

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4065592号  
(P4065592)

(45) 発行日 平成20年3月26日(2008.3.26)

(24) 登録日 平成20年1月11日(2008.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

D O 1 F 6/62 (2006.01)

D O 1 F 6/62 3 O 3 E

D O 1 D 5/24 (2006.01)

D O 1 D 5/24 Z

D O 3 D 15/00 (2006.01)

D O 3 D 15/00 B

D O 3 D 27/00 (2006.01)

D O 3 D 27/00 A

D O 4 H 1/42 (2006.01)

D O 4 H 1/42 Y

請求項の数 10 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-23159  
 (22) 出願日 平成10年2月4日(1998.2.4)  
 (65) 公開番号 特開平10-292222  
 (43) 公開日 平成10年11月4日(1998.11.4)  
 審査請求日 平成16年12月21日(2004.12.21)  
 (31) 優先権主張番号 特願平9-36034  
 (32) 優先日 平成9年2月20日(1997.2.20)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 302011711  
 帝人ファイバー株式会社  
 大阪府大阪市中央区南本町一丁目6番7号  
 (74) 代理人 100099678  
 弁理士 三原 秀子  
 (72) 発明者 的場 善行  
 愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式  
 会社 松山事業所内  
 (72) 発明者 合田 裕憲  
 愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式  
 会社 松山事業所内  
 (72) 発明者 田代 幹雄  
 愛媛県松山市北吉田町77番地 帝人株式  
 会社 松山事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高中空ポリエステル繊維、これを用いてなる織編物、パイル繊維製品及び不織布構造体並びに中  
 空ポリエステル繊維の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

単繊維繊維度が0.1～8.0デニール、繊維横断面中空率が50～85%、結晶化度が22%以上、(010)面の結晶サイズが4nm以上であることを特徴とする高中空ポリエステル繊維。

【請求項2】

下記に定義する中空の形状回復率のRaが75%以上で、かつRbが90%以上である請求項1記載の高中空ポリエステル繊維。

但し、Raは、中空繊維を加圧して中空部を90%以上潰した後、常温常圧下で1時間放置した時の中空部面積の、当初の中空部面積に対する割合を表し、またRbは、中空繊維を加圧して中空部を90%以上つぶした後に常温常圧下で1時間放置し、次いで130下10分間熱処理した時の中空部面積の、当初の中空部面積に対する割合を表す。

【請求項3】

繊維のシルクファクターが15～30である請求項1又は2記載の高中空ポリエステル繊維。

【請求項4】

繊維横断面における中空部の数が1つであり、且つ繊維外周で形成される図形の中心点と、中空部で形成される図形の中心点を通る直線方向の繊維壁面の厚さを夫々La、Lb(ただしLa≧Lbとする)とする時、La:Lbが1:1～1:5である請求項1～3のいずれか1項に記載の高中空ポリエステル繊維。

## 【請求項 5】

中空繊維の壁面厚さが  $5\ \mu\text{m}$  以下である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の高中空ポリエステル繊維。

## 【請求項 6】

繊維編物の構成繊維の少なくとも 20 重量%が、単繊維繊維度  $0.1 \sim 8.0$  デニール、繊維横断面中空率  $50 \sim 85\%$ 、結晶化度  $22\%$  以上、 $(010)$  面の結晶サイズ  $4\ \text{nm}$  以上の高中空ポリエステル繊維である形態保持性に優れた繊維編物。

## 【請求項 7】

パイル繊維製品のパイル構成繊維の少なくとも 20 重量%が、単繊維繊維度  $0.1 \sim 8.0$  デニール、繊維横断面中空率  $50 \sim 85\%$ 、結晶化度  $22\%$  以上、 $(010)$  面の結晶サイズ  $4\ \text{nm}$  以上の高中空ポリエステル繊維である耐久性に優れたパイル繊維製品。

10

## 【請求項 8】

不織布構造体の構成繊維の少なくとも 20 重量%が、単繊維繊維度  $0.1 \sim 8.0$  デニール、繊維横断面中空率  $50 \sim 85\%$ 、結晶化度  $22\%$  以上、 $(010)$  面の結晶サイズ  $4\ \text{nm}$  以上の高中空ポリエステル繊維であって、該不織布構造体を  $5\ \text{g}/\text{cm}^2$  の圧力で 30 秒間圧縮して除圧する操作を 3 回繰返し時の嵩  $H_i$  ( $\text{cm}^3/\text{g}$ ) と、これをさらに温度  $60^\circ\text{C}$  で 5 分間熱処理した後の嵩  $H_r$  ( $\text{cm}^3/\text{g}$ ) との比  $H_r/H_i$  (嵩熱回復度) が  $1.1$  以上である不織布構造体。

## 【請求項 9】

高中空ポリエステル繊維が、その繊維表面にシリコン樹脂硬化膜が繊維重量に対して  $0.05 \sim 5.0$  重量%付着している請求項 8 記載の不織布構造体。

20

## 【請求項 10】

単繊維繊維度が  $0.1 \sim 8.0$  デニール、繊維横断面中空率が  $50 \sim 85\%$ 、結晶化度が  $22\%$  以上、 $(010)$  面の結晶サイズが  $4\ \text{nm}$  以上である高中空ポリエステル繊維を、熔融ポリエステルを紡糸口金から吐出し、該紡糸口金直下  $5 \sim 50\ \text{mm}$  の位置から  $50 \sim 150\ \text{mm}$  の範囲で温度  $20 \sim 35^\circ\text{C}$ 、第一風速  $0.2 \sim 4.0\ \text{m}/\text{秒}$  の風を吹きつけ、次に  $100 \sim 400\ \text{mm}$  の範囲で温度  $20 \sim 35^\circ\text{C}$ 、該第一風速の  $1/2 \sim 1/10$  の範囲の風速の風を吹き付け冷却し、紡糸ドラフト  $150$  以上の条件下で熔融紡糸し、その後延伸熱処理をして得る中空ポリエステル繊維の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

30

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、外力によって中空部がつぶれてもその回復特性が良好な高中空ポリエステル繊維及びその製造方法、並びに該繊維を使用してなる形態保持性に優れた繊維編物、パイル倒れの回復性に優れたパイル繊維製品、及び嵩高性・風合・保温性が良好で且つ耐ヘタリ性にも優れた不織布構造体に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、中空率が  $40\%$  以上の高中空ポリエステル繊維は公知である。中空ポリエステル繊維を製造するには、切欠きを有する円弧状のスリットからなる吐出孔から熔融押し出しされるが、高中空率とするためには、円弧状スリットの曲率半径を大きくすると共に該スリット幅を小さくする方法が採用される。しかし、スリット幅は  $0.05 \sim 0.03\ \text{mm}$  程度が下限で、これより小さくするとポリマー中の不純物(異物)等によりスリットが目詰まりしやすくなり、一方、円弧状スリットの径を大きくすると、一吐出孔当たりの下限吐出量がアップして繊維が大きくなるため、製糸条件によっては中空率  $40\%$  以上のポリエステル繊維は得られず、限定された製糸条件で製造されているのが実情である。

40

## 【0003】

しかしながら、従来提案されている中空率  $40\%$  以上の高中空ポリエステル繊維は、製糸工程や後加工工程等で中空が潰れて偏平化しやすく、しかも一端偏平化すると元の形状に

