

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3966988号  
(P3966988)

(45) 発行日 平成19年8月29日(2007.8.29)

(24) 登録日 平成19年6月8日(2007.6.8)

(51) Int. Cl.

F I

DO1F 6/62 (2006.01)  
 DO1D 5/24 (2006.01)  
 DO2J 1/22 (2006.01)  
 DO3D 15/00 (2006.01)  
 DO3D 27/00 (2006.01)

DO1F 6/62 303E  
 DO1D 5/24 Z  
 DO2J 1/22 Q  
 DO3D 15/00 B  
 DO3D 27/00 A

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-106356  
 (22) 出願日 平成10年4月16日(1998.4.16)  
 (65) 公開番号 特開平11-302921  
 (43) 公開日 平成11年11月2日(1999.11.2)  
 審査請求日 平成17年1月13日(2005.1.13)

(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】 耐久性に優れた高中空ポリエステル繊維及びこれを用いてなる繊維製品

(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40～85%、強度が2.0g/den以上で、且つ下記式で表される配向パラメーター $F_1$ が1.0未満であることを特徴とする耐久性に優れた高中空ポリエステル繊維。

$$F_1 = Y_1 / X_1$$

[但し、偏光アルゴンレーザーを中空ポリエステル繊維横断面に繊維軸方向から膜厚中央部に照射してベンゼン環伸縮振動のラマンバンド( $1615\text{ cm}^{-1}$ )を測定したとき、 $X_1$ は偏光面が繊維断面外周方向である場合のラマンバンド強度、 $Y_1$ は偏光面が繊維の半径方向である場合のラマンバンド強度を表す。]

【請求項2】

下記式で表される配向パラメーター $F_2$ が1.0～2.5である請求項1記載の耐久性に優れた高中空ポリエステル繊維。

$$F_2 = Z_2 / X_2$$

[但し、偏光アルゴンレーザーを中空ポリエステル繊維表面に繊維軸に直交する半径方向から照射してベンゼン環伸縮振動のラマンバンド( $1615\text{ cm}^{-1}$ )を測定したとき、 $Z_2$ は偏光面が繊維軸方向である場合のラマンバンド強度、 $X_2$ は偏光面が繊維断面外周方向である場合のラマンバンド強度を表す。]

【請求項3】

結晶化度が20%以上、(010)面の結晶サイズが4nm以上である請求項1又は2

記載の耐久性に優れた高中空ポリエステル繊維。

【請求項 4】

シルクファクターが 15 ~ 30 である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の耐久性に優れた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  $\mu$ m 以下である請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の耐久性に優れた高中空ポリエステル繊維。

【請求項 6】

繊維編物を構成する繊維の少なくとも 20 重量%が、請求項 1 記載の高中空ポリエステル繊維であることを特徴とする形態保持性に優れた繊維編物。

10

【請求項 7】

パイル繊維製品のパイルを構成する繊維の少なくとも 20 重量%が、請求項 1 記載の高中空ポリエステル繊維であることを特徴とする耐久性に優れたパイル繊維製品。

【請求項 8】

不織布を構成する繊維の少なくとも 20 重量%が、請求項 1 記載の高中空ポリエステル繊維であることを特徴とする耐ヘタリ性に優れた不織布。

【発明の詳細な説明】

【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潰れてもその回復特性が良好な高中空ポリエステル繊維、および該繊維を使用してなる形態保持性や嵩高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、風合や耐ヘタリ性の良好な不織布等の繊維製品に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、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を用いて熔融紡糸されており、高中空率とするためには、この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 ~ 0.03 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、細繊維で且つ中空率 40 % 以上の高中空ポリエステル繊維は得がたく、限定された製糸条件で製造されているのが実情である。しかも、これらの中空率 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、また一旦偏平化すると元の形状に回復し難く、高中空化の効果がなくなるといった問題があった。

