

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014 年 9 月 4 日(04.09.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/132895 A1

- (51) 国際特許分類:  
*D02G 3/26* (2006.01) *D02G 3/02* (2006.01)  
*D01F 6/46* (2006.01) *D02G 3/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054195
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 21 日(21.02.2014)
- (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 2013-038946 2013 年 2 月 28 日(28.02.2013) JP
- (71) 出願人: 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.)  
[JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町 2 丁  
目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鹿野秀和(KANO, Hidekazu); 〒4118652 静  
岡県三島市 4 8 4 5 番地 東レ株式会社 三島  
工場内 Shizuoka (JP). ▲はま▼中省吾(HAMANA-  
KA, Shogo); 〒4118652 静岡県三島市 4 8 4 5 番地  
東レ株式会社 三島工場内 Shizuoka (JP). 荒西義  
高(ARANISHI, Yoshitaka); 〒5208558 滋賀県大津市  
園山 1 丁目 1 番 1 号 東レ株式会社 滋賀事業  
場内 Shiga (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,  
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,  
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ  
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ  
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,  
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SPUN YARN THAT CONTAINS POLYMETHYLPENTENE FIBER, AND FIBER STRUCTURE MADE OF SAME

(54) 発明の名称: ポリメチルペンテン繊維を含有してなる紡績糸およびそれからなる繊維構造体

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a spun yarn which exhibits excellent lightness, heat retaining properties, rapid drying properties, and heat resistance in ironing and which can be suitably employed as a fiber structure such as a woven, knitted or nonwoven fabric. A spun yarn which contains a polymethylpentene fiber that comprises a polymethylpentene-based resin as a main component and that has a single fiber fineness of 1 to 20dtex and which has a twist coefficient (K) of 1.3 to 6.5 as calculated according to formula (I):  $K = T \div N^{1/2}$  [wherein T is a twist number (twists/25.4mm) and N is an English cotton count].

(57) 要約: 軽量性ととも保温性、速乾性、アイロン耐熱性に優れ、織編物や不織布などの繊維構造体として好適に採用できる紡績糸を提供することを課題とする。主たる構成成分がポリメチルペンテン系樹脂であり、かつ単糸繊維度が 1~20dtex であるポリメチルペンテン繊維を含有してなり、撚り数を T (回/25.4mm)、英式綿番手を N としたとき、下記式 (I) により算出される撚り係数 K が 1.3~6.5 である紡績糸。 (I)  $K = T \div N^{1/2}$



WO 2014/132895 A1

## 明 細 書

発明の名称：

ポリメチルペンテン繊維を含有してなる紡績糸およびそれからなる繊維構造体

### 技術分野

[0001] 本発明は、ポリメチルペンテン繊維を含有してなる紡績糸に関するものである。より詳しくは、軽量性ととも保温性、速乾性、アイロン耐熱性に優れる紡績糸に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来より軽量で保温性の高い織編物が要望されており、これまでに種々の紡績糸が提案されている。紡績糸の軽量化に関する一般的な方法として、中空部や繊維間空隙の形成が挙げられる。中空部や繊維間空隙は空気を内包するため、軽量性に加えて、保温性を発現させることが可能である。

[0003] 特許文献1では、中空のポリエステル繊維からなる紡績糸が提案されている。この提案では、中空部によって、紡績糸へ軽量性と保温性を付与している。

[0004] 特許文献2では、高収縮性のポリオレフィン繊維からなる紡績糸が提案されている。この提案では、熱処理によって繊維を収縮させ、繊維間空隙を形成することで紡績糸へ軽量性を付与している。

[0005] 特許文献3では、親和性の低い2種以上の熱可塑性樹脂からなる分割型複合繊維を用いた紡績糸が提案されている。この提案では、ともに低比重であるポリプロピレンとポリメチルペンテンを1：1の比率で複合後、分割することで単糸繊維度約0.2デニール（約0.22dtex）の紡績糸を得たことが開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-70768号公報

特許文献2：特開平5－44108号公報

特許文献3：特開平3－269126号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0007] 上記特許文献1記載の方法では、同文献で開示されたポリエステル繊維の比重が1.38と高いため、軽量性を向上させるには中空率を高くする必要があった。しかしながら、中空率が高い場合には、紡績糸とするまでの工程で中空部の割れや潰れが生じるため、軽量性の付与には限界があった。
- [0008] 特許文献2の方法では、布帛自身が収縮するために織編物組織が密となって硬化しやすく、軽量性や柔軟性が損なわれてしまうという課題があった。また、特許文献2で開示されたポリオレフィン繊維は融点が低いため、アイロン耐熱性が低く、一般衣料分野での展開用途が限られるものであった。
- [0009] 特許文献3の方法では、得られる紡績糸を構成する繊維の単糸繊維度が小さいために、毛羽等の発生により極めて品位が低下してしまうという課題があった。
- [0010] 本発明の課題は、上記従来技術の問題点を解決し、軽量性、保温性に加えて速乾性、アイロン耐熱性にも優れ、織編物や不織布などの繊維構造体として好適に採用できる紡績糸を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

- [0011] 上記の本発明の課題は、構成成分の60重量%以上がポリメチルペンテン系樹脂であり、かつ単糸繊維度が2～20dtexであるポリメチルペンテン繊維を含有してなり、撚り数をT（回／25.4mm）、英式綿番手をNとしたとき、下記式（1）により算出される撚り係数Kが1.3～6.5である紡績糸によって解決することができる。

$$(1) \quad K = T \div N^{1/2}$$

また、前記ポリメチルペンテン繊維は、ポリメチルペンテン系樹脂中にポリメチルペンテン系樹脂とは異なる熱可塑性樹脂を含んでいてもよく、ポリメチルペンテン繊維の平均繊維長が10～100mmであることが好適に採

用できる。

[0012] さらに、前記ポリメチルペンテン繊維と、化学繊維または天然繊維とを混紡してなる紡績糸であってもよく、前記ポリメチルペンテン繊維を（A）とし、前記化学繊維または前記天然繊維を（B）としたとき、（A）と（B）との混紡比率（重量比）が $A/B = 85/15 \sim 97/3$ であること、前記紡績糸の見掛け比重が $0.83 \sim 1.2$ であること、前記化学繊維または前記天然繊維の融点または分解温度が $200^{\circ}\text{C}$ 以上であること、がそれぞれ好ましい。前記化学繊維が、ポリエステル系繊維、ポリアミド系繊維、ポリアクリロニトリル系繊維、セルロース繊維であること、前記天然繊維が、綿、絹、麻、羊毛であることも好適に採用できる。

[0013] また、上記のポリメチルペンテン繊維を含有する紡績糸は、繊維構造体の少なくとも一部に好適に用いることができる。

### 発明の効果

[0014] 本発明によれば、軽量性ととも保温性、速乾性、アイロン耐熱性に優れる紡績糸を提供することができる。また、熱可塑性樹脂を含むポリメチルペンテン繊維を用いることによって、紡績糸へ発色性を付与することができる。本発明により得られる紡績糸は、織編物や不織布などの繊維構造体とすることで、一般衣料、スポーツ衣料、寝具、インテリア、資材などの幅広い用途において好適に用いることができる。

### 発明を実施するための形態

[0015] 本発明の紡績糸は、構成成分の60重量%以上がポリメチルペンテン系樹脂であり、かつ単糸繊度が $2 \sim 20 \text{ d t e x}$ であるポリメチルペンテン繊維を含有してなり、撚り数を $T$ （回/ $25.4 \text{ mm}$ ）、英式綿番手を $N$ としたとき、下記式（1）により算出される撚り係数 $K$ が $1.3 \sim 6.5$ である。

$$(1) \quad K = T \div N^{1/2}$$

本発明の紡績糸はポリメチルペンテン繊維を含有してなるものである。ポリオレフィン系樹脂の一種であるポリメチルペンテン系樹脂は、他のポリオレフィン系樹脂であるポリエチレンやポリプロピレンと同様に熱伝導率が低

いため保温性に優れ、疎水性が高いため速乾性に優れる。さらに、ポリメチルペンテン系樹脂はポリエチレン、ポリプロピレンよりも比重が低く、極めて軽量性に優れている。また、他のポリオレフィン系樹脂よりも融点や軟化点が高く、耐熱性に優れるため、アイロンを使用することができ、一般衣料用途に加え、高温下で使用される用途への展開が可能である。そのため、構成成分としてポリメチルペンテン系樹脂を含むポリメチルペンテン繊維を含有せしめ、前記各要件を満たすことにより、軽量性ととも保温性、速乾性、アイロン耐熱性に優れた紡績糸を得ることができる。

[0016] 本発明において、構成成分の60重量%以上がポリメチルペンテン系樹脂であるポリメチルペンテン繊維とは、ポリメチルペンテン系樹脂を繊維中に60重量%以上含有するポリメチルペンテン繊維であることをいう。必要に応じて、前記ポリメチルペンテン繊維が、ポリメチルペンテン系樹脂中にポリメチルペンテン系樹脂とは異なる熱可塑性樹脂や各種の添加剤を含有してもよい。なお、ポリメチルペンテン繊維が、ポリメチルペンテン系樹脂中に、ポリメチルペンテン系樹脂とは異なる熱可塑性樹脂や各種の添加剤を含むとは、ポリメチルペンテン繊維が、ポリメチルペンテン系樹脂の他にポリメチルペンテン系樹脂とは異なる熱可塑性樹脂や各種の添加剤を含むことを示す。かかる場合でも、ポリメチルペンテン系樹脂の優れた軽量性を損なわないために、ポリメチルペンテン繊維は60重量%以上のポリメチルペンテン系樹脂を含有していることが必要である。

[0017] 本発明におけるポリメチルペンテン系樹脂としては、4-メチル-1-ペンテン系重合体が挙げられ、4-メチル-1-ペンテンの単独重合体であっても、4-メチル-1-ペンテンとその他の $\alpha$ -オレフィンとの共重合体であってもよい。これらその他の $\alpha$ -オレフィン（以下、単に $\alpha$ -オレフィンと称する場合もある）は、1種または2種以上で共重合することができる。

[0018] これら $\alpha$ -オレフィンの炭素数は2～20であることが好ましく、 $\alpha$ -オレフィンの分子鎖は直鎖状でも分岐鎖状でもよい。これら $\alpha$ -オレフィンの具体例として、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘ

キセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセン、3-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ヘキセンなどが挙げられるが、これらに限定されない。

[0019] 上記 $\alpha$ -オレフィンの共重合率は、4-メチル-1-ペンテンと $\alpha$ -オレフィンの総モル数に対して20モル%以下であることが好ましい。 $\alpha$ -オレフィンの共重合率が20モル%以下であれば、機械的特性や耐熱性が良好な紡績糸が得られるため好ましい。 $\alpha$ -オレフィンの共重合率は15モル%以下であることがより好ましく、10モル%以下であることが更に好ましい。