50

回復し難く、高中空化の効果がなくなるという問題があった。すなわち、例えば特開昭61-79486号公報、特開昭61-83307号公報、特開平6-2210号公報、特開平6-235120号公報、特開平7-238418号公報、特開平7-238419号公報、特開平7-268726号公報、特開平7-268727号公報等に提案されているような複数のスリットより溶融ポリマーを吐出させ、通常の条件で紡糸延伸する方法や、特開昭62-206009号公報に提案されているようなスリットを複雑な形状に繋ぎ合わせた口金を使用する方法で得られる高中空ポリエステル繊維は、いずれも(010)面の結晶サイズが小さいものであり、一旦中空形状が変形して潰れたりすると元に戻り難いものであった。

#### 【0004】

10

また、上記とは別の中空ポリエステル繊維の製造方法としては、特公昭57-54568号公報、特公昭62-33915号公報等に、紡糸速度3000m/分以上といった高速で紡糸する方法が提案されている。確かにこれらの方法によれば、結晶サイズはいくぶん大きいものが得られるものの、製糸時や後加工時に中空潰れが依然として発生しやすいため、実用上、中空率40%以上といった高中空ポリエステル繊維は使用されていない。

#### 【0005】

さらに別の方法として、特開平6-287809号公報には、溶融紡糸直後の糸条に片面から冷却用気体を吹き付け、かつ紡糸ドラフト400~4000、紡糸速度1500m/分以下で紡糸する方法が、さらに特開昭61-47807号公報、特開昭62-206008号公報等には、吐出された糸条を片面急冷した後、紡糸速度1500m/分以下で紡糸する方法が提案されている。これらの方法によれば、中空率60%程度までの高中空ポリエステル繊維を得ることができるとされているが、中空率40%を越えると製糸時や後加工時に中空潰れが発生しやすく、また結晶サイズも前述の特開昭61-79486号公報、特開昭61-83307号公報、特開平6-2210号公報、特開平6-235120号公報、特開平7-238418号公報、特開平7-238419号公報、特開平7-268726号公報、特開平7-268727号公報等の方法に比べれば、比較的大きくなるが、まだ(010)面のサイズは4.0nm以下である。しかも、これらに提案されている中空繊維は、中空率が40%を越えると中空潰れに起因する諸問題(例えば使用中における中空部の潰れ変形による低中空率化)が発生し易いものであり、中空率40%を越えるものは未だ実用に供されてはいない。

20

30

#### 【0006】

さらに他の方法として、特開昭57-106708号公報、特開昭62-289642号公報、特開昭63-21914号公報等には、スリット状ノズルの内側から窒素ガス等の不活性ガスを導入して内外から吐出糸条を冷却したり、紡糸口金ノズル構造を二重管として、口金から吐出糸条の中心部に自吸式または強制的に空気や窒素ガス等を導入して高中空繊維を製造する方法が提案されている。確かにかかる方法によれば、中空率40~70%の高中空ポリエステル繊維は得られるものの、いずれも(010)面の結晶サイズが小さいものであり、一旦中空形状が変形して潰れたりすると元に戻り難いものであった。またかかる方法では、ノズルの構造が複雑になるため孔数を増やすことができず、一般的には単糸本数の少なく単繊維繊度が30デニール以上の太い繊維の製造に適していて、仮に

40

#### 【0007】

この様に、単繊維繊度が8.0デニール以下、中空率が40%以上といった細繊度高中空ポリエステル繊維であって、中空形状の回復特性に優れた繊維はいまだ提案されていないのが実情である。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】

50

本発明は、上記従来技術を背景になされたもので、その目的は、単繊維繊維度が8デニール以下でかつ繊維横断面に占める中空部の割合が50%以上と高中空率でありながら中空形状の回復特性に優れ、さらに単繊維繊維度が1デニール程度以下であってもカード通過性が良好で紡績特性にも優れた高中空ポリエステル繊維及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

また本発明の別の目的は、形態保持性や風合に優れた織編物、抗毛倒れ性や風合に優れたパイル繊維製品、及び嵩高性・風合・保温性が良好で且つ耐ヘタリ性にも優れた不織布構造体を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明者らの研究によれば、前記本発明の目的は、単繊維繊維度が0.1~8.0デニール、繊維横断面中空率が50~85%、結晶化度が22%以上、(010)面の結晶サイズが4nm以上であることを特徴とする高中空ポリエステル繊維及び単繊維繊維度が0.1~8.0デニール、繊維横断面中空率が50~85%、結晶化度が22%以上、(010)面の結晶サイズが4nm以上である高中空ポリエステル繊維を、溶融ポリエステを紡糸口金から吐出し、該紡糸口金直下5~50mmの位置から50~150mmの範囲で温度20~35、第一風速0.2~4.0m/秒の風を吹きつけ、次に100~400mmの範囲で温度20~35、該第一風速の1/2~1/10の範囲の風速の風を吹き付け冷却し、紡糸ドラフト150以上の条件下で溶融紡糸し、その後延伸熱処理をして得る中空ポリエステルの製造方法によって達成される。

【0011】

また、本発明者らの研究によれば、前記本発明の他の目的は、

- 1) 織編物の構成繊維の少なくとも20重量%が、単繊維繊維度0.1~8.0デニール、繊維横断面中空率50~85%、結晶化度22%以上、(010)面の結晶サイズ4nm以上の高中空ポリエステル繊維である形態保持性に優れた織編物、
  - 2) パイル繊維製品のパイル構成繊維の少なくとも20重量%が、単繊維繊維度0.1~8.0デニール、繊維横断面中空率50~85%、結晶化度22%以上、(010)面の結晶サイズ4nm以上の高中空ポリエステル繊維である耐久性に優れたパイル繊維製品、
  - 3) 不織布構造体の構成繊維の少なくとも20重量%が、単繊維繊維度0.1~8.0デニール、繊維横断面中空率50~85%、結晶化度22%以上、(010)面の結晶サイズ4nm以上の高中空ポリエステル繊維であって、該不織布構造体を5g/cm<sup>2</sup>の圧力で30秒間圧縮して除圧する操作を3回繰返し時の嵩Hi(cm<sup>3</sup>/g)と、これをさらに温度60で5分間熱処理した後の嵩Hr(cm<sup>3</sup>/g)との比Hr/Hi(嵩熱回復度)が1.1以上である不織布構造体、
- によって達成される。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について詳細に述べる。

本発明のポリエステル繊維はエチレンテレフタレートを主たる繰返し単位とするエチレンテレフタレート系のホモポリエステル、コポリエステル又はこれらのポリエステルに第3成分を混合したポリエステルからなるものであり、特に繰返し単位の90モル%以上がエチレンテレフタレート単位であるポリエステルが好ましく、ホモポリエチレンテレフタレートが最も好ましい。10モル以下で共重合し得る共重合成分としては、酸成分としてイソフタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、ジフェニルジカルボン酸、ナフタレンジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸、しゅう酸、アジピン酸、セバチン酸、ドデカン二酸等の脂肪族ジカルボン酸、P-オキシ安息香酸、P-ヒドロキシエトキシ安息香酸等のオキシカルボン酸があげられ、またジオール成分としては、1,3-プロパンジオール、1,6-ヘキサングジオール、ネオペンチルグリコール等の脂肪族ジオール、1,4-ビス(ヒドロキシエトキシ)ベンゼン等の芳香族ジオール、ポリエチレングリコ

10

20

30

40

50

ール、ポリブチレングリコール等のポリアルキレングリコール等があげられる。なおこれら第3成分は、単独で共重合させても2種以上を同時に共重合させてもよい。ポリエステル重合度(固有粘度)は特に限定する必要はないが、大きくなりすぎると紡糸時の工程安定性が低下して細繊維のものが得難くなる傾向にあり、一方小さくなりすぎると高中空のものが得難くなる傾向にあるので、オルトクロロフェノール中35で測定した固有粘度IVは0.45~1.00、好ましくは0.6~0.7の範囲が適当である。