30

【0003】

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熔融ポリマーを吐出させ、該吐出糸条を冷却固化し、得られた未延伸糸を通常の条件で延伸する方法で得られる中空率 40 % 以上の高中空ポリエステル繊維は、いずれも円周方向の配向が進んでいないため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。

40

【0004】

また別の方法として、特開平 6 - 287809 号公報には、熔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 1500 m / 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 1500 m / 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、上記と同じく中空率が 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

50

）が発生しやすいため未だ実用に供されてはいない。

#### 【 0 0 0 5 】

さらに他の方法として、特開昭 5 7 - 1 0 6 7 0 8 号公報、特開昭 6 2 - 2 8 9 6 4 2 号公報、特開昭 6 3 - 2 1 9 1 4 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 4 0 ~ 7 0 % の高中空ポリエステル繊維は得られるものの、これまた円周方向の配向が進んでいないため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維度が 3 0 デニール以上の太い繊維の製造に適していて、8 デニール以下の細繊維度で中空率が 4 0 % 以上の高中空ポリエステル繊維を安定して製造するには至っていない。

10

#### 【 0 0 0 6 】

この様に、単繊維繊維度が 8 . 0 デニール以下、中空率が 4 0 % 以上といった細繊維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。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

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、強度が 2 g / d e 以上で、かつ繊維横断面に占める中空部の割合が 4 0 % 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を提供することにある。

20

#### 【 0 0 0 8 】

また本発明の別の目的は、形態保持性や嵩高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、風合や耐ヘタリ性の良好な不織布等の繊維製品を提供することにある。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

30

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 4 0 ~ 8 5 % 、強度が 2 . 0 g / d e 以上で、且つ下記式で表される配向パラメーター  $F_1$  が 1 . 0 未満であることを特徴とする耐久性に優れた高中空ポリエステル繊維によって達成される。

$$F_1 = Y_1 / X_1$$

[ 但し、偏光アルゴンレーザーを中空ポリエステル繊維横断面に繊維軸方向から膜厚中央部に照射してベンゼン環伸縮振動のラマンバンド ( 1 6 1 5 c m <sup>-1</sup> ) を測定したとき、 $X_1$  は偏光面が繊維断面外周方向である場合のラマンバンド強度、 $Y_1$  は偏光面が繊維の半径方向である場合のラマンバンド強度を表す。 ]

#### 【 0 0 1 0 】

40

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 ) 繊維編物を構成する繊維の少なくとも 2 0 重量 % が、上記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、
  - 2 ) パイル繊維製品のパイルを構成する繊維の少なくとも 2 0 重量 % が、上記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 ) 不織布を構成する繊維の少なくとも 2 0 重量 % が、上記の高中空ポリエステル繊維である耐ヘタリ性に優れた不織布、
- によって達成される。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【発明の実施の形態】

50

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、シュウ酸、アジピン酸、セバシン酸、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-ー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(ー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。ポリエステルの重合度(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、オルソ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。

#### 【0012】

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。

#### 【0013】

上記のポリエステルからなる本発明の耐久性に優れた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、円周方向の配向を進めることが困難になり、また中空潰れが発生した場合の変形歪みも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。

#### 【0014】

次に繊維横断面における中空率は40~85%、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40%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。

#### 【0015】

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、また円周方向に配向が進んだものが得やすいために中空形状の回復特性も良好となるので好ましい。

#### 【0016】

10

20

30

40

50

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方が、中空潰れが発生した場合の回復特性が良好となるのでより好ましい。また中空部を構成する壁面の厚さは、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下、特に $1.0\sim 3.0\text{ }\mu\text{m}$ 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。

#### 【0017】

繊維横断面の形状は、中空率40%以上を満足する限りは丸、三角、多葉断面等任意であるが、製造が容易である点からは丸断面が好ましい。一方、使用目的によっては異型断面が好ましく、例えば不織布に用いる場合には、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 $1.1\sim 1.5$ の範囲内にあると、弾力性や隠蔽性がさらに向上する。