[0020] 本発明におけるポリメチルペンテン系樹脂の融点は、200～250℃であることが好ましい。ポリメチルペンテン系樹脂の融点が200℃以上であれば、紡績糸の耐熱性が良好となるため好ましい。一方、ポリメチルペンテン系樹脂の融点が250℃以下であれば、溶融紡糸によって熱可塑性樹脂と複合化する際に製糸操作性が良好となるため好ましい。ポリメチルペンテン系樹脂の融点は210～245℃であることがより好ましく、220～240℃であることが更に好ましい。

[0021] 本発明におけるポリメチルペンテン系樹脂は、副次的添加物を加えて種々の改質が行われたものであってもよい。副次的添加剤の具体例として、可塑剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、蛍光増白剤、離型剤、抗菌剤、核形成剤、熱安定剤、酸化防止剤、帯電防止剤、着色防止剤、調整剤、艶消し剤、消泡剤、防腐剤、ゲル化剤、ラテックス、フィラー、インク、着色料、染料、顔料、香料などが挙げられるが、これらに限定されない。これらの副次的添加物は単独で使用してもよく、複数を併用してもよい。

[0022] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維は、ポリメチルペンテン系樹脂とは異なる熱可塑性樹脂（以下、単に熱可塑性樹脂と称することもある）を含んでいてもよい。ポリメチルペンテン系樹脂は透明性が高く、屈折率が低い樹脂であるため、熱可塑性樹脂を染色することによって、ポリメチルペンテン繊維へ発色性を付与することができるため好ましい。

[0023] 本発明における熱可塑性樹脂は、溶融紡糸によってポリメチルペンテン系樹脂と複合化することができ、染料によって染色することができれば、特に制限がなく、好適に採用できる。熱可塑性樹脂の具体例として、ポリエステル、ポリアミド、熱可塑性ポリアクリロニトリル、熱可塑性ポリウレタン、変性ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、セルロース誘導体などが挙げられるが、これらに限定されない。なかでも、ポリエステルやポリアミドは機械的特性に優れ、発色性も良好であるため好適に採用できる。なお、熱可塑性樹脂は1種のみを使用してもよく、複数を併用してもよい。

[0024] ポリエステルの具体例として、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリヘキサメチレンテレフタレートなどの芳香族ポリエステル、ポリ乳酸、ポリグリコール酸、ポリエチレンアジペート、ポリプロピレンアジペート、ポリブチレンアジペート、ポリエチレンサクシネート、ポリプロピレンサクシネート、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンセバケート、ポリプロピレンセバケート、ポリブチレンセバケート、ポリカプロラクトンなどの脂肪族ポリエステル、これらのポリエステルへ共重合成分を共重合させた共重合ポリエステルなどが挙げられるが、これらに限定されない。なかでも、ポリ乳酸は屈折率が低く、染色した場合の発色性が高いため好適に採用できる。

[0025] ポリエステルの共重合成分の具体例として、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、1,5-ナフタレンジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、2,2'-ビフェニルジカルボン酸、3,3'-ビフェニルジカルボン酸、4,4'-ビフェニルジカルボン酸、アントラセンジカルボン酸などの芳香族ジカルボン酸、マロン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、イタコン酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、1,11-ウンデカンジカルボン酸、1,12-ドデカンジカルボン酸、1,14-テトラデカンジカルボン酸、1,18-オクタデカンジカルボン酸、1,2-シクロヘキサンジカルボン酸、1,3-シクロヘキサンジカルボン酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸、ダイマー酸な

どの脂肪族ジカルボン酸、および、カテコール、ナフタレンジオール、ビスフェノールなどの芳香族ジオール、エチレングリコール、トリメチレングリコール、テトラメチレングリコール、ヘキサメチレングリコール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサンジメタノールなどの脂肪族ジオールなどが挙げられるが、これらに限定されない。これらの共重合成分は1種のみを使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0026] ポリアミドの具体例として、ナイロン6 T、ナイロン9 T、ナイロン10 Tなどの芳香族ポリアミド、ナイロン4、ナイロン6、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン46、ナイロン410、ナイロン66、ナイロン610などの脂肪族ポリアミド、これらのポリアミドへ共重合成分を共重合させた共重合ポリアミドなどが挙げられるが、これらに限定されない。

[0027] ポリアミドの共重合成分の具体例として、メタフェニレンジアミン、パラフェニレンジアミン、メタキシリレンジアミン、パラキシリレンジアミンなどの芳香族ジアミン、1,2-エチレンジアミン、1,3-トリメチレンジアミン、1,4-テトラメチレンジアミン、1,5-ペンタメチレンジアミン、2-メチル-1,5-ペンタメチレンジアミン、1,6-ヘキサメチレンジアミン、1,7-ヘプタメチレンジアミン、1,8-オクタメチレンジアミン、1,9-ノナメチレンジアミン、2-メチル-1,8-オクタメチレンジアミン、1,10-デカメチレンジアミン、1,11-ウンデカメチレンジアミン、1,12-ドデカメチレンジアミン、1,13-トリデカメチレンジアミン、1,16-ヘキサデカメチレンジアミン、1,18-オクタデカメチレンジアミン、2,2,4-トリメチルヘキサメチレンジアミン、ピペラジン、シクロヘキサンジアミンなどの脂肪族ジアミン、および、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、1,5-ナフタレンジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、2,2'-ビフェニルジカルボン酸、3,3'-ビフェニルジカルボン酸、4,4'-ビフェニルジカルボン酸、アントラセンジカルボン酸などの芳香族

ジカルボン酸、マロン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、イタコン酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、1, 11-ウンデカンジカルボン酸、1, 12-ドデカンジカルボン酸、1, 14-テトラデカンジカルボン酸、1, 18-オクタデカンジカルボン酸、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 3-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 4-シクロヘキサンジカルボン酸、ダイマー酸などの脂肪族ジカルボン酸などが挙げられるが、これらに限定されない。これらの共重合成分は1種のみを使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0028] 熱可塑性ポリアクリロニトリルとして、アクリロニトリルと共重合成分との共重合体が挙げられる。

[0029] 熱可塑性ポリアクリロニトリルの共重合成分の具体例として、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチルなどのアクリル酸エステル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチルなどのメタクリル酸エステル、塩化ビニル、フッ化ビニル、塩化ビニリデン、フッ化ビニリデンなどのハロオレフィン、アクリルアミド、メタクリルアミド、ビニルピロリドンなどのビニルアミド、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルなどのビニルエステル、スチレン、ビニルピリジンなどのビニル芳香族化合物、アクリル酸、メタクリル酸などのビニルカルボン酸、p-スチレンスルホン酸、アリルスルホン酸、メタリルスルホン酸などのビニルスルホン酸、アクリル酸ナトリウム、メタクリル酸ナトリウム、p-スチレンスルホン酸ナトリウム、アリルスルホン酸ナトリウム、メタリルスルホン酸ナトリウムなどのビニルカルボン酸やビニルスルホン酸の塩などが挙げられるが、これらに限定されない。これらの共重合成分は1種のみを使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0030] 熱可塑性ポリアクリロニトリルの具体例として、アクリロニトリル-アクリル酸メチル共重合体、アクリロニトリル-メタクリル酸エチル共重合体、アクリロニトリル-塩化ビニル共重合体、アクリロニトリル-アクリルアミド共重合体、アクリロニトリル-酢酸ビニル共重合体、アクリロニトリル-

スチレン共重合体、アクリロニトリル-アクリル酸共重合体、アクリロニトリル-メタクリル酸ナトリウム共重合体などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0031] 熱可塑性ポリウレタンとして、ジイソシアネート、ポリオール、鎖伸長剤の3成分の反応によって得られる高分子化合物が挙げられる。

[0032] ジイソシアネートの具体例として、トリメチレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、1, 3-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサン、1, 4-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサン、1, 3-シクロヘキサンジイソシアネート、1, 4-シクロヘキサンジイソシアネート、2, 2'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、1, 5-ナフタレンジイソシアネート、2, 4-トルエンジイソシアネート、2, 6-トルエンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなどが挙げられるが、これらに限定されない。

[0033] ポリオールとして、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカプロラクトンポリオール、ポリカーボネートポリオールなどが挙げられるが、これらに限定されない。ポリエーテルポリオールは、低分子量ポリオールや低分子量ポリアミンとアルキレンオキサイドとの開環付加重合により得られる。ポリエステルポリオールは、低分子量ポリオールと多価カルボン酸、多価カルボン酸エステル、多価カルボン酸無水物、多価カルボン酸ハライドとの縮合反応もしくはエステル交換反応により得られる。ポリカプロラクトンポリオールは、低分子量ポリオールとカプロラクトンとの開環重合により得られる。ポリカーボネートポリオールは、低分子量ポリオールとカーボネートとの付加重合により得られる。

[0034] 低分子量ポリオールの具体例として、エチレングリコール、プロピレングリコール、1, 3-プロパンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、シクロヘキサンジオール、

シクロヘキサンジメタノール、ビスフェノール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジグリセリン、キシリトール、ソルビトール、マンニトール、ジペンタエリスリトールショ糖などが挙げられるが、これらに限定されない。低分子量ポリアミンの具体例として、エチレンジアミン、1, 3-プロパンジアミン、1, 4-ブタンジアミン、1, 6-ヘキサメチレンジアミン、1, 4-シクロヘキサンジアミン、ヒドラジンなどが挙げられるが、これらに限定されない。アルキレンオキサイドの具体例として、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド、テトラヒドロフランなどが挙げられるが、これらに限定されない。多価カルボン酸の具体例として、シュウ酸、マロン酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸、イタコン酸、アジピン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ダイマー酸などが挙げられるが、これらに限定されない。多価カルボン酸エステルの具体例として、多価カルボン酸のメチルエステル、エチルエステルなどが挙げられるが、これらに限定されない。多価カルボン酸無水物の具体例として、無水シュウ酸、無水コハク酸、無水マレイン酸、無水フタル酸、無水トリメリット酸などが挙げられるが、これらに限定されない。多価カルボン酸ハライドの具体例として、シュウ酸ジクロライド、アジピン酸ジクロライドなどが挙げられるが、これらに限定されない。カプロラク톤の具体例として、 $\epsilon$ -カプロラク톤が挙げられるが、これに限定されない。カーボネートの具体例として、エチレンカーボネート、ジメチルカーボネートなどが挙げられるが、これらに限定されない。

[0035] 鎖伸長剤の具体例として、エタンジオール、1, 2-プロパンジオール、1, 3-プロパンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコールなどが挙げられるが、これらに限定されない。