#### 【0013】

また、上記ポリエステルには各種添加剤を混合してもよく、例えば抗菌剤、親水剤、防ダニ剤、消臭剤、遠赤外線放射剤等の各種機能性付与剤、二酸化チタン、酸化ケイ素、酸化亜鉛、硫酸バリウム、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、トルマリン等の無機微粒子をあげることができ、目的に応じて適宜選択使用すればよい。ただし、無機微粒子を配合する際には、ポリエステル中への分散性の点から、その平均粒径は1.0μm以下、好ましくは、0.1~0.7μmが適当であり、また、その混合量は1~10重量%、特に2~7重量%の範囲が適当である。

10

#### 【0014】

上記のポリエステルからなる本発明の高中空ポリエステル繊維は、その単繊維繊維度が0.1~8.0デニール、好ましくは0.2~3.0デニール、特に好ましくは0.5~1.5デニールの範囲にあることが必要である。単繊維繊維度が0.1デニール未満の場合には、安定に生産することができなくなり、また得られる繊維の中空率も小さくなりやすいため好ましくない。一方8.0デニールを越える場合には、製糸時の工程安定性は良好であるが、繊維横断面における中空壁面の厚さが大きくなるため、中空潰れが発生した場合の変形歪みが大きくなって中空形状の回復特性が低下するので好ましくない。

20

#### 【0015】

次に繊維横断面における中空率は50~85%、好ましくは50~70%の範囲であることが必要である。中空率が50%未満では、繊維を中空化することにより得られる優れた風合(ドレープ、柔軟性、ソフトタッチ)、隠蔽性、嵩高性、保温・断熱性等の改善効果が不十分となり、一方85%を越える場合には、中空壁面の厚さが薄くなりすぎて中空破断が発生しやすくなったり、圧縮応力に対する抵抗性が低下して形態保持性が悪化するので好ましくない。ここで中空率とは、繊維横断面において該横断面の外周部で囲まれた図形Aの面積に対する、中空部の総面積の割合(%)をいう。

30

#### 【0016】

繊維横断面における中空部の数は一つであっても複数であってもよいが、複数の場合には、高中空率でありながら単繊維繊維度が小さいものを得ることが困難となるので、中空部は一つの方がより好ましい。中空部の形状は任意であるが、真円である場合には高中空率のものが得やすく、また中空形状の回復特性も良好なので好ましい。

#### 【0017】

中空部の繊維横断面における位置は、繊維横断面の外周部で形成される図形Aの重心点に関して対象であることが望ましく、特に中空部が一つで前記図形Aの重心と、中空部で形成される図形Bの重心点が同心であるか、これらの点を通る直線が繊維横断面を横切る繊維壁面の厚さを夫々La、Lb(ただしLa<Lbとする)とする時、La:Lbが1:1~1:5の範囲にある偏心中空であることが望ましく、偏心度が上記範囲を越えると中空形状の回復性能が低下する傾向にある。

40

#### 【0018】

また、中空部を構成する壁面の厚さは5μm以下、特に1.0~3.0μmの範囲にある場合、優れた中空形状の回復性能を示すと共に、高中空繊維が有する嵩高性、保温性、軽量性、ソフトな触感等の特性がより向上するので好ましい。なお、壁面の厚さが薄くなりすぎると製糸し難くなり、また使用時に中空破断が発生したり耐摩耗性が低下する場合がある。

#### 【0019】

次に繊維横断面の形状は、丸、三角、多葉断面、十字等任意であり、使用目的に応じて適

50

宜選択すればよい。例えば不織布構造体に用いる場合には、繊維横断面の外周部で囲まれた図形の最小外接円半径  $R_a$  と最大内接円半径  $R_b$  との比  $R_a / R_b$  (異形度) が  $1.1 \sim 1.5$  の範囲にあることが、弾力性や隠蔽性をさらに向上させる上で望ましい。一方中空部の形状も、丸、三角、多葉断面、十字等任意であり、使用目的に応じて適宜選択すればよいが、安定な生産がしやすいという観点からは丸形状が好ましい。

#### 【0020】

本発明の高中空ポリエステル繊維においては、上記の特性に加えて、広角X線回折写真から計算される結晶化度が  $22\%$  以上、特に  $22 \sim 33\%$  の範囲にあること、及び広角X線回折写真の  $(010)$  面回折ピークの半値幅から計算される結晶サイズが  $4.0 \text{ nm}$  以上、好ましくは  $4.0 \sim 9.0 \text{ nm}$  の範囲にあることが、良好な中空形状の回復性能を示すために肝要である。結晶化度が  $22\%$  未満の場合には、分子鎖間をつなぎ止める点が少なくなりすぎるため物理的な外力で永久変形を起こしやすくなり、中空形状の回復特性が低下するので好ましくない。また、 $(010)$  面の結晶サイズが  $4.0 \text{ nm}$  未満の場合には、分子鎖間をつなぎ止める力が小さくなって外力に対する抵抗性が低下し、さらに同一結晶化度の下では結晶の数が多くなって、繊維微細構造的には微結晶を結節点とする網目構造の網目が小さくなるため、歪みが小さい段階で永久歪みが発生しやすくなる。その結果、中空潰れした場合の形状回復性能が低下するので好ましくない。なお、これらの結晶化度及び結晶サイズは、繊維の収縮特性によって最適範囲は異なり、乾熱収縮率  $(180$

10

下  $20$  分間処理: DHS) が  $1.0 \sim 5.0\%$  の範囲にある低収縮タイプの場合には、結晶化度は  $25 \sim 35\%$ 、結晶サイズは  $7.0 \sim 8.5 \text{ nm}$  の範囲が適当であり、DHS が  $40 \sim 60\%$  の範囲にある高収縮タイプの場合には、結晶化度は  $25 \sim 30\%$ 、結晶サイズは  $4.0 \sim 5.0 \text{ nm}$  の範囲が適当である。なお、かかる高収縮タイプの高中空繊維は、最初は物理的な外力によって中空潰れし易いが、該中空繊維を加熱処理  $(100 \sim 150$  下  $5 \sim 10$  分間) すると中空の形状はほぼ完全に回復し、その後の回復性能は良好なものとなる。さらに DHS が  $0 \sim 10\%$  の自己伸長タイプの場合には、結晶化度は  $22 \sim 25\%$ 、結晶サイズは  $4.5 \sim 5.5 \text{ nm}$  の範囲が適当である。

20

#### 【0021】

本発明の高中空ポリエステル繊維は、さらに中空の形状回復率  $R_a$  が  $75\%$  以上で、かつ  $R_b$  が  $90\%$  以上である場合、繊維編物にした時の皺回復性、パイル繊維製品にした時の毛倒れ回復性、不織布構造体にした時の嵩回復性等の耐久性が向上するのでより好ましい。但し、ここでいう中空形状回復率  $R_a$  は、中空繊維を加圧して中空部を  $90\%$  以上つぶした後、常温常圧下で  $1$  時間放置した時の中空部面積を  $S_b$ 、当初の中空部面積を  $S_a$  とした時、 $R_a = S_b / S_a \times 100 (\%)$  で表され、また  $R_b$  は、中空繊維を加圧して中空部を  $90\%$  以上つぶした後、常温常圧下で  $1$  時間放置し、次いで  $130$  下  $10$  分間熱処理した時の中空部面積を  $S_c$  とした時、 $R_b = S_c / S_a \times 100 (\%)$  で表される。