#### 【0018】

次に本発明の高中空ポリエステル繊維は、その強度が $2.0\text{ g/de}$ 以上、好ましくは $3.0\sim 6.0\text{ g/de}$ である必要がある。強度が $2.0\text{ g/de}$ 未満の場合には、後述する配向パラメーター $F_1$ が $1.0$ 以下のものを得ることは容易であるが、繊維軸方向及び円周方向の分子配向が共に不十分であるため、機械的特性が不十分であるばかりでなく中空形状の回復特性も悪化するので好ましくない。伸度は大きくなりすぎると強度が $2.0\text{ g/de}$ 以上のものを得ることが困難になるので $150\%$ 以下が適当であり、特に $20\sim 60\%$ の範囲が好ましい。またシルクファクター（強度（ $\text{g/de}$ ） $\times$ 伸度（ $\%$ ） $^{1/2}$ ）は $15\sim 30$ 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40%以上の高中空率繊維を得ることが困難になる。

#### 【0019】

本発明の高中空ポリエステル繊維は、上記の要件に加えて、下記式で表される配向パラメーター $F_1$ が $1.0$ 未満、好ましくは $0.7\sim 0.9$ の範囲である必要がある。配向パラメーター $F_1$ が $1.0$ 以上の場合には、円周方向の分子配向が不十分なために中空部が潰れやすくなり、また中空形状の回復特性も低下するので本発明の目的を達成することができなくなる。

$$F_1 = Y_1 / X_1$$

#### 【0020】

但し、偏光アルゴンレーザーを中空ポリエステル繊維横断面に繊維軸方向から膜厚中央部（中空壁面の断面膜中央部）に照射してベンゼン環伸縮振動のラマンバンド（ $1615\text{ cm}^{-1}$ ）を測定したとき、 $X_1$ は偏光面が繊維断面外周方向である場合のラマンバンド強度、 $Y_1$ は偏光面が繊維の半径方向である場合のラマンバンド強度を表す。

#### 【0021】

また、下記式で表される配向パラメーター $F_2$ は、 $1.0\sim 2.5$ 好ましくは $1.0\sim 1.5$ の範囲にあることが望ましく、この値が $1.0$ 未満では繊維軸方向の配向が不十分となって機械的強度が低下するだけでなく、このような繊維を製造するためには円周方向に大きく延伸する必要があるため安定に製造することが困難となる。一方 $2.5$ を越える場合には、円周方向の分子配向が殆ど起こっていない従来の高中空ポリエステル繊維と同様に、 $F_1$ を $1.0$ 未満にすることが困難になる。

$$F_2 = Z_2 / X_2$$

#### 【0022】

但し、偏光アルゴンレーザーを中空ポリエステル繊維表面に繊維軸に直交する半径方向から照射してベンゼン環伸縮振動のラマンバンド（ $1615\text{ cm}^{-1}$ ）を測定したとき、 $Z_2$ は偏光面が繊維軸方向である場合のラマンバンド強度、 $X_2$ は偏光面が繊維断面外周方向である場合のラマンバンド強度を表す。

#### 【0023】

10

20

30

40

50

さらに、広角X線回折写真から計算される結晶化度が20%以上、好ましくは22~33%の範囲にあり、且つ広角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4.0nm以上、好ましくは4.0~9.0nmの範囲にあると、中空形状の回復特性が向上するので好ましい。すなわち、上記の円周方向への分子配向に加えて、ポリマー分子鎖間の大きな結晶核による強固な繋ぎ止め効果と結晶核間の長いアモルファス分子鎖の運動性とが相俟って、中空部が一旦潰れても加熱処理により元の形状に容易に回復させることができるのである。

#### 【0024】

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、且つ $R_b$ が90%以上である場合、織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。

#### 【0025】

本発明の中空繊維は、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5~30個/25mm、好ましくは8~25個/25mm、捲縮率は8~50%、繊維長は20~100mm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。一方紙等の湿式不織布用に使用する場合には、捲縮数が0~10個/25mm、好ましくは0~8個/25mm、特に実質的に捲縮が存在しないもので、繊維長が2~30mm、好ましくは2~10mmの範囲のものが、抄紙時の繊維の水中分散性及び得られる紙の地合の観点から好ましい。