[0036] 変性ポリオレフィンとは、 $\alpha$ -オレフィンと共重合成分との共重合体であることが好適に採用できる。共重合体の形式として、ブロック共重合体やグラ

フト共重合体などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0037]  $\alpha$ -オレフィンの炭素数は2～20であることが好ましく、 $\alpha$ -オレフィンの分子鎖は直鎖状でも分岐鎖状でもよい。 $\alpha$ -オレフィンの具体例として、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセン、3-メチル-1-ブテン、3-メチル-1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ペンテン、3-エチル-1-ヘキセンなどが挙げられるが、これらに限定されない。これらの $\alpha$ -オレフィンは1種のみを使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0038] 変性ポリオレフィンの共重合成分として、染料と親和性の高い極性官能基を含む不飽和化合物を好適に採用できる。前記染料と親和性の高い極性官能基としては、カルボン酸基、カルボン酸無水物基、カルボン酸塩基、カルボン酸エステル基、カルボン酸アミド基などが挙げられる。変性ポリオレフィンの共重合成分の具体例として、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、アクリル酸、メタクリル酸などの不飽和カルボン酸、無水マレイン酸、無水イタコン酸などの不飽和カルボン酸無水物、メタクリル酸ナトリウム、アクリル酸ナトリウムなどの不飽和カルボン酸塩、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸メチル、マレイン酸モノエチルエステルなどの不飽和カルボン酸エステル、アクリルアミド、マレイン酸モノアミドなどの不飽和アミドなどが挙げられるが、これらに限定されない。これらの共重合成分は1種のみを使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0039] 変性ポリオレフィンの具体例として、エチレン-マレイン酸共重合体、エチレン-フマル酸共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-メタクリル酸共重合体、エチレン-アクリル酸-メタクリル酸ナトリウム共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エチル共重合体、アクリル酸グラフトポリエチレン、無水マレイン酸グラフトポリエチレ

ン、無水マレイン酸グラフトポリプロピレン、無水マレイン酸グラフトエチレンープロピレン共重合体、アクリル酸グラフトエチレンープロピレン共重合体、マレイン酸グラフトエチレンープロピレンーノルボルナジエン共重合体、アクリル酸グラフトエチレンー酢酸ビニル共重合体などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0040] ポリ塩化ビニルは、塩化ビニルの単独重合体であっても、塩化ビニルと共重合成分との共重合体であってもよい。

[0041] ポリ塩化ビニルの共重合成分の具体例として、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルなどのビニルエステル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチルなどのアクリル酸エステル、エチレン、プロピレンなどのオレフィンなどが挙げられるが、これらに限定されない。これらの共重合成分は1種のみを使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0042] セルロース誘導体は、セルロースの構成単位であるグルコースに存在する3つの水酸基の少なくとも一部が他の官能基へ誘導体化された化合物である。例えば、セルロースへ1種のエステル基が結合したセルロース単独エステル、2種以上のエステル基が結合したセルロース混合エステル、1種のエーテル基が結合したセルロース単独エーテル、2種以上のエーテル基が結合したセルロース混合エーテル、エーテル基およびエステル基がそれぞれ1種または2種以上結合したセルロースエーテルエステルなどが挙げられるが、これらに限定されない。セルロース誘導体の置換度に関しては、特に制限がなく、熔融粘度や熱可塑性などに応じて適宜選択することができる。また、セルロース誘導体が熱可塑性を示さない場合には、熱流動性を向上させる目的でセルロース誘導体へ可塑剤を添加してもよい。

[0043] セルロース誘導体の具体例として、セルロースアセテート、セルロースプロピオネート、セルロースブチレート、セルロースバレレート、セルロースステアレートなどのセルロース単独エステル、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートバレレート、セルロースアセテートカプロエート、セルロースプロピオネートブチ

レート、セルロースアセテートプロピオネートブチレートなどのセルロース混合エステル、メチルセルロース、エチルセルロース、プロピルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、カルボキシメチルセルロースなどのセルロース単独エーテル、メチルエチルセルロース、メチルプロピルセルロース、エチルプロピルセルロース、ヒドロキシメチルメチルセルロース、ヒドロキシメチルエチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチルメチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロースなどのセルロース混合エーテル、メチルセルロースアセテート、メチルセルロースプロピオネート、エチルセルロースアセテート、エチルセルロースプロピオネート、プロピルセルロースアセテート、プロピルセルロースプロピオネート、ヒドロキシメチルセルロースアセテート、ヒドロキシメチルセルロースプロピオネート、ヒドロキシエチルセルロースアセテート、ヒドロキシエチルセルロースプロピオネート、ヒドロキシプロピルセルロースアセテート、ヒドロキシプロピルセルロースプロピオネート、カルボキシメチルセルロースアセテート、カルボキシメチルセルロースプロピオネートなどのセルロースエーテルエステルなどが挙げられるが、これらに限定されない。

[0044] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維におけるポリメチルペンテン系樹脂と熱可塑性樹脂の複合比率は、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、ポリメチルペンテン系樹脂の優れた軽量性を損なわないために、ポリメチルペンテン繊維中のポリメチルペンテン系樹脂が60重量%以上となる範囲内で複合する必要がある。ポリメチルペンテン系樹脂を（A）とし、熱可塑性樹脂を（B）としたとき、（A）の（B）に対する複合比率（重量比）A/Bは、80/20～99/1であることがより好ましい。ポリメチルペンテン系樹脂の複合比率が上記範囲であると、特に優れた軽量性を維持しつつ、熱可塑性樹脂による発色性をポリメチルペンテン繊維へ付与することができるため好ましい。一方、ポリメチルペンテン系樹脂の複合比率が99重量%以下、すなわち熱可塑性樹脂の複合比率が1重量%以上であれ

ば、発色性の高い熱可塑性樹脂が、屈折率の低いポリメチルペンテン系樹脂に複合比率に応じて散在し、鮮やかで深みのある発色を実現できるため好ましい。ポリメチルペンテン系樹脂（A）と熱可塑性樹脂（B）の複合比率（重量比）は $A/B = 85/15 \sim 97/3$ であることがさらに好ましく、 $A/B = 90/10 \sim 95/5$ であることが特に好ましい。なお、熱可塑性樹脂を複数併用する場合には、それらの総和を熱可塑性樹脂（B）として複合比率を求めることとする。

[0045] 本発明では、ポリメチルペンテン系樹脂と熱可塑性樹脂の界面接着性の向上や分散状態の制御を目的として、必要に応じて熱可塑性樹脂の一部に相溶化剤となる熱可塑性樹脂（以下、単に相溶化剤と称することもある）を用いてもよい。相溶化剤は、熱可塑性樹脂の種類などに応じて適宜選択することができる。なお、相溶化剤は単独で使用してもよく、複数を併用してもよい。

[0046] 本発明における相溶化剤として、疎水性が高いポリメチルペンテン系樹脂に親和性の高い疎水性成分と、熱可塑性樹脂に親和性の高い成分が、両方とも同一分子内に含まれている熱可塑性樹脂を用いることができる。または、ポリメチルペンテン系樹脂に親和性の高い疎水性成分と、熱可塑性樹脂と反応しうる官能基が、両方とも同一分子内に含まれている熱可塑性樹脂を用いることができる。

[0047] 相溶化剤を構成する疎水性成分の具体例として、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリスチレン、エチレンープロピレン共重合体、エチレンーブチレン共重合体、プロピレンーブチレン共重合体、スチレンーエチレンーブチレンーポリスチレン共重合体などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0048] 相溶化剤を構成する熱可塑性樹脂に親和性の高い成分または熱可塑性樹脂と反応しうる官能基の具体例として、カルボン酸基、カルボン酸無水物基、カルボン酸塩基、カルボン酸エステル基、カルボン酸アミド基、アミノ基、イミノ基、アルコキシシリル基、シラノール基、シリルエーテル基、ヒドロ

キシル基、エポキシ基などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0049] 相溶化剤の具体例として、マレイン酸変性ポリエチレン、無水マレイン酸変性ポリプロピレン、無水マレイン酸変性ポリメチルペンテン、エポキシ変性ポリスチレン、無水マレイン酸変性スチレンーエチレンーブチレンースチレン共重合体、アミノ変性スチレンーエチレンーブチレンースチレン共重合体、イミノ変性スチレンーエチレンーブチレンースチレン共重合体などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0050] 本発明において相溶化剤を用いる場合、その使用量は、相溶化剤を含む熱可塑性樹脂に対する割合が0.1～30重量%となる範囲であることが好ましい。相溶化剤の使用量が0.1重量%以上であれば、ポリメチルペンテン系樹脂と熱可塑性樹脂の相溶化効果が得られ、糸切れの抑制など製糸操業性が改善されるため好ましい。一方、相溶化剤の使用量が30重量%以下であれば、ポリメチルペンテン繊維においてポリメチルペンテン系樹脂や熱可塑性樹脂に由来する繊維特性や外観、風合いを維持することができるため好ましい。相溶化剤の使用量は、0.5～20重量%であることがより好ましく、1～10重量%であることが更に好ましい。

[0051] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維は、発色性の付与を目的として、必要に応じてポリメチルペンテン系樹脂へ顔料や着色料などを添加した原着繊維であってもよい。顔料や着色料は、単独で使用してもよく、複数を併用してもよい。

[0052] 本発明における顔料や着色料の具体例として、カーボンブラック、コバルトブルー、クロムイエローなどの無機系顔料、アゾ系、フタロシアニン系、キナクリドン系、アントラキノ系、ジオキサジン系などの有機系顔料などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0053] 本発明における顔料や着色料の添加量は、ポリメチルペンテン繊維中に0.2～10重量%であることが好ましい。顔料や着色料の添加量が0.2重量%以上であれば、ポリメチルペンテン繊維へ十分な発色性を付与することができるため好ましい。一方、顔料や着色料の添加量が10重量%以下であ

れば、糸切れの発生が少なく製糸操業性が良好であり、得られるポリメチルペンテン繊維の繊維特性も良好であるため好ましい。顔料や着色料の添加量は、0.5～8.5重量%であることがより好ましく、1.0～7.0重量%であることが更に好ましい。

[0054] 本発明における顔料や着色料の添加方法として、ポリメチルペンテン系樹脂へ顔料や着色料を添加して二軸押出機を用いた熔融混練によってマスターバッチを作製した後、熔融紡糸を行うことが挙げられる。また、熔融紡糸を行う際に、ポリメチルペンテン系樹脂と顔料や着色料をブレンドしてもよいが、これらに限定されない。