30

#### 【0022】

また本発明の高中空ポリエステル繊維は、そのシルクファクター (破断強度  $(g/d) \times$  破断伸度  $(\%)^{1/2}$ ) が  $15 \sim 30$  の範囲にあることが好ましく、 $15$  未満では強力・タフネスが低くなりすぎて、用途によっては使用できなくなり、一方  $30$  を越える場合には中空率  $50\%$  以上の高中空率繊維は得難くなる。

40

#### 【0023】

本発明の繊維は、短繊維であっても長繊維であってもよく、使用目的及び用途に応じて適宜設定すればよい。例えば紡績や不織布用に使用する場合には、捲縮数は  $5 \sim 30$  個 /  $25 \text{ mm}$ 、好ましくは  $8 \sim 25$  個 /  $25 \text{ mm}$ 、捲縮率は  $8 \sim 50\%$ 、繊維長は  $20 \sim 100 \text{ mm}$  程度が、カード工程の安定性及び得られるウェブの品位の点から適当である。

#### 【0024】

以上に述べた本発明の高中空ポリエステル繊維は、例えば前記のごときポリエステルを、以下に述べるような特殊な熔融紡糸方法によって製造することができる。すなわち、熔融ポリエステルの中空糸製造用紡糸孔を具備する紡糸口金から吐出し、該吐出糸条を口金直下で一旦急冷し次いで徐冷すると共に、紡糸ドラフトが  $150$  以上、好ましくは  $150$

50

～ 500、特に好ましくは200～400で、且つ引取速度が500～2000m/分、好ましくは1000～1800m/分で引取ることが、中空率が50%以上と、前記のような結晶化度及び結晶サイズを有する繊維微細構造を同時に達成するために大切である。吐出糸条を一旦急冷せずに徐冷すると、中空率50%以上の高中空化が達成できないだけでなく繊維微細構造における(010)面の結晶サイズも小さくなる。また、紡糸ドラフトが150未満になると紡糸安定性が低下すると同時に、繊維微細構造における(010)面の結晶サイズも小さくなるため好ましくない。さらに引取速度が2000m/分を越えると、繊維微細構造における(010)面の結晶サイズは大きくなるが、中空率50%以上でかつ結晶サイズ及び結晶化度を同時に満足するものは得られなくなり、一方500m/分未満では(010)面の結晶サイズが小さくなるので好ましくない。なお、紡糸ドラフトがあまりに大きくなりすぎると、引続いて延伸する場合の延伸性が低下する傾向にあるので前記のように500以下にするのが望ましい。

10

#### 【0025】

吐出された糸条を急冷するには、紡糸口金の直下、糸条の急冷開始位置までの距離を5～50mm、好ましくは10～30mmとし、温度が20～35の冷却風を風速0.2～4.0m/秒で吹き付ければよい。かかる条件内で急冷することにより、安定に高中空繊維を紡糸することができ、紡糸口金の直下、糸条の急冷距離が5mm未満になると、口金が冷却されて断糸原因となり、一方50mmを越えると冷却速度が不十分となって高い中空率を達成することが困難となる。また、冷却風の風速及び温度に関しても、両者のバランスによって適正な効果が発揮されるが、送風温度は20～35であって風速は0.2～4.0m/秒の範囲が適当であり、これらのバランスが崩れて、例えば冷却が強過ぎると口金温度が低下しすぎると共に、ポリマー溶融粘度が上がりすぎて、口金からのポリマー吐出が困難になり、中空破断や断糸の原因となりやすい。また、風速が速くなりすぎると、糸揺れが激しくなって密着糸が発生しやすくなるので望ましくない。

20

#### 【0026】

また、一旦急冷後次いで徐冷するためには、上記口金直下における糸条の急冷範囲が大切で50～150mm、好ましくは80～120mmとすることが、高い中空率を達成すると同時に、本発明の繊維微細構造を得るために大切である。すなわち、糸条の急冷範囲が50mm未満では冷却が不足するため、中空率50%以上を達成することが困難となり、また繊維微細構造も本発明のものとは異なるものになる。一方150mmを越えると中空率は満足し得るものの、糸条は急冷されて徐冷領域がなくなるため得られる未延伸糸の延伸性が著しく低下し、これまた本発明の繊維微細構造とは異なるものとなる。さらに急冷に引き続いて施す徐冷の範囲は、100～400mm好ましくは150～350mmとすることが大切であり、徐冷範囲がこの範囲を外れる場合には繊維微細構造の形成が本発明のものとは異なるものとなりやすい。

30

#### 【0027】

この徐冷範囲では、温度が20～35の冷却風を急冷領域の風速の1/2から1/10となるように吹き付ける。かかる条件内で徐冷することにより、安定に高中空繊維を紡糸することができ、しかも本発明の繊維微細構造を達成することが可能となる。すなわち、上述の製造方法においては、吐出糸条を一旦急冷した後に徐冷することが大切で、冷却風の吹出し領域長、風速、温度などのバランスによって適正な効果が発揮されるのである。例えば冷却風温度が20～35の場合にあっては、風速は前記範囲が適当であり、冷却風温度が低すぎると糸条が過冷却になりやすく、高い中空率は達成しやすいが得られる繊維の微細構造が異なるものになりやすい。一方冷却風温度が高すぎると糸条の冷却が不足して高中空率のものが得られなくなり、さらに繊維微細構造も本発明のものとは異なるものになってしまう。

40

#### 【0028】

この様にして引取られた未延伸糸は、最終的な用途に応じて適宜延伸熱処理される。例えば、温度50～70の温水中で、1.8～5.5倍の延伸倍率で延伸し、これを熱セットしない場合には高収縮タイプの中空繊維が得られ、加熱ローラーや熱プレート等で緊張

50

熱処理すれば低収縮タイプの中空繊維が得られ、また一旦延伸処理した後、温水中等でオーバーフィードしながら熱処理すれば自己伸長タイプの中空繊維が得られる。

【 0 0 2 9 】

以上、本発明の高中空ポリエステル繊維の製造法の一例について述べたが、本方法の技術ポイントは以下のとおりと推定される。すなわち、口金から吐出された糸条は、中空を形成した直後に繊維外周の表層部が急冷される結果、表層部分のみが固化に近い状態まで冷却されて繊維の外周形状ができ上がり、高い中空率を達成した状態で固定化される。一方繊維内部はまだ十分冷却されていないため、急冷に続く徐冷のゾーンにおいて、適正化された冷却条件、紡糸ドラフト、速度で引き取られる結果、従来のものとは異なる繊維微細構造の形成が進み、しかも得られた未延伸糸は優れた延伸性を有するようになる。これらの効果が相俟って、高中空率でありながら前記特有の繊維微細構造を有するポリエステル中空繊維が実現されたものと推定される。

10

【 0 0 3 0 】

なお本発明の高中空ポリエステル繊維は、上記方法により製造されたものに限定されるものではなく、これとは異なる他の方法で製造したものであっても構わない。

【 0 0 3 1 】

本発明の高中空ポリエステル繊維は、このままで用いても、また仮撚加工や流体噴射加工（例えばタスラン加工）等の嵩高加工を施して用いてもよい。

【 0 0 3 2 】

以上に述べた本発明の高中空ポリエステル繊維は、100%で用いられてあるいは他の繊維（本発明外のポリエステル繊維等の合成繊維、綿やウール等の天然繊維）と混合使用されて、高中空率の潰れ難さや形状回復特性に基づく各種優れた特性を有する繊維製品を得ることができる。例えば、本発明の高中空ポリエステル繊維を、織編物構成繊維の20重量%以上、好ましくは30重量%以上占めるようにすることにより、高中空ポリエステル繊維が中空潰れし難くまた形状回復特性も良好なので、皺がつきにくく、また仮に皺がついても容易に回復する織編物を得ることができる。さらにかかる織編物は、隠蔽性や軽量保温性に優れ、且つソフトタッチで低目付けでも張り腰の有る風合を呈し、またその繊維微細構造がゆえに、中空糸であってもその染色性は良好で濃染化傾向にあり、さらに繊維のシルクファクターが低い場合には高中空繊維であることと相俟って、摩耗等によるフィブリル化が生じにくく、長期間の着用においても白化し難くかつ抗ピル性にも優れているといった特性を発揮する。