#### 【0026】

以上に述べた本発明の耐久性に優れた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熔融紡糸後、特殊な延伸条件を採用することにより製造することができる。

#### 【0027】

すなわち、まず熔融ポリエステルの中空系製造用紡糸孔を具備する紡糸口金から吐出して、中空未延伸糸を得る。この際、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200~400で、且つ引取速度が1000~1800m/分で紡糸すると、最終的に得られる高中空ポリエステル繊維の結晶化度及び結晶サイズが前記を満足するようになって中空形状の回復特性が向上するので好ましい。ここで吐出糸条を急冷するには、例えば紡糸口金の直下、糸条の急冷開始位置までの距離を10~30mmとし、温度20~35℃の冷却風を風速0.2~4.0m/秒で吹き付ければよい。また、急冷に次いで施す徐冷は、例えば糸条の急冷範囲を80~120mmにすると共に、引続く徐冷範囲を150~350mmとして温度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ればよい。かくすることにより、高い中空率と前記の結晶構造とを同時に満足させることができるようになる。

#### 【0028】

なお、急冷領域の冷却風の湿度を80~90%にすると、得られる繊維表面に繊維軸方向に配列した筋状の微細凹凸が形成され、その詳細な理由は分らないが延伸性が向上して配向パラメーター $F_1$ 、 $F_2$ を前記範囲内に容易にすることができるのでより好ましい。

#### 【0029】

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が、この際未延伸糸の中空率を30%以上、延伸温度を70℃以上、例えば70~90℃の比較的高温で熱伝達性の良好な温水中で1.8~5.5倍に延伸すると共に、延伸出側の繊維を適当な圧力で押圧することにより、中空部の空気が延伸領域にたまると同時に熱膨張するため、該中空繊維の円周方向にも延伸が起こって分子配向が進み、配向パラメーター $F$

10

20

30

40

50

$\gamma_1$  が 1.0 未満のものを得ることができる。しかも得られた中空繊維はその形状回復特性が良好なので、延伸工程での中空部が潰れても回復し、未延伸系の中空率よりもさらに中空率の大きいものとなる。

【0030】

このようにして得られた延伸系を熱セットしない場合には高収縮タイプの中空繊維が、また加熱ローラーや熱プレート等で緊張熱処理すれば低収縮タイプの中空繊維が、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。

【0031】

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、延伸出側の中空繊維の押圧偏平化によって中空部内の空気を延伸領域に溜め込んでいく効果と、溜め込んだ空気の延伸温度条件による膨脹効果が相俟って、中空部の拡大（円周方向への延伸）が起こるために配向パラメーター  $F_1$  は 1 未満になるものと推定される。

10

【0032】

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。また、このままで用いても、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。

【0033】

20

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。

【0034】

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、また円周方向に配向が進んでいるので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。

30

【0035】

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。

40

【0036】

また不織布にする場合、本発明の繊維を不織布構成繊維の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とにより、目付けを小さくしても保温性に優れ、ソフトタッチな風合を呈し、しかもヘタリ難い不織布が得られる。なお、抄紙してなる湿式不織布の場合には、繊維長2～10mmのショートカット繊維とし、これをディスクリファイナーなどで水中に分散させてから抄紙することにより、嵩高で風合に優れていると共に形態保持性も良好でヘタリ難く、隠蔽性も良好なものが得られる。

【0037】

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

50

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ン樹脂硬化膜を繊維重量に対して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、耐ヘタリ性、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不織布構造体が得られる。