[0055] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維の単糸繊度は、2～20 d t e x である。ポリメチルペンテン繊維の単糸繊度が2 d t e x 以上であれば、糸切れが少なく、工程通過性が良好であることに加え、使用時に毛羽の発生が少なく、品位、耐久性に優れる。一方、ポリメチルペンテン繊維の単糸繊度が20 d t e x 以下であれば、紡績糸ならびに繊維構造体の柔軟性を損なうことがない。ポリメチルペンテン繊維の単糸繊度は、2～15 d t e x であることがより好ましく、2～10 d t e x であることが更に好ましい。

[0056] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維の平均繊維長は、10～100 m m であることが好ましい。ポリメチルペンテン繊維の平均繊維長が10 m m 以上であれば、紡績糸とした場合に繊維同士が十分に絡合し、十分な強度を得ることができるため好ましい。一方、ポリメチルペンテン繊維の平均繊維長が100 m m 以下であれば、工程通過性や取り扱い性が良好であるため好ましい。ポリメチルペンテン繊維の平均繊維長は、15～90 m m であることがより好ましく、20～80 m m であることが更に好ましい。また、ポリメチルペンテン繊維の繊維長は等しくても、異なってもよい。

[0057] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維の断面形状は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができ、真円状の円形断面であってもよく、非円形断面であってもよい。非円形断面の具体例として、多葉形、多角形、扁平形、楕円形、C字形、H字形、S字形、T字形、W字形、X

字形、Y字形などが挙げられるが、これらに限定されない。また、本発明で用いるポリメチルペンテン繊維は工程通過性や取り扱い性の点から中実繊維であることが好ましい。

[0058] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維の強度は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $0.5 \sim 5.0 \text{ cN/dtex}$ であることが好ましい。ポリメチルペンテン繊維の強度は、機械的特性の観点から高ければ高いほど好ましいが、 $0.5 \text{ cN/dtex}$ 以上であることが好ましい。ポリメチルペンテン繊維の強度が $0.5 \text{ cN/dtex}$ 以上であれば、糸切れが少なく、工程通過性が良好であることに加え、耐久性に優れるため好ましい。ポリメチルペンテン繊維の強度は $0.7 \sim 5.0 \text{ cN/dtex}$ であることがより好ましく、 $1.0 \sim 5.0 \text{ cN/dtex}$ であることが更に好ましい。

[0059] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維の伸度は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $5 \sim 300\%$ であることが好ましい。ポリメチルペンテン繊維の伸度が $5\%$ 以上であれば、紡績糸ならびに繊維構造体の耐摩耗性が良好となり、毛羽の発生が少なく、耐久性が良好となるため好ましい。一方、ポリメチルペンテン繊維が未延伸糸である場合、伸度が $300\%$ 以下であれば、延伸における取り扱い性が良好であり、延伸によって機械的特性を向上させることができるため好ましい。また、ポリメチルペンテン繊維が延伸糸である場合、伸度が $40\%$ 以下であれば、紡績糸ならびに繊維構造体の寸法安定性が良好となるため好ましい。ポリメチルペンテン繊維が未延伸糸である場合、伸度は $8 \sim 280\%$ であることが好ましく、 $10 \sim 250\%$ であることが更に好ましい。また、ポリメチルペンテン繊維が延伸糸である場合、伸度は $8 \sim 35\%$ であることがより好ましく、 $10 \sim 30\%$ であることが更に好ましい。

[0060] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維の初期引張抵抗度は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $10 \sim 100 \text{ cN/dtex}$ であることが好ましい。ポリメチルペンテン繊維の初期引張

抵抗度が  $100 \text{ cN/dtex}$  以上であれば、工程通過性や取り扱い性が良好であり、機械的特性に優れるため好ましい。一方、ポリメチルペンテン繊維の初期引張抵抗度が  $100 \text{ cN/dtex}$  以下であれば、紡績糸ならびに繊維構造体の柔軟性を損なうことがないため好ましい。ポリメチルペンテン繊維の初期引張抵抗度は  $15 \sim 80 \text{ cN/dtex}$  であることがより好ましく、 $20 \sim 60 \text{ cN/dtex}$  であることが更に好ましい。

[0061] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維の比重は、特に制限がなく、熱可塑性樹脂の種類や複合比率、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $0.83 \sim 0.95$  であることが好ましい。ポリメチルペンテン系樹脂の比重は  $0.83$  であるため、熱可塑性樹脂と複合した場合にも軽量性の観点から  $0.95$  以下であることが好ましい。ポリメチルペンテン繊維の比重が  $0.95$  以下であれば、ポリメチルペンテン系樹脂による軽量性と熱可塑性樹脂による発色性を両立した紡績糸を得ることができるため好ましい。ポリメチルペンテン繊維の比重は  $0.83 \sim 0.93$  であることがより好ましく、 $0.83 \sim 0.90$  であることが更に好ましい。

[0062] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維は、捲縮を有していてもよい。捲縮を有することで、紡績糸とした場合に繊維同士の絡合が強固となるのに加えて、嵩高で軽量感のある風合いを得ることができるため好ましい。

[0063] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維の捲縮数は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $2 \sim 40 \text{ 山/25 mm}$  であることが好ましい。ポリメチルペンテン繊維の捲縮数が  $2 \text{ 山/25 mm}$  以上であれば、紡績糸とした場合に繊維同士の絡合が強固となるのに加えて、紡績糸ならびに繊維構造体へ嵩高性を付与することができるため好ましい。一方、ポリメチルペンテン繊維の捲縮数が  $40 \text{ 山/25 mm}$  以下であれば、工程通過性や取り扱い性が良好であることに加え、紡績糸ならびに繊維構造体の嵩高性を損なうことがないため好ましい。ポリメチルペンテン繊維の捲縮数は  $4 \sim 30 \text{ 山/25 mm}$  であることがより好ましく、 $6 \sim 20 \text{ 山/25 mm}$  であることが更に好ましい。

[0064] 本発明で用いるポリメチルペンテン繊維の捲縮率は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、5～40%であることが好ましい。ポリメチルペンテン繊維の捲縮率が5%以上であれば、紡績糸とした場合に繊維同士の絡合が強固となるのに加えて、紡績糸ならびに繊維構造体へ嵩高性を付与することができるため好ましい。一方、ポリメチルペンテン繊維の捲縮率が40%以下であれば、工程通過性や取り扱い性が良好であることに加え、紡績糸ならびに繊維構造体の嵩高性を損なうことがないため好ましい。ポリメチルペンテン繊維の捲縮率は8～35%であることがより好ましく、10～30%であることが更に好ましい。

[0065] 次に、本発明の紡績糸について説明する。

[0066] 本発明の紡績糸は、撚り数を $T$ （回／25.4mm）、英式綿番手を $N$ としたとき、下記式（1）により算出される撚り係数 $K$ が1.3～6.5である。

$$(1) \quad K = T \div N^{1/2}$$

撚り係数 $K$ が1.3以上であれば、紡績糸とした場合に繊維同士の絡合が大きいと、使用時に毛羽の発生が少なく、耐久性に優れる。一方、撚り係数が6.5以下であれば、風合いが硬くなり過ぎず、紡績糸ならびに繊維構造体の柔軟性を損なうことがない。撚り係数 $K$ は、紡績糸の用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、2.0～5.5であることがより好ましく、2.5～5.0であることが更に好ましく、3.0～4.5であることが特に好ましい。

[0067] 本発明の紡績糸の撚り数は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、5～75回／25.4mmであることが好ましい。紡績糸の撚り数が5回／25.4mm以上であれば、紡績糸とした場合に繊維同士の絡合が大きいと、使用時に毛羽の発生が少なく、耐久性に優れるため好ましい。一方、紡績糸の撚り数が75回／25.4mm以下であれば、風合いが硬くなり過ぎず、紡績糸ならびに繊維構造体の柔軟性を損なうことがないため好ましい。紡績糸の撚り数は、10～50回／25.4mm

mであることがより好ましく、15～30回/25.4mmであることが更に好ましい。

[0068] 本発明における紡績糸は、ポリメチルペンテン繊維のみで構成されていてもよく、化学繊維または天然繊維と混紡されていてもよい。また、紡績糸と、化学繊維または天然繊維からなる紡績糸を撚り合わせてなるものであってもよい。なお、混紡または撚り合わせに用いる化学繊維または天然繊維は、単独で使用してもよく、複数を併用してもよい。

[0069] 本発明における化学繊維は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができる。化学繊維の具体例として、ポリエステル系繊維、ポリアミド系繊維、ポリアクリロニトリル系繊維、セルロース系繊維、セルロース繊維などが挙げられるが、これらに限定されない。なかでもポリエステル系繊維、ポリアミド系繊維、ポリアクリロニトリル系繊維、セルロース系繊維などが好ましい。

[0070] ポリエステル系繊維の具体例として、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ乳酸などが、ポリアミド系繊維の具体例として、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610などが、ポリアクリロニトリル系繊維の具体例として、アクリロニトリル-アクリル酸メチル共重合体、アクリロニトリル-メタクリル酸エチル共重合体、セルロース系繊維の具体例として、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート、セルロース繊維の具体例として、ビスコースレーヨン、キュプラレーヨンなどが挙げられるが、これらに限定されない。

[0071] 本発明における天然繊維は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができる。天然繊維の具体例として、綿、絹、麻、羊毛などが好ましく挙げられるが、これらに限定されない。

[0072] 本発明の紡績糸におけるポリメチルペンテン繊維と、化学繊維または天然繊維の混紡比率（重量比）は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、ポリメチルペンテン繊維を（A）とし、化学繊

維または天然繊維を（Ｂ）としたとき、（Ａ）と（Ｂ）との混紡比率（重量比）が、 $A/B = 85/15 \sim 97/3$ であることが好ましい。ポリメチルペンテン繊維の混紡比率が８５重量％以上であれば、紡績糸の軽量性を損なうことがないため好ましい。一方、ポリメチルペンテン繊維の混紡比率が９７重量％以下、すなわち化学繊維または天然繊維の混紡比率が３重量％以上であれば、化学繊維または天然繊維による風合いを紡績糸へ付与することができるため好ましい。ポリメチルペンテン繊維（Ａ）と、化学繊維または天然繊維（Ｂ）の混紡比率（重量比）は $A/B = 90/10 \sim 95/5$ であることが更に好ましい。

[0073] 本発明の紡績糸における化学繊維または天然繊維の融点または分解温度は、耐熱性の観点から高ければ高いほど好ましいが、 $200^{\circ}\text{C}$ 以上であることが好ましい。本発明においては、化学繊維または天然繊維が明確な融点を示す場合には融点を耐熱性の指標とし、明確な融点を示さない場合には、分解温度を耐熱性の指標とした。化学繊維または天然繊維の融点または分解温度が $200^{\circ}\text{C}$ 以上であれば、耐熱性に優れるため、アイロンを使用することができ、一般衣料用途に加え、高温下で使用される用途への展開が可能となるため好ましい。化学繊維または天然繊維の融点または分解温度は $210^{\circ}\text{C}$ 以上であることがより好ましく、 $220^{\circ}\text{C}$ 以上であることが更に好ましい。