20

30

【 0 0 3 3 】

また、本発明の高中空ポリエステル繊維を、パイル繊維製品のパイル構成繊維の20重量%以上、好ましくは、30重量%以上占めるようにすることにより、低目付けでも、見掛けの繊維横断面積が大きいので、抗毛倒れ性効果に優れると共にソフトタッチでボリューム感ある風合を発揮させることができ、しかも高中空ポリエステル繊維が中空潰れし難くまた形状回復特性も良好なので、一旦毛倒れが発生しても容易に元に回復し、耐久性に優れるという特徴を有する。特に高中空ポリエステル繊維として、前記高収縮タイプと低収縮タイプとを混織又は混紡して用いる時、抗毛倒れ効果がより良好になるので好ましい。

【 0 0 3 4 】

また不織布構造体とする場合には、本発明の繊維を不織布構造体構成繊維の20重量%以上、好ましくは50重量%以上、特に好ましくは60重量%以上占めるようにする。こうすることにより、本発明の中空繊維の中空形状回復特性により、嵩熱回復度（ $H_r / H_i$ ）が1.1以上といった優れた嵩回復性を有する不織布構造体を得られる。ここでいう嵩熱回復度（ $H_r / H_i$ ）とは、不織布構造体に5g/cm<sup>2</sup>の荷重を30秒間負荷した後を除重する操作を3回繰返した時の嵩 $H_i$ （cm<sup>3</sup>/g）と、これをさらに温度60で5分間熱処理した後の嵩 $H_r$ （cm<sup>3</sup>/g）との比である。

40

【 0 0 3 5 】

なお、本発明の高中空ポリエステル繊維を不織布構造体等の繊維表面の摩擦係数が低いことが要求される用途に用いる場合には、該繊維表面に例えばシリコーン樹脂硬化膜を繊維

50



重量を基準として0.05～5.0重量%付与することが好ましい。かくすることにより、不織布構造体製造時のカード工程通過性が向上するだけでなく、嵩高性、耐へたり性、ソフトタッチな風合、高ドレープ性がさらに向上して天然羽毛に優るとも劣らない優れた特徴を有する不織布構造体が得られる。

#### 【0036】

繊維表面にシリコン硬化膜を形成する方法としては、例えば未延伸繊維を反応性シリコンを含有する処理浴中に浸漬した後延伸熱処理する方法、延伸繊維に過剰の反応性シリコン系処理剤を付与した後、過剰分を適当な手段で除去し熱処理する方法、同じく捲縮繊維に付与した後熱処理する方法、短繊維にした後に付与して熱処理する方法などがある。好ましく用いられる反応性シリコンとしては、ジメチルポリシロキサン、ハイドロジエンメチルポリシロキサン、アミノポリシロキサン、エポキシポリシロキサンなどをあげることができ、これらは単独又は混合して使用することができる。ここで繊維に均一に付着させるための分散剤や架橋反応を迅速に行わせるための触媒を併用することが好ましい。付与する処理剤は、水性エマルジョン系であってもストレート系であってもよい。

#### 【0037】

本発明の高中空ポリエステル繊維は、100%あるいは他の繊維（本発明外のポリエステル繊維等の合成繊維、綿やウール等の天然繊維）と混合使用される場合、高中空率の潰れ難さ及び形状回復特性に基づいて、上記の特性の他に各種優れた特性を発揮する。例えば、通常のローラーカード機では生産速度が著しく低下してしまう1.5デニール以下の細デニール繊維のカード通過性を著しく向上させることが可能である。すなわち、カード通過性は繊維の外径によって決定的に影響されるが、本発明の高中空繊維は、例えば1デニールの繊維であってもその中空率が50%であると繊維外径は2デニールに相当するため、カード機の条件を適正化すれば、2デニールの中実繊維とほぼ同等なカード通過性を達成することが可能である。さらに繊維度が0.5デニールであっても中空率が80%の場合には、その繊維外径は2.5デニールに相当し、ほぼ2.5デニールの中実繊維並みのカード通過性を達成できる。これに対して従来的高中空繊維は、カード工程に至るまで、あるいはカーディング中に、中空破断や中空潰れが発生しやすいため、中実細デニール繊維と同様にカード通過性は極めて劣る。

#### 【0038】

##### 【作用】

本発明の高中空ポリエステル繊維は、その繊維微細構造として、結晶化度が20%以上で(010)面の結晶サイズが4.0nm以上といった、大きな結晶が点在する構造を有している。すなわち、ポリマー分子鎖間には大きな結晶核で強固につながり止められ、一方結晶サイズは大きいので、結晶の数は少なくなって点在する結晶と結晶との間の距離は長くなっている。そして、この結晶における分子鎖の強固な繋ぎ止め効果と、結晶間の長いアモルファスな分子鎖の運動性の効果が相俟って、小さな結晶が多数散在する構造の繊維より永久変形が起こり難くなり、中空部の潰れが発生し難く、また一旦中空形状の変形が起こっても例えば加熱処理することにより元の形状に容易に回復することができるものと推定される。

#### 【0039】

またこのような繊維微細構造を有しているため、中空系にもかかわらず良好な染色性を有していて濃染化傾向にある。さらにシルクファクターが低い場合には高中空繊維であることと相俟って、摩耗等によるフィブリル化が生じにくく、長期間の着用においても白化し難くかつ抗ピル性にも優れているといった特徴を有する。

#### 【0040】

また本発明のポリエステル繊維は、中空率が50%以上と高中空であるため、繊維横断面における中空壁の厚さは薄くなっている。その結果、機械的外力によって中空部が変形しても、高中空繊維には永久歪みが発生し難くなっており、形状回復特性がさらに向上するものと推定される。すなわち、低中空率繊維は機械的外力により本発明の高中空率繊維よりも潰れにくい、一旦潰れが発生すると中空形状は回復しない耐久性に乏しいもので

あるのに対して、本発明の繊維は機械的外力によって一旦中空は潰れるが、機械的外力が取り除かれるとその回復特性により元の形状に容易に回復するので優れた耐久性を示すのである。

#### 【0041】

さらに高中空なので見掛けの繊維径が太くなっており、しかも上述のように中空形状の回復特性が良好なので、軽量保温効果に優れ、またカード工程に供する場合には細デニールであってもその外径と同等の中実繊維レベルの優れたカード通過性を示し、高品位のウェブやスライバーを安定して製造することができる。

#### 【0042】

##### 【実施例】

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は何等これらに限定されるものではない。なお、実施例中における各特性値の測定は、以下の方法にしたがった。

##### <固有粘度>

オルソクロルフェノールを溶媒として、35 で測定した。

##### <繊維度>

JIS L1015 7-5-1A法により測定した。

##### <見掛け(外見)繊維度>

画像解析システム、ピアス-2(ピアス(株)製)を用い、単繊維のセクション断面画像を500倍に拡大して断面積(中空部を含む)を求め、ポリマーの比重dを1.38と仮定して算出した。