#### 【0038】

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。

#### 【0039】

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。

#### 【0040】

##### 【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。

#### 【0041】

<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>

10

20

30

40

50



広角 X 線回折像の ( 0 1 0 ) 面回折ピーク半価幅から、定法にしたがって求めた。

#### 【 0 0 4 2 】

< 中空の形状回復率 >

間隙が 0 . 0 5 mm である一对の金属回転ローラー ( 直径 2 0 mm、幅 2 . 5 mm ) 間に、供給デニールが 1 万デニール / 2 5 mm 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 9 0 % 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 1 3 0 下 1 0 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  $R a$ 、及び  $R b$  を求めた。なお中空率は  $n = 2 0$  の平均値とした。

$$R a = b / a \times 1 0 0 ( \%)$$

10

$$R b = c / a \times 1 0 0 ( \%)$$

< 配向パラメーター  $F_1$  ,  $F_2$  >

使用装置：顕微レーザーラマン分光装置 ( ジョバン - イボン - 愛宕物産製 T - 6 4 0 0 )

励起光源：A r レーザー (  $\lambda = 5 1 4 . 5 \text{ nm}$  ) 出力 5 0 m W、

顕微倍率： $\times 1 0 0 0$  ( ビーム径 1  $\mu\text{m}$  )

測定方法：偏光レーザーを糸断面に繊維軸方向から入射し、偏光面を繊維軸の回りに回転させ、中空繊維の円周方向 (  $X_1$  ) と半径方向 (  $Y_1$  ) における偏光ラマンスペクトルを測定し、下記式より算出する ( ベンゼン環 C = C 伸縮振動のラマンバンドを測定 ) 。

$$F_1 = Y_1 / X_1$$

20

また、偏光レーザーを繊維側面から繊維軸 (  $Z_2$  軸 ) と直交する半径方向から入射し、偏光面を該半径方向の回りに回転させ、繊維軸 (  $Z_2$  軸 ) 方向と円周方向 (  $X_2$  ) における偏光ラマンスペクトルを測定し、下記式より算出する。

$$F_2 = Z_2 / X_2$$

#### 【 0 0 4 3 】

< 中空形成ポリマーの厚さ及び中空偏心比 >

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  $L a$  及び  $L b$  ( 但し  $L a > L b$  ) を測定し、 $L b / L a$  を中空偏心比とした。

< 繊維表面 >

30

電子顕微鏡にて 4 0 0 0 倍の繊維表面写真を測定し、表面の凹凸模様有無を確認した。

#### 【 0 0 4 4 】

< 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

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 ( x ) : 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

40

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 (  $n = 2 0$  ) した時のバラツキを示す。

#### 【 0 0 4 5 】

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 / 1 0 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 ~ 1 0 本 / 1 0 万本、

不良 ( x ) : 単糸切れローラー巻き付きが 3 回 / 台・日超、未延伸が 1 0 本 / 1 0 万本

50

## 【 0 0 4 6 】

## &lt; 基布の形態保持性（防皺性） &gt;

J I S - L 1 0 5 9 織物の防皺性試験方法の C 法（リンクル法）にしたがい、3 人の熟練した観察者が、別々に各試験片（1 5 0 m m × 2 8 0 m m）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（防皺性を、W R - 5（防皺性が最も高い）から、W R - 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。

## 【 0 0 4 7 】

## &lt; 基布の保温性 &gt;

熱伝導度試験機を用い、同じ目付の基布（直径 5 c m の試験片）を、受熱板上に試験片 1 枚をのせ、7 0 に設定した熱源体（銅魂）を静かに降ろして 4 K g 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、3 0 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。

$$\text{保温率（\%）} = \left[ 1 - \left( t - t_0 \right) / \left( T - t_0 \right) \right] \times 1 0 0$$

但し、 $t_0$  は受熱板の当初温度（2 8 に設定）、 $t$  は 3 0 秒後の受熱板温度、 $T$  は熱源体の温度（7 0 ）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。