[0074] 本発明の紡績糸の英式綿番手は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $1 \sim 200$ 番手であることが好ましい。紡績糸の英式綿番手が１番手以上であれば、紡績糸ならびに繊維構造体の柔軟性を損なうことがないため好ましい。一方、紡績糸の英式綿番手が $200$ 番手以下であれば、加工時に糸切れが少なく、工程通過性が良好であることに加え、使用時に毛羽の発生が少なく、耐久性に優れるため好ましい。紡績糸の英式綿番手は、 $10 \sim 150$ 番手であることがより好ましく、 $20 \sim 100$ 番手であることが更に好ましい。

[0075] 本発明の紡績糸の強度は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $0.5 \sim 5.0 \text{ cN/dtex}$ であることが好ま

しい。紡績糸の強度は、機械的特性の観点から高ければ高いほど好ましいが、 $0.5 \text{ cN/dtex}$ 以上であることが好ましい。紡績糸の強度が $0.5 \text{ cN/dtex}$ 以上であれば、糸切れが少なく、工程通過性が良好であることに加え、耐久性に優れるため好ましい。紡績糸の強度は $0.7 \sim 5.0 \text{ cN/dtex}$ であることがより好ましく、 $1.0 \sim 5.0 \text{ cN/dtex}$ であることが更に好ましい。

[0076] 本発明の紡績糸の伸度は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $5 \sim 100\%$ であることが好ましい。紡績糸の伸度が $5\%$ 以上であれば、紡績糸ならびに繊維構造体の耐摩耗性が良好となり、毛羽の発生が少なく、耐久性が良好となるため好ましい。一方、紡績糸の伸度が $100\%$ 以下であれば、紡績糸ならびに繊維構造体の寸法安定性が良好となるため好ましい。紡績糸の伸度は $8 \sim 80\%$ であることが好ましく、 $10 \sim 40\%$ であることが更に好ましい。

[0077] 本発明の紡績糸の初期引張抵抗度は、特に制限がなく、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $10 \sim 100 \text{ cN/dtex}$ であることが好ましい。紡績糸の初期引張抵抗度が $10 \text{ cN/dtex}$ 以上であれば、工程通過性や取り扱い性が良好であり、機械的特性に優れるため好ましい。一方、紡績糸の初期引張抵抗度が $100 \text{ cN/dtex}$ 以下であれば、紡績糸ならびに繊維構造体の柔軟性を損なうことがないため好ましい。紡績糸の初期引張抵抗度は $15 \sim 80 \text{ cN/dtex}$ であることがより好ましく、 $20 \sim 60 \text{ cN/dtex}$ であることが更に好ましい。

[0078] 本発明の紡績糸の見掛け比重は、特に制限がなく、化学繊維または天然繊維の種類や混紡比率、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、 $0.83 \sim 1.2$ であることが好ましい。紡績糸の見掛け比重は、軽量性の観点から小さければ小さいほど好ましいが、 $0.83$ 以上であることが好ましい。紡績糸の見掛け比重が $0.83$ 以上であれば、紡績糸の軽量性を損なうことなく、軽量性に優れたポリメチルペンテン繊維へ化学繊維または天然繊維の風合いを付与することができるため好ましい。紡績糸の見掛け比重

は0.83～1.15であることがより好ましく、0.83～1.1であることが更に好ましい。

[0079] 本発明の紡績糸は、製織や製編について一般の繊維と同様に扱うことができ、繊維構造体とする際に本発明の紡績糸と他の繊維を交織や交編などによって組み合わせてもよい。

[0080] 本発明の紡績糸からなる繊維構造体の形態は、特に制限がなく、公知の方法に従い、織物、編物、パイル布帛、不織布などにすることができる。また、本発明の紡績糸からなる繊維構造体は、いかなる織組織または編組織であってもよく、平織、綾織、朱子織あるいはこれらの変化織や、経編、緯編、丸編、レース編あるいはこれらの変化編などが好適に採用できる。

[0081] 次に、本発明の紡績糸の製造方法について説明する。

[0082] 本発明の紡績糸は、公知の方法に従い、熔融紡糸によってポリメチルペンテン系樹脂、またはこれと熱可塑性樹脂等の原料からポリメチルペンテン繊維を得た後、延伸、捲縮、カット、粗紡、精紡などの工程を経て得ることができるが、これらに限定されない。

[0083] 本発明では、熔融紡糸を行う前にポリメチルペンテン系樹脂ならびに熱可塑性樹脂を乾燥させ、含水率を0.3重量%以下としておくことが好ましい。含水率が0.3重量%以下であれば、熔融紡糸の際に水分によって発泡することがなく、安定して紡糸を行うことが可能となるため好ましい。含水率は0.2重量%以下であることがより好ましく、0.1重量%以下であることが更に好ましい。

[0084] 熔融紡糸の方法としては、単成分紡糸、複合紡糸のそれぞれについて公知の方法を好適に採用できる。熔融紡糸によってポリメチルペンテン系樹脂と熱可塑性樹脂を複合化する方法として、芯鞘型複合紡糸、海島型複合紡糸もしくはポリマーアロイ型紡糸などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0085] 芯鞘型複合紡糸を行う場合には、必要に応じてそれぞれのチップを乾燥した後、エクストルーダー型やプレッシャーメルター型などの熔融紡糸機へチップを供給して、芯成分と鞘成分をそれぞれ別々に熔融し、計量ポンプで計

量する。その後、紡糸ブロックにおいて加温した紡糸パックへ導入して、紡糸パック内で熔融ポリマーを濾過した後、芯鞘型複合用紡糸口金で芯成分と鞘成分を合流させて芯鞘構造として、紡糸口金から吐出して繊維糸条とする方法を好適に採用できる。海島型複合紡糸については、海成分と島成分をそれぞれ別々に熔融し、海島型複合用紡糸口金を用いて海島構造とする以外は芯鞘型複合紡糸と同様の方法を好適に採用できる。

[0086] ポリマーアロイ型紡糸を行う場合には、紡糸口金から吐出して繊維糸条とする方法として、以下に示す例が挙げられるが、これらに限定されない。第一の例として、ポリメチルペンテン系樹脂と熱可塑性樹脂をエクストルーダーなどで事前に熔融混練して複合化したチップを必要に応じて乾燥した後、熔融紡糸機へチップを供給して熔融し、計量ポンプで計量する。その後、紡糸ブロックにおいて加温した紡糸パックへ導入して、紡糸パック内で熔融ポリマーを濾過した後、紡糸口金から吐出して繊維糸条とする方法が挙げられる。第二の例として、必要に応じてチップを乾燥し、チップの状態でポリメチルペンテン系樹脂と熱可塑性樹脂を混合した後、熔融紡糸機へ混合したチップを供給して熔融し、計量ポンプで計量する。その後、紡糸ブロックにおいて加温した紡糸パックへ導入して、紡糸パック内で熔融ポリマーを濾過した後、紡糸口金から吐出して繊維糸条とする方法が挙げられる。

[0087] 紡糸口金から吐出された繊維糸条は、単成分紡糸、芯鞘型複合紡糸、海島型複合紡糸、ポリマーアロイ型紡糸のいずれの場合においても、冷却装置によって冷却固化され、ローラーによって引き取られる。さらには、製糸操作性、生産性、繊維の機械的特性を向上させるために、必要に応じて紡糸口金下部に2～20cmの長さの加熱筒や保温筒を設置してもよい。また、給油装置を用いて繊維糸条へ給油してもよく、交絡装置を用いて繊維糸条へ交絡を付与してもよい。

[0088] 熔融紡糸における紡糸温度は、ポリメチルペンテン系樹脂ならびに熱可塑性樹脂の融点や耐熱性などに応じて適宜選択することができるが、220～320℃であることが好ましい。紡糸温度が220℃以上であれば、紡糸口

金より吐出された繊維糸条の伸長粘度が十分に低下するため吐出が安定し、さらには、紡糸張力が過度に高くならず、糸切れを抑制することができるため好ましい。一方、紡糸温度が320℃以下であれば、紡糸時の熱分解を抑制することができ、得られるポリメチルペンテン繊維の機械的特性不良や着色が生じないため好ましい。紡糸温度は、240～300℃であることがより好ましく、260～280℃であることが更に好ましい。

[0089] 熔融紡糸における紡糸速度は、紡糸温度やポリメチルペンテン繊維の単糸繊度などに応じて適宜選択することができるが、300～2500m/分であることが好ましい。紡糸速度が300m/分以上であれば、走行糸条が安定し、糸切れを抑制することができるため好ましい。一方、紡糸速度が2500m/分以下であれば、繊維糸条を十分に冷却することができ、安定した紡糸を行うことができるため好ましい。紡糸速度は、500～2000m/分であることがより好ましく、1000～1500m/分であることが更に好ましい。

[0090] 紡出糸条の引取方法は、第1ゴデットローラーで引き取り、第2ゴデットローラーを介してワインダーで巻き取る方法でもよいが、生産性の観点からは未延伸糸を収納容器に収納する方法、いわゆる収納引き取り法を好適に採用できる。具体的には、複数の紡糸口金から吐出された繊維糸条を多数のローラー群で誘導し、一つの束として缶などの収納容器内に振り落として収納する方法である。

[0091] 収納引き取り法を行った後のポリメチルペンテン繊維の全繊度は、特に制限がなく、延伸倍率や延伸速度などに応じて適宜選択することができるが、1000～100万d t e xであることが好ましい。収納引き取り法を行った後のポリメチルペンテン繊維の全繊度が1000d t e x以上であれば、糸切れが少なく、工程通過性が良好であるため好ましい。一方、収納引き取り法を行った後のポリメチルペンテン繊維の全繊度が100万d t e x以下であれば、工程通過性や取り扱い性が良好であるため好ましい。収納引き取り法を行った後のポリメチルペンテン繊維の全繊度は、5000～70万d

t e xであることがより好ましく、1万～50万d t e xであることが更に好ましい。

[0092] 熔融紡糸によって引き取られた未延伸糸は、所望の繊維特性を有する紡績糸を得るために延伸を行ってもよい。延伸の方法は、特に制限がなく、公知の方法に従い、ドラムに一旦巻き取った未延伸糸を延伸する2工程法、ドラムへ巻き取らずに連続して延伸する直接紡糸延伸法、収納引き取り法によって得られた未延伸糸を引き揃えた後に延伸する方法などが挙げられるが、これらに限定されない。生産性の観点からは、収納引き取り法によって得られた未延伸糸を引き揃えた後に延伸する方法を好適に採用できる。具体的には、複数の収納容器から未延伸糸を立ち上げて、引き揃えた後に延伸工程へと導かれる。