#### 【0043】

##### <中空率>

上記の500倍断面画像から単繊維の断面積(中空部を含む)と中空部面積を測定し、その面積比を求めた。

##### <乾熱収縮率>

JIS L1015-1981法により測定した。

##### <結晶化度>

広角X線回折像から定法にしたがって求めた。

##### <(010)面結晶サイズ>

広角X線回折像の(010)面回折ピーク半価幅から、定法にしたがって求めた。

#### 【0044】

##### <中空の形状回復率>

間隙が0.05mmである一対の金属回転ローラー(直径20mm、幅25mm)間に、供給デニールが1万デニール/25mm幅となる割合でトウを通過させ、この際加圧調整して中空潰れが90%以上となるようにする。次いで常温常圧下1時間放置したときの中空率b、及びさらに130℃下10分間熱処理した後の中空率cを測定し、元の中空潰れが発生していない繊維の中空率aから、下記式により中空の形状回復率Ra、及びRbを求めた。なお中空率はn=20の平均値とした。

$$R_a = b / a \times 100 (\%)$$

$$R_b = c / a \times 100 (\%)$$

#### 【0045】

##### <中空形成ポリマーの厚さ及び中空偏心率>

電子顕微鏡でセクション写真を撮影し、繊維外周で形成される図形の重心と中空部で形成される図形の重心とを結び、該線方向の中空形成ポリマー厚さLa及びLb(但しLa>Lb)を測定して求めた。

#### 【0046】

##### <紡糸性及び延伸性>

紡糸性は下記判定基準で評価した。

良好( )：断糸回数が0.1回/錘・日以下、密着糸が0.1本/錘・日、セクション変動率Vが8%以下

10

20

30

40

50

やや不良( ) : 断糸回数が 0.1 ~ 0.2 回 / 錘・日、密着糸が 0.1 ~ 0.2 本 / 錘・日、セクション変動率 V が 8 ~ 9 %

不良(×) : 断糸回数が 0.2 回 / 錘・日超、密着糸が 0.2 本 / 錘・日超、セクション変動率 V が 9 % 超

但し、ここでいう密着糸とは、単糸 2 本以上が融着しているものをいい、またセクション変動率 V とは、単糸断面写真より、ランダムに糸直径を測定 (n = 20) した時のバラッキを示す。

#### 【0047】

また延伸性は下記判定基準で評価した。

良好( ) : 単糸切れローラー巻き付きが 1 回 / 台・日以下、未延伸が 5 本 / 10 万本以下、

やや不良( ) : 単糸切れローラー巻き付きが 1 ~ 3 回 / 台・日、未延伸が 5 ~ 10 本 / 10 万本、

不良(×) : 単糸切れローラー巻き付きが 3 回 / 台・日超、未延伸が 10 本 / 10 万本

#### 【0048】

< 基布の形態保持性 (防皺性) >

JIS-L1059 織物の防皺性試験方法の C 法 (リンクル法) にしたがって、3 人の熟練した観察者が、別々に各試験片 (150 mm × 280 mm) を各 3 枚、合計 9 枚を評価し、その平均値で表した。その時の判定用標準 (防シワ性を、WR-5 (防皺性が最も高い) から、WR-1 (防皺性が最も低い) までの 5 段階で表した立体レプリカ) の外観と比較して、5 ~ 1 級の等級判定した。

#### 【0049】

< 基布の保温性 >

熱伝導度試験機を用い、同じ目付の基布 (直径 5 cm の試験片) を、受熱板上に試験片 1 枚をのせ、70 に設定した熱源体 (銅魂) を静かに降ろして 4 Kg の圧力を加え、受熱板温度が伝導熱によって上昇するのを記録紙に記録し、30 秒後の温度 t を求めて下記式より保温率 (%) を算出し、3 回の平均値を求めた。

保温率 (%) =  $[1 - (t - t_0) / (T - t_0)] \times 100$

但し、 $t_0$  は受熱板の当初温度 (28 に設定)、t は 30 秒後の受熱板温度、T は熱源体の温度 (70) である。

そして、相対比較し、熱伝導率性の低い保温性に優れている物を A ランク、良い物を B ランク、普通の物を C ランク、劣っている物を D ランクとして、ランク付けで判定した。

#### 【0050】

< 基布・パイル布帛の軽量性 >

同じ目付の基布 (面積 5 cm<sup>2</sup>) を 5 枚重ね、基布の厚みを測定して体積を算出し、軽量性を相対比較により判定した。軽量性に優れている物を A ランク、良い物を B ランク、普通の物を C ランク、劣っている物を D ランクとして、ランク付けで判定した。

#### 【0051】

< 基布の隠蔽性 (不透明度) >

JIS P8138 の方法にしたがって測定した。

< 基布の張り腰感 >

手触り感にて官能評価し、優れている物を A ランク、良い物を B ランク、普通の物を C ランク、劣っている物を D ランクとして、ランク付けで判定した。

#### 【0052】

< 基布・パイル布帛のポリウラム感、ソフトタッチ感及び清涼感 >

基布の張り腰感と同様に、夫々官能判定した。

#### 【0053】

< パイル布帛の抗毛倒れ性 >

パイル布帛の上に真鍮性の重り (直径 8 cm、重さ 2000 g) を置き、温度 80 に調整した熱風乾燥機中に入れて 2 時間放置する。2 時間後に熱風乾燥機より試料を取り出し

10

20

30

40

50

て重りを除き、(株)村上海彩技術研究所製の変角分光測色システム C C M S - 3 型を用いて、毛倒れ部分(重りを置いた部分)と毛倒れない部分の L 値を求める。

ここで L 値は、受光器の角度を  $80^\circ$  (パイル布帛に対する垂線を  $0^\circ$  とする)とし、入光角度を受光器側からパイル先端に向っている方向に沿って  $10^\circ$  ずつ変えて測定した C I E 表色系の  $L^*$  値であり、パイルの傾いている方向に対して  $60^\circ \sim -60^\circ$  の範囲内で測定する。そして、毛倒れ部分の  $L^*$  値 ( $L^*_A$ ) 及び毛倒れない部分の  $L^*$  値 ( $L^*_B$ ) の色差  $L^*$  ( $L^*_A - L^*_B$ ) の最大値を求め、これを抗毛倒れ性値 (K 値) とした。この K 値が大きい程、毛倒れが目立つことを示す。

#### 【0054】

<不織布初期嵩>

10

J I S - L 1 0 9 7 比容積 (初期嵩高性) 法にしたがって測定した。

まず、原綿をカードに掛けて試験片  $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  の大きさに、質量 ( $w$ ) が  $40\text{ g}$  になるようにウェブを作成し、これを 1 時間以上放置した後、厚板 ( $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  : 重さ  $0.5\text{ g/cm}^2$ ) を載せ、さらに重り (A)  $2\text{ kg}$  を載せて 30 秒間放置し、次いで重り (A) を除いて 30 秒間放置する。この荷重・徐重操作を 3 回繰り返す、重り (A) を除いて 30 秒間放置後の厚板の 4 すみの高さを測定し、その平均値 ( $h$ ) mm を求めて下記式より比容積 (初期嵩高性) を算出する。