## 【 0 0 4 8 】

## &lt; 基布・パイル布帛の軽量性 &gt;

同じ目付の基布（面積 5 c m<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。

## 【 0 0 4 9 】

## &lt; 基布の隠蔽性（不透明度） &gt;

J I S P 8 1 3 8 の方法にしたがって測定した。

## &lt; 基布の張り腰感 &gt;

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。

## &lt; 基布・パイル布帛のポリウム感、ソフトタッチ感及び清涼感 &gt;

基布の張り腰感と同様に、夫々官能判定した。

## 【 0 0 5 0 】

## &lt; パイル布帛の抗毛倒れ性 &gt;

パイル布帛の上に真鍮性の重り（直径 8 c m、重さ 2 0 0 0 g）を置き、温度 8 0 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て重りを除き、（株）村上色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 8 0 °（パイル布帛に対する垂線を 0 °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 1 0 ° 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 6 0 ° ~ - 6 0 ° 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。

## 【 0 0 5 1 】

## &lt; 不織布初期嵩 &gt;

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 2 0 c m × 2 0 c m の大きさで、質量（ $w$ ）が 4 0 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（2 0 c m × 2 0 c m：重さ 0 . 5 g / c m<sup>2</sup>）を載せ、さらに重り（A）2 k g を載せて 3 0 秒間放置し、次いで重り（A）を除いて 3 0 秒間放置する。この荷重・徐重操作を 3 回繰り返し、重り（

10

20

30

40

50

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

【0052】

<不織布初圧嵩>

JIS-L1097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(20cm×20cm:重さ0.5g/cm<sup>2</sup>)を載せ、さらに重り(B)4kg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<sub>1</sub>)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( $\text{cm}^3 / \text{g}$ ) =  $(20 \times 20 \times h_1 / 10) / w$

10

【0053】

<熱嵩回復度>

原綿をカードに掛けて試験片20cm×20cmの大きさと、重さ(w)が40gのウェーブを作成して1時間以上放置し、この試験片に厚板(20cm×20cm:重さ0.5g/cm<sup>2</sup>)を載せ、さらに重り(A)2kg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・除重操作を3回繰返し、引き続いて温度60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<sub>2</sub>)mmを求め、下記式より嵩Hr( $\text{cm}^3 / \text{g}$ )を算出し、Hr/H<sub>i</sub>を熱嵩回復度とした。

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

20

【0054】

<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Ra)と、内接円(Rb)を求め、Ra/Rbを異形度とした。

<カード最大紡出速度>

フラットカードに原綿を供給し、ネップ、フライ及びウェー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(m/分)を求めた。

【0055】

[実施例1]

30

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、吐出量1260g/分で押し出し、紡糸速度1800m/分で引取って単繊維繊維度が3.2デニール、中空率が35%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、冷却風吹出し位置15mm、冷却風吹出し長100mm、冷却風温度20、冷却風湿度85%、冷却風速度3.0m/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250mm、冷却風温度25、冷却風湿度65%、冷却風速度0.5m/秒とした。

【0056】

得られた中空未延伸糸を、温度80、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/25mmの捲縮を付与してから120の熱風で熱セットし、繊維長3~100mm(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。

40

【0057】

[実施例2~6、比較例1]

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、また冷却条件を表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。

50

【 0 0 5 8 】

【表 1】

		実 施 例						比較例
		1	2	3	4	5	6	1
紡 糸 条 件	中空部の位置	同心	偏心	同心	同心	同心	偏心	同心
	紡糸速度 m/分	1800	1800	1800	1800	1600	1200	1800
	紡糸ドラフト	400	400	400	470	470	470	400
	急冷位置 mm	15	15	15	10	10	10	15
	急冷風湿度 %	85	85	85	85	85	85	65
	急冷風速 m/分	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.5
	徐冷	有	有	有	有	有	有	無
	徐冷風速 m/分	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	1.5	0.5
	未延伸糸織度 d e	3.2	3.2	3.2	3.2	8.2	30.0	3.2
紡 糸 性		○	△	○	○	○	○	○
延 伸 条 件	第1延伸温度 °C	80	80	80	80	80	80	65
	第1延伸倍率	3.5	3.5	4.4	3.5	2.8	3.0	3.5
	第2延伸温度 °C	—	—	90	—	—	—	—
	第2延伸倍率	—	—	0.8	—	—	—	—
	加熱ローラー温度 °C	180	180	—	—	180	180	180
	熱風セット温度 °C	120	120	100	50 $\geq$	120	120	110
延 伸 性		○	△	○	○	○	○	○

