	89	41
0.52	0.12	0.13	0.51	0.50	0.52	0.53	0.50	0.21
1.31	1.34	1.35	1.30	1.30	1.31	1.32	1.30	1.33
2.5	11.2	10.4	2.5	2.6	2.5	2.5	2.6	6.3
8	48	56	8	7	8	7	7	15
460	*	*	453	432	450	437	440	70

産業上の利用分野

イ) 本発明のポリエステル繊維は反発性などに優れた繊維および布帛を提供することができる

ロ) 本発明のポリエステル繊維から得られる布帛は、優れた耐へたり性（耐毛倒れ、耐斜向性など）と嵩高性、クッション性を有することができる。特に、ダンボールニットなどの立体布帛といわれる多重布帛において顕著な効果が得られる。

ハ) 本発明のポリエステル繊維から得られる布帛は、上記性能が高いため従来品のようにポリウレタン発泡体を積層して性能不足を補う必要がなく、コストメリットも大きく、ポリエステル繊維のみでの構成が可能であり地球環境へも貢献できる。

ニ) また、ダンボールニットなどの立体布帛の中糸（つなぎ糸あるいは柱糸ともいう）として用いた場合、従来品のように融着繊維や仮燃加工糸としないでも性能が良好であり、糸自身が低価格であり、かつ加工がシンプルで容易なため安価に製造できる。

ホ) 本発明のポリエステル繊維から得られる繊維およびその布帛は、ゴム状弾性を有することに起因し、応力が集中しにくいものであることから、高い引裂強力、衝撃吸収性、ピリングが発生し難い布帛を得ることができる。

請求の範囲

1. 次の特性 (A) を有することを特徴とする中間体ポリエステル繊維。

(1) 比重が $1.335 \sim 1.360$ (g/cm^3)

特性 (A)

(2) 結晶化度が $21 \sim 26\%$

(3) 結晶サイズが、面指数 (010) において $1.4 \sim 2.2$ nm、面指数

(100) において $1.4 \sim 2.5$ nm、面指数 ($\bar{1}05$) において $1.6 \sim 3.5$ nm

(4) 結晶配向度が 010 面で 75% 以下、 $\bar{1}05$ 面で 85% 以下

及び、

(5) 非晶配向度が $0.15 \sim 0.4$ 、熱水収縮率が $0 \sim 3.5\%$ であり、かつ乾熱収縮率が $0 \sim 3.5\%$ 、

2. 非晶配向度が $0.15 \sim 0.3$ 、熱水収縮率が $0 \sim 10\%$ であり、かつ乾熱収縮率が $0 \sim 10\%$ であることを特徴とする請求項 1 記載の中間体ポリエステル繊維

3. 高配向未延伸ポリエステル糸を、ヒータ温度 250°C 以上の非接触型ヒータ内に $0.3 \times 10^{-2} \text{g}/\text{d} \sim 5.0 \times 10^{-2} \text{g}/\text{d}$ の張力下で通過させて $5 \sim 40\%$ 収縮せしめることを特徴とする中間体ポリエステル繊維の製造方法。

4. 前記高配向未延伸ポリエステル糸を、少なくとも二つのヒータゾーンを有する非接触型ヒータを用いて多段階に収縮せしめることを特徴とする請求項 3 記載の中間体ポリエステル繊維の製造方法。

5. 請求項 3 または 4 において、前記高配向未延伸ポリエステル糸の糸速度が $300 \text{m}/\text{分}$ 以上であること特徴とする中間体ポリエステル繊維の製造方法。

6. 請求項1記載の中間体ポリエステル繊維を実質的に延伸することなく、布帛とする前および／または後において、120℃以上の熱処理を行い、下記特性(B)を有するポリエステル繊維とすることを特徴とする弾性に富むポリエステル繊維の製造方法。

特性(B)：

- (1) 結晶化度が22～30%
- (2) 結晶サイズが、面指数(010)において2.5nm～4.5nm、面指数(100)において2.5nm～4.5nm、面指数($\bar{1}05$)において2.0nm～4.5nmの範囲にあって、かつ各面指数間の結晶サイズの差が1.0nm以下
- (3) 結晶配向度が010面で50～85%、 $\bar{1}05$ 面で30～80%
- (4) 非晶配向度が0.15～0.40
- (5) 非晶密度が1.31～1.37g/cm³
- (6) 非晶密度／非晶配向度が3.2以上
- (7) 初期伸度が10%以上
- (8) 見掛ヤング率が140kgf/mm²以下

7. 請求項1記載の中間体ポリエステル繊維または請求項6記載の弾性に富むポリエステル繊維を布帛の中糸に用いられてなることを特徴とする布帛。

8. 請求項7において、重ね組織、パイル組織若しくはもじり組織のいずれか、またはそれらの応用組織であることを特徴とする布帛。

9. 請求項7において、ジャージ、ダブルラッセル、モケットあるいはダンボールニットであることを特徴とするパイル布帛。

10. 請求項1記載の中間体ポリエステル繊維または請求項6記載の弾性に富むポリエステル繊維が布帛のパイル糸に用いられてなることを特徴とするパイル布帛。

11. 高配向未延伸ポリエステル糸を、ヒータ温度250℃以上の非接触型ヒータ内を $0.3 \times 10^{-2} \text{ g/d} \sim 5.0 \times 10^{-2} \text{ g/d}$ の張力下に通過させて5～40%収縮せしめた後、120℃以上の温度で熱処理することを特徴とする弾性に富むポリエステル繊維の製造方法。

12. 請求項11において、少なくとも独立した二つ以上のヒータゾーンを有するヒータを用い、第二以降のヒータの温度を300℃以上として、5～40%収縮せしめることを特徴とする弾性に富むポリエステル繊維の製造方法。