初期嵩高性 ( $H_i : \text{cm}^3 / \text{g}$ ) =  $(20 \times 20 \times h / 10) / w$

#### 【0055】

<不織布初圧嵩>

20

J I S - L 1 0 9 7 比容積 (圧嵩性) 法にしたがって測定した。

まず、不織布初期嵩測定時の試験片に、厚板 ( $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  : 重さ  $0.5\text{ g/cm}^2$ ) を載せ、さらに重り (B)  $4\text{ kg}$  を 30 秒間載た後、厚板の 4 隅の高さを測定してその平均値 ( $h_1$ ) mm を求め、下記式より比容積 (初圧嵩性) を算出する。

初圧嵩性 ( $\text{cm}^3 / \text{g}$ ) =  $(20 \times 20 \times h_1 / 10) / w$

#### 【0056】

<熱嵩回復度>

原綿をカードに掛けて試験片  $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  の大きさに、重さ ( $w$ ) が  $40\text{ g}$  のウェブを作成して 1 時間以上放置し、この試験片に厚板 ( $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$  : 重さ  $0.5\text{ g/cm}^2$ ) を載せ、さらに重り (A)  $2\text{ kg}$  を載せて 30 秒間放置し、次いで重り (A) を除いて 30 秒間放置する。この荷重・徐重操作を 3 回繰り返す、引き続き温度  $60^\circ\text{C}$  で 5 分間熱処理した後 30 秒間放置し、同様に厚板の 4 隅の高さを測定してその平均値 ( $h_2$ ) mm を求め、下記式より嵩  $H_r$  ( $\text{cm}^3 / \text{g}$ ) を算出し、 $H_r / H_i$  を熱嵩回復度とした。

$H_r$  ( $\text{cm}^3 / \text{g}$ ) =  $(20 \times 20 \times h_2 / 10) / w$

#### 【0057】

<異形度>

単繊維断面の外周凹凸に対して、描かれる外接円 (半径  $R_a$ ) と、内接円 ( $R_b$ ) を求め、 $R_a / R_b$  を異形度とした。

<カード最大紡出速度>

40

フラットカードに原綿を供給し、ネップ、フライ及びウェブ斑が発生しない状況下でフラットカード速度をどこまであげられるか試験し、そのカード最大紡出速度 ( $\text{m/分}$ ) を求めた。

#### 【0058】

[実施例 1]

酸化チタンを  $0.07$  重量% 含有する固有粘度が  $0.64$  のポリエチレンテレフタレート、中空型ノズルを  $2000$  ホール有する紡糸口金から、ポリマー温度  $268^\circ\text{C}$ 、吐出量  $1260\text{ g/分}$  で押し出し、紡糸速度  $1800\text{ m/分}$  で引取って単繊維繊度が  $3.2$  デニール、中空率が  $50\%$  の未延伸糸を得た。この時の口金中空型ノズル直下の急冷条件は、冷却風吹き出し位置  $15\text{ mm}$ 、冷却風吹き出し長  $100\text{ mm}$ 、冷却風温度  $25^\circ\text{C}$ 、冷却風速度  $3$

50

、0 m / 秒とし、また紡糸ドラフトは400倍とした。また急冷に続く徐冷条件は、冷却風吹出し長250 mm、冷却風温度25、冷却風速度0.5 m / 秒とした。

【0059】

得られた中空未延伸糸を、温度65、延伸倍率3.5倍で温水1段延伸し、180の加熱ローラーで緊張熱処理して単繊維繊維度が0.9デニール、中空率が50%の高中空ポリエステル繊維を得、これに12~13個/25 mmの捲縮を付与してから120の熱風で熱セットし、繊維長3~100 mm(用途に応じて変更)に切断して短繊維とした。得られた中空ポリエステル短繊維の評価結果を表1~2に示す。

【0060】

[実施例2~7、比較例1~4]

実施例1において、中空型ノズルの形状及び紡糸速度を変えて紡糸ドラフトを表1記載のとおりにし、また冷却風吹出し位置、急冷・徐冷の吹出し長、冷却風温度、風速を表1のとおりにした以外は実施例1と同様にして未延伸糸を得た。この未延伸糸を表1に記載の条件で延伸熱処理し、実施例1と同様に捲縮付与後切断して短繊維を得た。これらの評価結果を表2に合わせて示す。

【0061】

【表1】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
中空部の位置	同心	同心	同心	同心	同心	偏心	同心	同心	同心	同心	偏心
紡糸速度 m/分	1800	2500	1800	700	1800	1800	1800	1800	1800	1600	1200
紡糸ドラフト	400	400	700	120	400	400	400	400	470	470	470
糸急冷位置 mm	15	15	15	15	10	15	15	15	10	10	10
急冷風温度 ℃	25	25	25	37	20	25	25	25	25	25	25
糸急冷風速 m/分	3.0	3.5	3.0	1.5	3.5	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0
徐冷位置 mm	250	-	-	-	-	250	250	250	250	250	250
徐冷風温度 ℃	25	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25
徐冷風速 m/分	0.5	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5	1.5
未延伸糸織度	3.2	2.3	3.2	9.5	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	8.2	23.0
紡糸性	○	○	○	△	○	△	○	○	○	○	○
第1延伸温度 ℃	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
延伸倍率	3.5	2.5	3.5	9.0	3.5	3.5	4.4	2.5	3.5	2.8	3.0
第2延伸温度 ℃	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-	-
延伸倍率	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-
加熱ローラ-温度 ℃	180	180	180	180	180	180	-	-	180	180	180
熱風セット温度 ℃	120	120	120	120	120	120	100	50≥	120	120	120
延伸性	○	○	○	△	○	△	○	○	○	○	○

但し、実施例 6、7 は、夫々ホール数 846、410 の紡糸口金を用いた。

【0062】

【例 2】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
単繊維繊度	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.4	1.0	3.0	8.0
中空率	50	45	43	42	47	50	50	50	80	80	80
見掛け繊度	1.8	1.8	1.7	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	5.0	15.0	40.0
結晶化度	30	18	21	40	21	30	24	28	30	32	33
結晶サイズ	8.5	4.2	3.4	3.4	4.0	8.5	7.8	8.0	8.7	8.6	8.7
中空壁面厚さ	2.07	2.21	2.33	2.34	2.12	0.7/3.4	2.06	2.08	1.18	2.05	3.34
偏心比	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:5	1:1	1:1	1:1	1:1	1:2
シクファクター	19.6	24.2	28.3	34.1	29.5	19.2	22.2	21.8	19.0	20.6	21.0
乾熱収縮率	5.0	5.2	4.6	3.9	4.7	4.7	7.5	7.0	4.5	5.5	6.0
中空形状回復率	77.2	18.7	19.4	17.9	23.5	42.5	78.0	20.0	80.2	77.8	79.2
R a	92.0	23.5	24.1	22.5	27.3	60.3	93.7	97.2	93.5	93.0	94.5
R b											

## 【 0 0 6 3 】

[ 実施例 8 ~ 1 2、比較例 5 ~ 1 0 ]

表 3 記載の特性を有する中空ポリエステル短繊維（繊維長 3 8 ~ 1 0 0 m m）をリング紡績法によって撚数 1 7 . 1 回 / 2 5 m m、英式綿番手 3 0（2 0 T E X）単糸の紡績糸を作成した。この紡績糸を製織して、織密度（経 8 7 本 / 2 5 m m、緯 6 8 本 / 2 5 m m）、幅 1 2 7 m m の平織物とし、常法により精練した後に分散染料で染色したものを基布と

10

20

30

40

50

した。なお、実施例 12、及び比較例 9 は夫々綿を 50%、85% 使用したものであり、これらについては染色の代りに綿ザラシを施したものを基布とした。結果を表 3 に合わせて示す。