実施例5、6は夫々キャップホール数を846、410とした。

【 0 0 5 9 】

【表 2】

10

20

30

			実 施 例						比較例
			1	2	3	4	5	6	1
特 性	単繊維繊度	d e	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	8.0	1.0
	中 空 率	%	50	50	50	50	80	80	35
	見かけ繊度	d e	2.0	2.0	2.0	2.0	15.0	40.0	1.5
	強 度	g/de	4.0	3.9	2.8	3.5	3.4	3.7	5.0
	伸 度	%	40.0	38.4	86.0	60.0	35.7	36.5	40.0
	配向パラメーター	$F_1$	0.75	0.98	0.87	0.85	0.83	0.92	1.30
		$F_2$	1.2	2.1	1.1	1.3	1.6	1.7	3.5
	結晶化度	%	30	30	24	28	32	33	21
	結晶サイズ	n m	8.5	8.5	7.8	8.0	8.6	8.7	3.4
	繊維表面凹凸形状		有	有	有	有	有	有	無
	中空壁面厚さ	$\mu$ m	2.07	0.5/3.6	2.06	2.08	2.05	2.2/4.4	2.53
	中空偏心比		1	7	1	1	1	2	1
	乾熱収縮率	%	5.0	4.7	-7.5	57	5.5	6.0	4.6
	中空形状回復率	R a %	80.2	52.5	78.0	30.0	79.8	79.2	19.4
		R b %	97.0	70.3	93.7	97.2	95.0	96.5	24.1

## 【 0 0 6 0 】

[ 実施例 7 ~ 1 1、比較例 2 ]

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）単系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した。なお、実施例 1 1 は綿を 5 0 %、併用したものであり、これ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。

## 【 0 0 6 1 】

【表 3】

10

20

30

			実 施 例							比較例	
			7	8	9	1 0		1 1		2	
織 維 特 性	単繊維繊度	de	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	綿	3.0	
	中 空 率	%	50	80	80	70	70	50	—	45	
	強 度	g/de	4.0	3.8	4.3	3.5	2.8	4.0	—	5.5	
	伸 度	%	40.0	38.0	42.0	60.0	86.0	40.0	—	40.0	
	配向パラメーター	F <sub>1</sub>	0.75	0.65	0.82	0.85	0.87	0.75	—	1.4	
		F <sub>2</sub>	1.2	1.0	1.3	1.3	1.1	1.2	—	3.5	
	結晶化度	%	30	32	31	29	25	30	—	17	
	結晶サイズ	nm	8.5	8.4	8.7	4.5	5.1	8.5	—	2.5	
	繊維表面凹凸形状		有	有	有	有	有	有	—	無	
	乾熱収縮率	%	2.2	2.1	2.3	62.2	-7.0	2.5	—	5.2	
中空形状回復率	Ra	78	79	78	38	76	77	—	36		
	Rb	92	96	94	93	94	93	—	52		
原綿構成率			%	100	100	100	50	50	50	50	100
織 物 特 性	形態保持性	級	4.6	4.8	4.7	4.6		4.3		3.0	
	保 温 性		A	A	A	A		B		A	
	軽 量 性		A	A	A	A		B		A	
	遮 蔽 性		78	79	77	80		74		67	
	ボリューム感		A	A	A	A		A		B	
	張り腰感		A	A	A	A		B		B	
	ソフトタッチ感		A	A	A	A		B		B	
清 涼 感				A	A	A		B		B	

10

20

## 【0062】

30

[ 実施例 12 ~ 15、比較例 3 ~ 4 ]