[0093] 引き揃えを行った後のポリメチルペンテン繊維の全繊維度は、特に制限がなく、延伸倍率や延伸速度などに応じて適宜選択することができるが、1万～100万d t e xであることが好ましい。引き揃えを行った後のポリメチルペンテン繊維の全繊維度が1万d t e x以上であれば、糸切れが少なく、工程通過性が良好であるため好ましい。一方、引き揃えを行った後のポリメチルペンテン繊維の全繊維度が100万d t e x以下であれば、工程通過性や取り扱い性が良好であるため好ましい。引き揃えを行った後のポリメチルペンテン繊維の全繊維度は、5万～70万d t e xであることがより好ましく、10万～50万d t e xであることが更に好ましい。

[0094] 延伸における加熱方法としては、走行糸条を直接的あるいは間接的に加熱できる装置であれば、特に限定されない。加熱方法の具体例として、加熱ローラー、熱ピン、熱板、レーザーなどの装置、温水、熱水などの液体浴、熱空、スチームなどの気体浴などが挙げられるがこれらに限定されない。これらの加熱方法は単独で使用してもよく、複数を併用してもよい。加熱方法としては、加熱温度の制御、走行糸条への均一な加熱、装置が複雑にならない観点から、加熱ローラーとの接触、熱ピンとの接触、熱板との接触、温水や熱水などの液体浴への浸漬を好適に採用できる。さらには、生産性の観点か

ら、温水や熱水などの液体浴への浸漬が特に好ましい。

[0095] 延伸を行う場合の延伸倍率は、ポリメチルペンテン繊維からなる紡績糸の強度や伸度などに応じて適宜選択することができるが、1.02～7.0倍であることが好ましい。延伸倍率が1.02倍以上であれば、延伸によってポリメチルペンテン繊維の強度や伸度などの機械的特性を向上させることができるため好ましい。一方、延伸倍率が7.0倍以下であれば、延伸時の糸切れが抑制され、安定した延伸を行うことができるため好ましい。延伸倍率は、1.2～6.0倍であることがより好ましく、1.5～5.0倍であることが更に好ましい。また、1段延伸法または2段以上の多段延伸法のいずれの方法によってもよい。

[0096] 延伸を行う場合の延伸温度は、ポリメチルペンテン繊維からなる紡績糸の強度や伸度などに応じて適宜選択することができるが、50～95℃であることが好ましい。延伸温度が50℃以上であれば、延伸に供給される糸条の予熱が充分に行われ、延伸時の熱変形が均一となり、織度斑の発生を抑制できるため好ましい。一方、延伸温度が95℃以下であれば、延伸時の糸切れが抑制され、安定した延伸を行うことができるため好ましい。延伸温度は、55～90℃であることがより好ましく、60～85℃であることが更に好ましい。また、必要に応じて、延伸後に50～150℃の熱セットを行ってもよい。

[0097] 延伸を行う場合の延伸速度は、延伸方法や延伸倍率などに応じて適宜選択することができるが、30～1000m/分であることが好ましい。延伸速度が30m/分以上であれば、未延伸糸の総織度が大きい場合にも走行糸条が安定するため好ましい。一方、延伸速度が1000m/分以下であれば、延伸時の糸切れが抑制され、安定した延伸を行うことができるため好ましい。延伸速度は、50～800m/分であることがより好ましく、100～500m/分であることが更に好ましい。

[0098] 本発明では、延伸前、延伸後、捲縮付与後のいずれか、もしくはそれぞれの工程においてポリメチルペンテン繊維へ油剤を付与してもよい。油剤の付

与によって繊維同士の動摩擦係数が軽減され、延伸工程や紡績工程において工程通過性や取り扱い性が向上するため好ましい。

[0099] 本発明では、熔融紡糸から紡績までのいずれかの工程において、ポリメチルペンテン繊維に捲縮を付与することが好ましい。例えば、延伸前や多段延伸の途中で捲縮を付与してもよいが、延伸性や得られる繊維特性の観点から、延伸後に捲縮を付与することが好ましい。

[0100] 捲縮を付与する方法は、特に制限がなく、公知の方法に従い、スタフィングボックス法、押し込み加熱ギア法、高速エアー噴射押し込み法などが挙げられるが、これらに限定されない。必要に応じて、捲縮付与時にスチーム加熱を行ってもよく、捲縮付与後に熱セットや乾燥を行ってもよい。また、熔融紡糸工程において、紡糸口金から吐出された繊維糸条の片側から冷却風を吹き付けて非対称冷却することで、捲縮を付与してもよい。冷却風の温度は20～30℃、風速は20～100m/分とすることが好適に採用できる。

[0101] 捲縮を付与する際の処理温度は、用途や要求特性に応じて適宜選択することができるが、安定した捲縮を付与するために100～250℃であることが好ましい。処理温度が100℃以上であれば、捲縮に供給される糸条の予熱が充分に行われ、捲縮付与時に熱変形するため好ましい。一方、処理温度が250℃以下であれば、捲縮付与時にポリメチルペンテン繊維の熱分解を抑制することができ、得られる紡績糸の機械的特性不良や着色が生じないため好ましい。捲縮を付与する際の処理温度は、120～230℃であることがより好ましく、150～200℃であることが更に好ましい。

[0102] ポリメチルペンテン繊維を切断する方法は、特に制限がなく、公知の方法に従い、ロータリーカッター、ギロチンカッターなどが挙げられるが、これらに限定されない。また、ポリメチルペンテン繊維を定長に切断してもよく、繊維長が分布を有するように切断してもよい。

[0103] 紡績の方法は、特に制限がなく、公知の方法に従い、ポリメチルペンテン繊維を用いて、打綿、梳綿（カード）、練条、粗紡、精紡の工程を経ることで紡績糸を得ることができるが、これらに限定されない。

[0104] 本発明では、紡績を行う際にポリメチルペンテン繊維と、化学繊維または天然繊維を所望の割合で混紡してもよい。混紡の方法は、特に制限がなく、公知の方法に従い、打綿から梳綿（カード）の工程まででそれぞれの原綿を別々の系列に投入して練条工程で各スライバーを複合する方法や、精紡工程で粗糸あるいはスライバーを複数本供給して複合する方法などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0105] 本発明では、紡績を行う際に加撚してもよい。加撚の方法は、特に制限がなく、公知の方法に従い、リング、フライヤー、ポット、ミュール、オープンエンドなどの実撚法、結束法、交互撚糸法などの仮撚法、インターレース、糊着法、融着法などの無撚法などが挙げられるが、これらに限定されない。

[0106] 本発明で得られた紡績糸は、化学繊維または天然繊維からなる紡績糸と撚り合わせてもよい。撚糸の方法は、特に制限がなく、公知の方法に従い、リング、フライヤー、ポット、ミュール、オープンエンドなどの実撚法、結束法、交互撚糸法などの仮撚法、インターレース、糊着法、融着法などの無撚法などが挙げられるが、これらに限定されない。また、撚り合わせの撚糸回数は特に制限がなく、撚り合わせを行った後の紡績糸の繊維特性などに応じて適宜選択することができるが、5～75回／25.4mmであることが好ましい。撚り合わせの撚糸回数が5回／25.4mm以上であれば、紡績糸を構成する繊維同士の絡み合いが大きいので、使用時に毛羽の発生が少なく、耐久性に優れるため好ましい。一方、撚り合わせの撚糸回数が75回／25.4mm以下であれば、工程通過性が良好であることに加え、風合いが硬くなり過ぎず、紡績糸ならびに繊維構造体の柔軟性を損なうことがないため好ましい。撚糸回数は、10～50回／25.4mmであることがより好ましく、15～30回／25.4mmであることが更に好ましい。

[0107] 本発明の紡績糸、および紡績糸からなる繊維構造体の染色方法は、特に制限がなく、公知の方法に従い、チーズ染色機、液流染色機、ドラム染色機、ビーム染色機、ジグガー、高圧ジグガーなどを好適に採用することができる。

。

[0108] 本発明では、ポリメチルペンテン系樹脂と複合する熱可塑性樹脂や、混紡や撚り合わせに用いる化学繊維または天然繊維の種類に応じて染料を適宜選択することができる。いずれの染料を用いた場合も、ポリメチルペンテン系樹脂はほとんど染色されることはないが、熱可塑性樹脂や化学繊維、天然繊維が染色されることによって、紡績系ならびに繊維構造体へ発色性を付与することができる。熱可塑性樹脂として、ポリエステルを用いる場合には分散染料、ポリアミドを用いる場合には酸性染料、熱可塑性ポリアクリロニトリルを用いる場合にはカチオン染料、熱可塑性ポリウレタンを用いる場合には酸性染料、変性ポリオレフィンを用いる場合にはカチオン染料、ポリ塩化ビニルを用いる場合には分散染料、セルロース誘導体を用いる場合には分散染料を好適に採用できるが、これらに限定されない。化学繊維として、ポリエステル系繊維を用いる場合には分散染料、ポリアミド系繊維を用いる場合には酸性染料、ポリアクリロニトリル系繊維を用いる場合にはカチオン染料、セルロース系繊維を用いる場合には分散染料、セルロース繊維を用いる場合には反応染料または直接染料を好適に採用できるが、これらに限定されない。天然繊維として、綿を用いる場合には反応染料または直接染料、絹を用いる場合には酸性染料、麻を用いる場合には反応染料または直接染料、羊毛を用いる場合には酸性染料を好適に採用できるが、これらに限定されない。

[0109] 本発明では、染料濃度や染色温度に関して特に制限がなく、公知の方法を好適に採用できる。また、必要に応じて、染色加工前に精練を行ってもよく、染色加工後に還元洗浄を行ってもよい。

[0110] 本発明により得られる紡績系、および紡績系からなる繊維構造体は、軽量性ととともに保温性、速乾性、アイロン耐熱性に優れたものである。そのため、婦人服、紳士服、裏地、下着、ダウン、ベスト、インナー、アウターなどの一般衣料用途、ウィンドブレーカー、アウトドアウェア、スキーウェア、ゴルフウェア、水着などのスポーツ衣料用途、ふとん用側地、ふとんカバー、毛布、毛布用側地、毛布カバー、枕カバー、シーツなどの寝具用途、テー

ブルクロス、カーテン、タイルカーペット、家庭用敷物、自動車用マットなどのインテリア用途、ベルト、かばん、縫糸、寝袋、テント、ロープ、養生ネット、ろ過布、細幅テープ、組紐、椅子張りなどの資材用途などが挙げられるが、これらに限定されない。