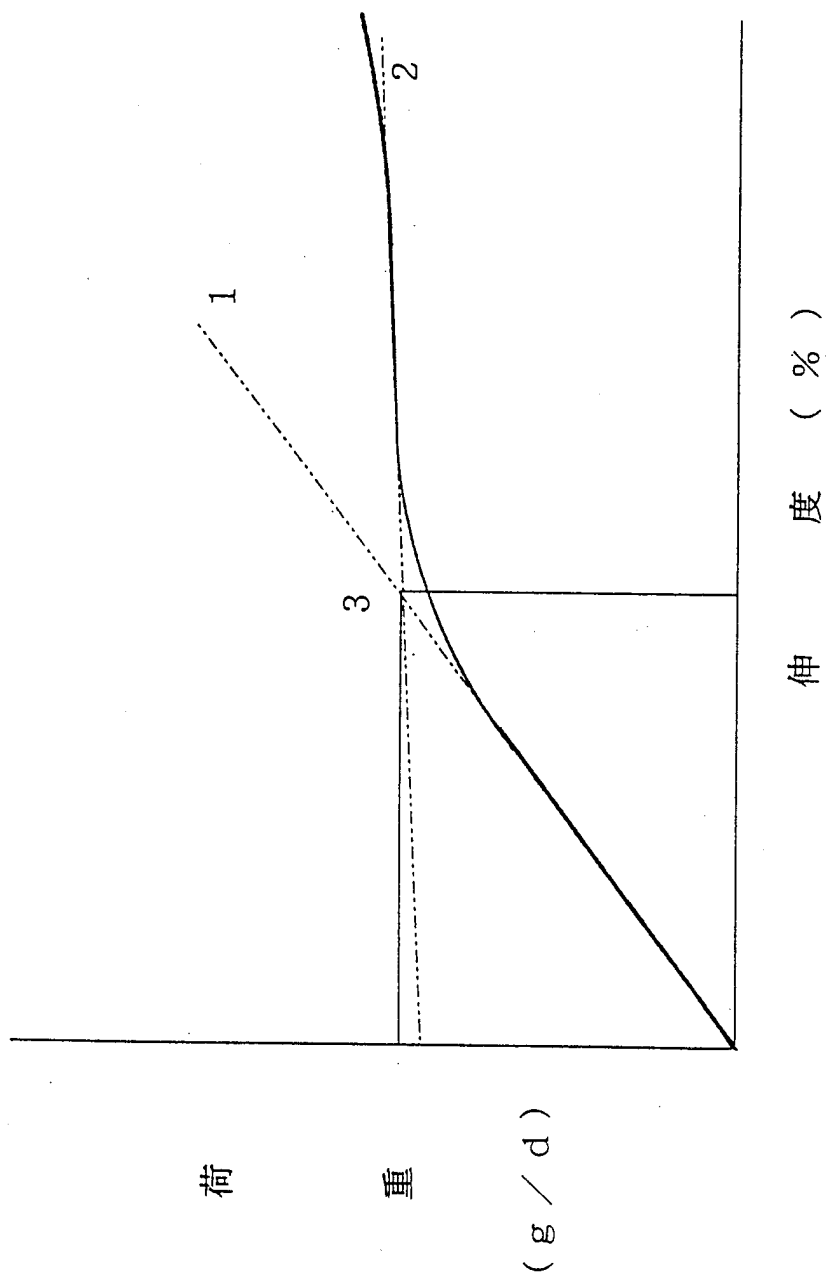
13. 請求項12において、第一のヒータでの収縮処理における収縮率および糸張力が、第二以降のヒータでの収縮処理におけるそれらより大きいことを特徴とする弾性に富むポリエステル繊維の製造方法。

14. 請求項12または13において、複数のヒータ間で糸温度を80℃以下に冷却することを特徴とする弾性に富むポリエステル繊維の製造方法。

15. 高配向未延伸ポリエステル糸を、ヒータ温度250℃以上の非接触型ヒータ内に $0.3 \times 10^{-2} \text{ g/d} \sim 5.0 \times 10^{-2} \text{ g/d}$ の張力下で通過させて5～40%収縮せしめ、これを布帛とした後、120℃以上の温度で熱処理することを特徴とするポリエステル布帛の製造方法。

16. 請求項11の製造方法で得られた弾性に富むポリエステル繊維を布帛とすることを特徴とするポリエステル布帛の製造方法。

図 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/02215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl⁶ D01F6/62, D03D15/00

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.Cl⁶ D01F6/62, D03D15/00

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

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	JP, 62-191526, A (Teijin Ltd.), August 21, 1987 (21. 08. 87) (Family: none)	1-16
A	JP, 03-137218, A (Toray Industries, Inc.), June 11, 1991 (11. 06. 91) (Family: none)	1-16
A	JP, 09-324321, A (Unitika Ltd.), December 16, 1997 (16. 12. 97) (Family: none)	1-16

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 August 13, 1998 (13. 08. 98)	Date of mailing of the international search report August 25, 1998 (25. 08. 98)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl⁶ D01F6/62, D03D15/00

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. Cl⁶ D01F6/62, D03D15/00

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

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	JP, 62-191526, A (帝人株式会社), 21. 8月. 1987 (21. 08. 87), (ファミリーなし)	1-16
A	JP, 03-137218, A (東レ株式会社), 11. 6月. 1991 (11. 06. 91), (ファミリーなし)	1-16
A	JP, 09-324321, A (ユニチカ株式会社), 16. 12月. 1997 (16. 12. 97), (ファミリーなし)	1-16

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」 先行文献ではあるが、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 13. 08. 98
 国際調査報告の発送日 25.08.98

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) 真々田 忠博 電話番号 03-3581-1101 内線 3320	3B 8216
---	---	---------