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 ~ 100 mm）をリング紡績法によって撚数 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 15 及び比較例 4 は夫々通常の偏平糸を混合使用したものである。結果を表 4 に合わせて示す。

## 【0063】

【表 4】

		実 施 例					比 較 例			
		12	13	14	1 5		3	4		
織 維 特 性	単繊維繊度 de	1.0	1.0	3.0	1.0	1.5	3.0	1.0	1.5	
	中 空 率 %	50	80	80	50	扁平糸	45	50	扁平糸	
	強 度 g/de	4.0	3.8	4.3	4.0	3.5	5.5	4.0	3.5	
	伸 度 %	40.0	38.0	42.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	
	配向パラメーター	F <sub>1</sub>	0.75	0.65	0.82	0.75	—	1.4	0.75	—
		F <sub>2</sub>	1.2	1.0	1.3	1.2	—	3.5	1.2	—
	結晶化度 %	30	32	31	30	—	17	30	—	
	結晶サイズ nm	8.5	8.4	8.7	8.5	—	2.5	8.5	—	
	繊維表面凹凸形状	有	有	有	有	—	無	有	—	
	乾熱収縮率 %	2.2	2.1	2.3	2.5	3.4	5.2	2.5	3.4	
中空形状回復率	Ra	78	79	78	77	—	36	77	—	
	Rb	92	96	94	93	—	52	93	—	
原綿構成率 %		100	100	100	50	50	100	50	50	
布 帛 特 性	抗毛倒れ性	9.6	7.8	8.4	13.5		17.8	22.7		
	軽 量 性	A	A	A	B		B	C		
	ボリューム感	A	A	A	A		B	C		
	ソフトタッチ感	A	A	B	A		B	B		

## 【 0 0 6 4 】

[ 実施例 1 6 ~ 2 2、比較例 5 ]

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 5 1 m m）をカードにかけてウエブとなし、目付 6 0 g / 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。

## 【 0 0 6 5 】

【表 5】

10

20

30

			実 施 例							比較例
			16	17	18	19	20	21	22	5
織 維 特 性	単繊維繊度	de	0.5	1.0	1.5	3.0	1.0	1.0	1.0	3.0
	中空率	%	60	50	50	50	50	50	70	45
	中空数		1	1	1	1	3	1	1	1
	異型度		1	1	1	1	1	1.15	1	1
	強度	g/de	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2	5.5
	伸度	%	42.0	41.0	42.5	40.5	42.4	43.2	41.4	40.0
	配向パラメーター	$F_1$	0.80	0.75	0.75	0.75	0.97	0.98	0.78	1.4
		$F_2$	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.1	3.5
	結晶化度	%	28	30	29	27	27	27	26	17
	結晶サイズ	nm	6.8	7.1	6.7	7.3	7.5	7.3	6.8	2.8
性	繊維表面凹凸形状		有	有	有	有	有	有	有	無
	捲縮数	ヶ/25mm	13.5	13.0	13.0	12.5	13.2	13.3	13.0	12.5
	捲縮率	%	12.5	12.0	12.0	11.5	12.1	12.4	12.5	11.5
	中空形状回復率	Ra	78	76	77	78	74	73	75	36
		Rb	94	93	96	94	93	94	94	52
不 織 布 特 性	初期嵩	cm <sup>3</sup> /g	63	77	82	92	75	79	84	70
	初圧嵩	cm <sup>3</sup> /g	30	35	37	42	38	40	45	30
	ドレープ性		良	良	良	良	良	良	秀	可
	熱嵩回復度	Hr/Hi	1.4	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.7	1.1
	カード最大速度	m/分	70	80	80	80	80	80	80	70

【 0 0 6 6 】

【 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40～85%と極めて高い中空率を有しているにも拘らず、円周方向に分子配向が起こっているため、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。そのため、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 5 C 17/02 (2006.01)** D 0 5 C 17/02  
D 0 1 D 5/088 (2006.01) D 0 1 D 5/088

審査官 菊地 則義

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

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D01F 1/00-9/04

D04H 1/00-18/00