## 実施例

[0111] 以下、実施例により本発明をより詳細に説明する。なお、実施例中の各特性値は、以下の方法で求めたものである。

[0112] ポリメチルペンテン繊維の原料および繊維の特性について、A～Kの方法により算出した。

[0113] A. MFR

MFR (g/10分) は、ポリメチルペンテン系樹脂を試料とし、ASTM D1238-10に準じて測定温度260℃、荷重5.0kgの条件で測定した。なお、測定は1試料につき3回行い、その平均値をMFRとした。

[0114] B. 含水率

真空乾燥後のポリメチルペンテン系樹脂および熱可塑性樹脂を試料とし、平沼産業製微量水分測定装置AQ-2000および水分気化装置EV-2000を用いて含水率(ppm)を測定した。水分気化装置へ試料を投入した後、加熱炉の温度を180℃、乾燥窒素ガスの流量を0.2L/分の条件で測定した。なお、測定は1試料につき3回行い、その平均値を含水率とした。

[0115] C. 融点

ポリメチルペンテン系樹脂および熱可塑性樹脂について、パーキンエルマー製示差走査熱量計(DSC) DSC7型を用いて融点を測定した。窒素雰囲気下において、試料約10mgを30℃から280℃まで昇温速度15℃/分で昇温後、280℃で3分間保持して試料の熱履歴を取り除いた。その後、280℃から30℃まで降温速度15℃/分で降温後、30℃で3分間保持した。さらに、30℃から280℃まで昇温速度15℃/分で昇温し、

2回目の昇温過程中に観測された吸熱ピークのピーク温度を融点（℃）とした。なお、測定は1試料につき3回行い、その平均値を融点とした。

[0116] D. 複合比率

ポリメチルペンテン繊維の原料として用いたポリメチルペンテン系樹脂の重量と熱可塑性樹脂の重量から、複合比率（重量比）を算出した。

[0117] E. 比重

比重は、実施例によって得られたポリメチルペンテン繊維を試料とし、JIS L1015:2010（化学繊維ステープル試験方法）8.14.1（浮沈法）に準じて算出した。なお、測定は1試料につき3回行い、その平均値を比重とした。

[0118] F. 平均繊維長

平均繊維長（mm）は、実施例によって得られたポリメチルペンテン繊維を試料とし、JIS L1015:2010（化学繊維ステープル試験方法）8.4.1（ステープルダイヤグラム法（A法））に準じて算出した。なお、測定は1試料につき20回行い、その平均値を平均繊維長とした。

[0119] G. 単糸織度

単糸織度（d t e x）は、実施例によって得られたポリメチルペンテン繊維を試料とし、JIS L1015:2010（化学繊維ステープル試験方法）8.5.1（A法）に準じて算出した。なお、測定は1試料につき3回行い、その平均値を単糸織度とした。

[0120] H. 強度、伸度

強度（c N／d t e x）および伸度（％）は、実施例によって得られたポリメチルペンテン繊維を試料とし、JIS L1015:2010（化学繊維ステープル試験方法）8.7.1に準じて算出した。引張試験は、島津製作所製オートグラフAG-50N1SMS型を用いて、つかみ間隔20mm、引張速度20mm／分の条件で行った。

[0121] I. 初期引張抵抗度

初期引張抵抗度（c N／d t e x）は、実施例によって得られたポリメチ

ルペンテン繊維を試料とし、JIS L1015:2010（化学繊維ステープル試験方法）8.11に準じて算出した。上記Hと同様に測定を行って荷重－伸び曲線を描き、この曲線の原点近傍において伸長変化に対する荷重変化の最大点を求め、JIS L1015:2010（化学繊維ステープル試験方法）8.11に記載の式を用いて初期引張抵抗度を算出した。

[0122] J. 捲縮数

捲縮数（山／25mm）は、実施例によって得られたポリメチルペンテン繊維を試料とし、JIS L1015:2010（化学繊維ステープル試験方法）8.12.1に準じて算出した。

[0123] K. 捲縮率

捲縮率（％）は、実施例によって得られたポリメチルペンテン繊維を試料とし、JIS L1015:2010（化学繊維ステープル試験方法）8.12.2に準じて算出した。

[0124] 紡績系の繊維特性について、L～Sの方法により算出した。

[0125] L. 融点または分解温度

紡績系の原料として用いた化学繊維または天然繊維を試料として、上記Cと同様に融点を測定した。試料が明確な融点を示さない場合には、セイコーインスツルメント製熱重量示差熱分析装置（TG-DTA）6200型を用いて分解温度を測定した。空気雰囲気下において、試料約10mgを30℃から500℃まで昇温速度10℃／分で昇温後、試料の重量が10％減少した温度を分解温度（℃）とした。なお、測定は1試料につき3回行い、その平均値を分解温度とした。

[0126] M. 混紡比率

紡績系の原料として用いたポリメチルペンテン繊維の重量と、化学繊維または天然繊維の重量から、混紡比率（重量比）を算出した。

[0127] N. 見掛け比重

見掛け比重は、実施例によって得られた紡績系を試料とし、上記Eと同様に測定した。

[0128] O. 英式綿番手

英式綿番手（番手）は、実施例によって得られた紡績糸を試料とし、JIS L 1095 : 2010（一般紡績糸試験方法）9. 4. 2に準じて算出した。なお、測定は1試料につき3回行い、その平均値を単糸繊度とした。

[0129] P. 強力、伸度

強力（cN）および伸度（%）は、実施例によって得られた紡績糸を試料とし、JIS L 1095 : 2010（一般紡績糸試験方法）9. 5. 1（標準時）に準じて算出した。引張試験は、島津製作所製オートグラフAG-50N1SMS型を用いて、つかみ間隔50cm、引張速度30cm/分の条件で行った。

[0130] Q. 初期引張抵抗度

初期引張抵抗度（cN/dtex）は、実施例によって得られた紡績糸を試料とし、JIS L 1095 : 2010（一般紡績糸試験方法）9. 13に準じて算出した。上記Pと同様に測定を行って荷重－伸び曲線を描き、この曲線の原点近傍において伸長変化に対する荷重変化の最大点を求め、JIS L 1095 : 2010（一般紡績糸試験方法）9. 13に記載の式を用いて初期引張抵抗度を算出した。

[0131] R. 撚り数

撚り数（回/25.4mm）は、実施例によって得られた紡績糸を試料とし、JIS L 1095 : 2010（一般紡績糸試験方法）9. 15. 1（A法）に準じて算出した。

[0132] S. 撚り係数

撚り係数Kは、上記Rで算出した撚り数T（回/25.4mm）と上記Oで算出した英式綿番手N（番手）を用いて下記式によって算出した。

[0133] 撚り係数  $K = T \div N^{1/2}$  。

[0134] T. 毛羽数

毛羽数（個/10m）は、実施例によって得られた紡績糸を試料とし、JIS L 1095 : 2010（一般紡績糸試験方法）9. 22（B法）に準

じて算出した。毛羽数の測定は、敷島テクノ製 F-INDEX TESTER を用いて、試料長 10 m、糸速度 30 m/分の条件で行い、3 mm 以上の毛羽数を算出した。なお、測定は 1 試料につき 10 回行い、その平均値を毛羽数とした。

[0135] 紡績糸の布帛特性について、U~AF の方法により算出した。

[0136] U. 見掛け比重

見掛け比重は、実施例によって得られた平織物を試料とし、JIS L 1096 : 2010 (織物及び編物の生地試験方法) 8. 11 に準じて測定した。なお、測定は 1 試料につき 3 回行い、その平均値を見掛け比重とした。

[0137] V. 保温率

保温率 (%) は、実施例によって得られた平織物を試料とし、JIS L 1096 : 2010 (織物及び編物の生地試験方法) 8. 27. 1 (A 法 (恒温法)) に準じて測定した。

[0138] W. 乾燥時間

乾燥時間 (分) は、実施例によって得られた平織物を試料とし、JIS L 1096 : 2010 (織物及び編物の生地試験方法) 8. 25 に準じて測定した。

[0139] X. アイロン温度

実施例によって得られた平織物 (15 cm × 15 cm) を試料とし、設定温度に加熱したアイロン (三洋電機製 A-1 F、面圧約 8 g/cm<sup>2</sup>) を 15 秒間当てた後の織物表面の形状変化を観察した。織物表面の形状に変化が見られない場合は、設定温度を 10℃ ずつ上げ、形状変化がない最高温度をアイロン温度 (℃) とした。なお、アイロンの設定温度は 130℃ から 210℃ まで変更した。なお、測定は 1 試料につき 3 回行い、その平均値をアイロン温度とした。

[0140] Y. L\* 値

ポリメチルペンテン繊維と熱可塑性樹脂を複合した場合、もしくはポリメチルペンテン繊維と、化学繊維または天然繊維を混紡した場合に、実施例に

よって得られた平織物を試料とし、精練を70℃で20分間行った後、乾熱セットを160℃で2分間行い、常法に従って染色した。染色後の試料を、ミノルタ製分光測色計CM-3700d型を用いてD65光源、視野角度10°、光学条件をSCE（正反射光除去法）としてL\*値を測定した。なお、測定は1試料につき3回行い、その平均値をL\*値とした。また、ポリメチルペンテン繊維として原着繊維を用いた場合も上記と同様にL\*値を測定した。各試料についての具体的な染色方法は、以下のとおりである。

[0141] 熱可塑性樹脂としてポリ乳酸（PLA）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリプロピレンテレフタレート（PPT）、セルロースアセテートプロピオネート（CAP）、化学繊維としてポリエステル系繊維を用いた場合は、染料に分散染料である日本化薬製Kayalon Polyester Black EX-SF200を用いた。平織物に対して染料を8重量%加え、pHを5.0に調整した染色液で、浴比1:100、染色時間60分の条件で染色した。なお、染色温度は、PLA、PPT、CAPの場合は100℃、PET、ポリエステル系繊維の場合は130℃とした。

[0142] 熱可塑性樹脂としてナイロン6（N6）、ナイロン66（N66）、天然繊維として羊毛を用いた場合は、染料に酸性染料である日本化薬製Kayanol Milling Black TLBを用いた。平織物に対して染料を8重量%加え、pHを4.5に調整した染色液で、浴比1:100、染色温度100℃、染色時間60分の条件で染色した。

[0143] 熱可塑性樹脂としてポリメチルメタクリレート（PMMA）、無水マレイン酸変性ポリプロピレン（MPP）を用いた場合は、染料にカチオン染料である日本化薬製Kayacryl Black YAを用いた。平織物に対して染料を8重量%加え、pHを4.0に調整した染色液で、浴比1:100、染色温度100℃、染色時間60分の条件で染色した。

[0144] 化学繊維としてセルロース繊維、天然繊維として綿を用いた場合は、染料に反応染料である日本化薬製Kayacation Black CF-BGを用いた。平織物に対して染料を8重量%加え、pHを11.0に調整した染