【0064】

【表 3】

	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8	実施例 12	比較例 9	比較例 10
単繊維繊度	1.0	1.0	3.0	1.0	1.5	1.5	1.5	3.0	1.0	1.0	3.0
中空率	50%	80%	80%	70%	12%	0%	0%	40%	50%	50%	45%
結晶化度	30%	32%	31%	25%	15%	17%	13%	30%	30%	30%	17%
結晶サイズ	8.5nm	8.4nm	8.7nm	4.5nm	6.0nm	7.3nm	1.3nm	8.5nm	8.5nm	8.5nm	2.5nm
リングファクター	19.6	20.3	20.3	21.6	22.1	22.1	33.5	21.1	21.1	21.1	32.0
特乾熱収縮率	2.2%	2.1%	2.3%	2.2-7.0%	3.5%	3.4%	1.7-7.5%	3.2%	2.5%	2.5%	5.2%
回復率 Ra	78%	79%	78%	38%	15%	-	-	30%	77%	77%	36%
Rb	92%	96%	94%	93%	20%	-	-	45%	93%	93%	52%
原綿構成	100%	100%	100%	50%	100%	100%	50%	100%	50%	15%	100%
形態保持性	4.6	4.8	4.7	4.6	3.2	3.4	2.9	3.6	4.3	2.7	3.0
保温性	A	A	A	A	B	D	C	B	B	C	A
軽量性	A	A	A	A	B	D	C	B	B	C	A
遮蔽性	78	79	77	80	65	62	66	72	74	68	67
特ポリュウム感	A	A	A	A	C	D	B	B	A	C	B
張り腰感	A	A	A	A	B	D	C	C	B	C	B
ソフトタッチ感	A	A	A	A	C	B	C	C	B	C	B
清涼感	A	A	A	A	C	D	C	B	B	C	B

【0065】

【実施例 13 ~ 17、比較例 11 ~ 16】

表 4 記載の特性を有する中空ポリエステル短繊維（繊維長 38 ~ 100mm）をリング紡

10

20

30

40

50



績法によって撚数 17、1 回 / 25 mm、英式綿番手 30 (20 TEX) 単糸の紡績糸を作成した。この紡績糸を製織してパイル布帛とした。なお、実施例 16、17 及び比較例 13、15 は夫々原綿を混合使用したものである。結果を表 4 に合わせて示す。

【0066】

【表 4】

	実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	比較例 11	比較例 12	比較例 13	比較例 14	実施例 17	比較例 15	比較例 16
単繊維織度	1.0	1.0	3.0	1.0	1.5	1.5	1.5	3.0	1.5	1.5	3.0
中空率	50	80	80	70	12	0	0	40	50	50	45
結晶化度	30	32	31	29	15	17	13	30	30	30	17
結晶サイズ	8.5	8.4	8.7	4.5	6.0	7.3	1.3	8.5	8.5	8.5	2.5
シクワクター	19.6	20.3	20.3	21.6	33.5	32.5	33.5	21.5	21.5	21.5	32.0
特乾熱収縮率	2.2	2.1	2.3	62.2	7.0	3.4	61.7	3.2	2.5	2.5	5.2
回復率 R a	78	79	78	38	76	—	—	30	77	77	36
R b	92	96	94	93	94	—	—	45	93	93	52
原綿構成	100	100	100	50	100	100	50	100	50	15	100
布抗毛倒れ性	9.6	7.8	8.4	7.2	15.3	21.2	10.5	15.5	13.5	22.7	17.8
帛軽量性	A	A	A	A	C	C	C	B	B	C	B
特ポリウレム感	A	A	A	A	C	C	C	B	A	C	B
ソフタッチ感	A	A	B	A	C	B	B	C	A	B	B

【0067】

【実施例 18 ~ 25、比較例 17 ~ 20】

表 5 記載の特性を有する中空ポリエステル短繊維（繊維長 51 mm）をカードにかけてウ

10

20

30

40

50

エブとなし、目付60g/m<sup>2</sup>の不織布構造体となした。結果を表5に合わせて示す。

【0068】

【表5】

	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25	比較例17	比較例18	比較例19	比較例20
単繊維織度	0.5	1.0	1.5	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	3.0	1.0
中空率	60	50	50	50	50	50	50	70	7	17	25	45
中空数	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
異形度	1	1	1	1	1	1.15	1.25	1	1	1	1	1
維結晶化度	28	30	29	27	27	27	29	26	20	15	23	17
結晶サイズ	6.8	7.1	6.7	7.3	7.5	7.3	7.6	6.8	6.0	6.2	5.8	2.8
特性	24	23	22	23	23	22	24	22	27	31	34	32
捲縮数	13.5	13.0	13.0	12.5	13.2	13.3	13.2	13.0	13.0	13.2	13.5	13.5
捲縮度	12.5	12.0	12.0	11.5	12.1	12.4	12.5	12.5	12.5	12.5	12.7	12.5
回復率Ra	78	76	77	78	74	73	74	75	22	22	23	26
Rb	94	93	96	94	93	94	93	94	24	24	26	28
不初期嵩	63	77	82	92	75	79	83	85	45	55	70	72
織初圧嵩	30	35	37	42	38	40	43	45	14	18	23	30
布ドレープ性	良	良	良	良	良	良	良	秀	良	良	可	良
特嵩熱回復度	1.4	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.7	1.1	1.1	1.1	1.1
性	70	80	80	80	80	80	80	80	50	60	60	70

【0069】

【発明の効果】

以上に詳述した本発明の高中空ポリエステル繊維は、中空率が50～85%と極めて高

10

20

30

40

50

い中空率を有しているにも拘らず、中空潰れが発生し難く且つ仮に中空潰れが発生しても容易に回復させることができるので、例えば織編物に用いると、高中空による軽量保温効果、嵩高効果、張り腰感及び光遮蔽効果等に加えて、優れた形態保持性や防皺性、染色性、抗フィブリル性や抗ピル性等の機能を発揮し、またパイル繊維製品のパイルに用いると、高中空による軽量性、ボリューム感、ソフトタッチ感のある風合に加えて、優れた抗毛倒れ性機能を発揮して耐久性に優れたパイル繊維製品が得られる。さらに不織布構造体に用いると、高中空による軽量保温効果、嵩高効果、ソフトタッチ感等に加えて、優れた耐へたり性、高ドレープ性を有する不織布構造体を得られ、防寒用キルティング衣料や掛け布団、枕等の寝具類の詰綿用として好適である。

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
D 0 6 M 15/643 (2006.01) D 0 4 H 1/42 T  
D 0 6 M 15/643

(72)発明者 阿部 禮三  
大阪府大阪市中央区南本町 1 丁目 6 番 7 号 帝人株式会社内

審査官 馳平 裕美

(56)参考文献 特開平 0 4 - 2 8 9 2 1 9 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 2 4 7 7 2 1 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 0 1 3 2 6 1 ( J P , A )  
特開平 0 4 - 3 0 0 3 2 5 ( J P , A )  
特開平 0 3 - 1 7 4 0 1 6 ( J P , A )  
特開平 0 7 - 2 9 2 5 2 3 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 1 5 8 1 5 3 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 2 0 9 5 2 8 ( J P , A )  
特開昭 6 3 - 0 7 5 1 1 3 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 2 7 9 4 8 0 ( J P , A )  
特開平 0 6 - 1 5 8 4 1 7 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 0 9 5 8 4 8 ( J P , A )  
特開平 0 6 - 3 2 2 6 1 1 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D01F 1/00 ~ 6/96  
D01D 5/24  
D06M 13/00 ~ 15/715  
D03D 1/00 ~ 27/18  
D04H 1/00 ~ 18/00