色液で、浴比 1 : 100、染色温度 60℃、染色時間 60 分の条件で染色した。

[0145] Z. 軽量性

上記 U で算出した平織物の見掛け比重を軽量性の指標とした。見掛け比重が「0.25 未満」を A、「0.25 以上 0.30 未満」を B、「0.30 以上 0.35 未満」を C、「0.35 以上」を D とし、「0.25 以上 0.30 未満」の B 以上を合格とした。

[0146] AA. 保温性

上記 V で算出した平織物の保温率を保温性の指標とした。保温率が「18 % 以上」を A、「14 % 以上 18 % 未満」を B、「10 % 以上 14 % 未満」を C、「10 % 未満」を D とし、「14 % 以上 18 % 未満」の B 以上を合格とした。

[0147] AB. 速乾性

上記 W で算出した平織物の乾燥時間を速乾性の指標とした。乾燥時間が「100 分未満」を A、「100 分以上 300 分未満」を B、「300 分以上 500 分未満」を C、「500 分以上」を D とし、「100 分以上 300 分未満」の B 以上を合格とした。

[0148] AC. アイロン耐熱性

上記 X で算出した平織物のアイロン温度をアイロン耐熱性の指標とした。アイロン温度が「180℃ 以上 210℃ 以下」を A、「160℃ 以上 170℃ 以下」を B、「140℃ 以上 150℃ 以下」を C、「130℃ 以下」を D とし、「160℃ 以上 170℃ 以下」の B 以上を合格とした。

[0149] AD. 発色性

上記 Y で染色した平織物の L\* 値を発色性の指標とした。L\* 値が「40 未満」を A、「40 以上 50 未満」を B、「50 以上 60 未満」を C、「60 以上」を D とし、「40 以上 50 未満」の B 以上を合格とした。

[0150] AE. 風合い

実施例によって得られた平織物について、10 人の被験者による官能試験

を実施した。官能試験では触手によって平織物の柔軟性および品位を評価し、「極めて優れている」をA、「優れている」をB、「普通」をC、「劣っている」をDとし、「優れている」のB以上を合格とした。

[0151] A F. 毛羽立ち

実施例によって得られた紡績糸の毛羽数を毛羽立ちの指標とした。毛羽数が「30個/10m未満」をA、「30個/10m以上50個/10m未満」をB、「50個/10m以上70個/10m未満」をC、「70個/10m以上」をDとし、「30個/10m以上50個/10m未満」のB以上を合格とした。

[0152] (実施例1)

ポリメチルペンテン (PMP) (三井化学製 “DX820”、融点232℃、MFR180g/10分) のペレットを95℃で12時間真空乾燥した後、エクストルーダー型溶融紡糸機へ供給して溶融させ、紡糸温度280℃で紡糸口金 (吐出孔径0.3mm、吐出孔長0.6mm、孔数780、丸孔) から吐出させて紡出糸条を得た。この紡出糸条を風温20℃、風速25m/分の冷却風で冷却し、給油装置で油剤を付与して収束させ、1000m/分で回転するローラーで引き取り、他の紡糸錘と36本合糸した後に、缶内へ振り落として収納することにより、未延伸糸を得た。未延伸糸が収納された缶を30缶並べて30本の未延伸糸を引き揃えながら、90℃の温水浴に導き、延伸倍率2.4倍で延伸した。続いて、クリンパーで捲縮数を約10山/25mmとして捲縮加工を施し、130℃で乾燥後、スプレー方式によって仕上げ油剤を繊維に対して0.5質量%付与し、回転式のカッターによって64mmに切断してポリメチルペンテン繊維を得た。

[0153] 得られたポリメチルペンテン繊維をカードマシンに投入してスライバーとした後、練条機にて8本のスライバーを混合した。その後、粗紡機にて粗紡し、撚り数0.5回/25.4mmの粗紡糸を得た。この粗紡糸を精紡機に供給し、撚り数18回/25.4mm、英式綿番手20番手の紡績糸を得た。得られた紡績糸を経糸、緯糸に用いて、経糸密度70本/25.4mm、

緯糸密度 70 本 / 25.4 mm の平織物を作製した。

[0154] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表 1 に示す。低比重のポリメチルペンテン繊維からなる紡績糸を用いた織物であるため、軽量性に極めて優れていた。保温性、速乾性にも極めて優れており、さらにはアイロン耐熱性にも優れていた。また、風合いについては、柔軟性が高く、極めて優れた品位であり、毛羽数の発生も少なく、毛羽立ちについて合格レベルであった。

[0155] (実施例 2 ~ 4)

撚り係数を表 1 に示すとおり変更した以外は、実施例 1 と同様にポリメチルペンテン繊維、紡績糸および平織物を作製した。

[0156] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表 1 に示す。撚り係数を変更した場合も、極めて優れた軽量性、保温性、速乾性であり、さらにはアイロン耐熱性に優れていた。また、実施例 1 と比べ、撚り係数を小さくした場合に毛羽数の増加が見られるものの合格レベルであり、撚り係数を大きくした場合に平織物が硬化せず、いずれの場合も極めて優れた品位であった。

[0157] (比較例 10)、(実施例 6)

単糸織度を表 1 に示すとおり変更した以外は、実施例 1 と同様にポリメチルペンテン繊維、紡績糸および平織物を作製した。

得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表 1 に示す。実施例 1 と比べ、比較例 10 では単糸織度を小さくしたことにより、軽量性、保温性、速乾性が向上したものの、毛羽数の増加により毛羽立ちについては合格レベルに至らなかった。実施例 6 ではいずれの布帛特性も合格レベルであった。

[0158]

[表1]

| 【表1】             | ポリメチルペンテン系樹脂      | 実施例1  |       | 実施例2  |       | 実施例3  |       | 実施例4  |       | 比較例10 |       | 実施例6  |       |
|------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  |                   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   |
| ポリメチルペンテン繊維の繊維特性 | 融点 [°C]           | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   |
|                  | 含水率 [ppm]         | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    |
|                  | 比重                | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  |
|                  | 平均繊維長 [mm]        | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    |
|                  | 単糸総度 [dtex]       | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 1.3   | 1.3   | 1.4   | 1.4   |
|                  | 強度 [cN/dtex]      | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.0   | 2.0   | 2.2   | 2.2   |
|                  | 伸度 [%]            | 29    | 29    | 29    | 29    | 29    | 29    | 29    | 29    | 27    | 27    | 30    | 30    |
|                  | 初期引張抵抗度 [cN/dtex] | 22    | 22    | 22    | 22    | 22    | 22    | 22    | 22    | 21    | 21    | 23    | 23    |
|                  | 捲縮数 [山/25mm]      | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.3  | 10.3  | 10.0  | 10.0  |
|                  | 捲縮率 [%]           | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 15.0  | 15.0  | 14.6  | 14.6  |
| 紡績糸の繊維特性         | ポリメチルペンテン繊維 (a)   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   |
|                  | 化学繊維または天然繊維 (b)   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|                  | 混紡比率 (a/b) [重量%]  | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 |
|                  | 見掛け比重             | 0.83  | 0.82  | 0.82  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.84  | 0.84  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  |
|                  | 英式綿番手 [番手]        | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    |
|                  | 強力 [cN]           | 472   | 413   | 413   | 443   | 443   | 443   | 531   | 531   | 443   | 443   | 502   | 502   |
|                  | 伸度 [%]            | 16    | 25    | 25    | 20    | 20    | 20    | 11    | 11    | 14    | 14    | 18    | 18    |
|                  | 初期引張抵抗度 [cN/dtex] | 30    | 25    | 25    | 27    | 27    | 27    | 32    | 32    | 29    | 29    | 31    | 31    |
|                  | 撚り数 [回/25.4mm]    | 18    | 7     | 7     | 12    | 12    | 12    | 23    | 23    | 18    | 18    | 18    | 18    |
|                  | 燃り係数              | 4.0   | 1.5   | 1.5   | 2.7   | 2.7   | 2.7   | 5.2   | 5.2   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   |
| 紡績糸の布帛特性         | 毛羽数 [個/10m]       | 21.6  | 47.2  | 47.2  | 26.5  | 26.5  | 26.5  | 35.8  | 35.8  | 64.0  | 64.0  | 17.8  | 17.8  |
|                  | 見掛け比重             | 0.20  | 0.17  | 0.17  | 0.19  | 0.19  | 0.19  | 0.21  | 0.21  | 0.17  | 0.17  | 0.21  | 0.21  |
|                  | 保湿度 [%]           | 19.1  | 19.3  | 19.3  | 19.2  | 19.2  | 19.2  | 18.9  | 18.9  | 19.3  | 19.3  | 18.8  | 18.8  |
|                  | 乾燥時間 [分]          | 42    | 38    | 38    | 40    | 40    | 40    | 45    | 45    | 37    | 37    | 44    | 44    |
|                  | アイロン温度 [°C]       | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   |
|                  | 軽量性               | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|                  | 保湿度               | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|                  | 速乾性               | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|                  | アイロン耐熱性           | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     |
|                  | 風合い               | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|                  | 毛羽立ち              | A     | B     | B     | A     | A     | A     | B     | B     | C     | C     | A     | A     |

PMP: ポリメチルペンテン

## [0159] (実施例7～10)

実施例7、8ではポリメチルペンテン繊維を切断する際のカット長をそれぞれ38mm、120mmとし、実施例9、10ではポリメチルペンテン繊維を捲縮加工する際の捲縮数をそれぞれ約5山/25mm、約25山/25mmに変更した以外は、実施例1と同様にポリメチルペンテン繊維、紡績糸および平織物を作製した。

[0160] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表2に示す。平均繊維長や捲縮数を変更した場合も、全ての布帛特性において合格レベルであった。

## [0161] (実施例 1 1、1 2)

精紡する際に英式綿番手をそれぞれ 1 0 番手、1 0 0 番手に変更した以外は、実施例 1 と同様にポリメチルペンテン繊維、紡績糸および平織物を作製した。

[0162] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表 2 に示す。実施例 1 と比べ、実施例 1 1 では英式綿番手を小さくしたことにより、やや軽量性が低下したものの合格レベルであった。その他の布帛特性についても、実施例 1 1、1 2 とともに全て合格レベルであった。

## [0163] (実施例 1 3)

紡糸口金を実施例 7 では Y 型口金（スリット幅 0. 0 8 mm、スリット長 0. 2 mm、吐出孔長 0. 6 mm、孔数 7 8 0、Y 孔）、に変更した以外は、実施例 1 と同様にポリメチルペンテン繊維、紡績糸および平織物を作製した。

[0164] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表 2 に示す。実施例 1 と比べ、実施例 7 では繊維断面を Y 断面としたことにより、保温性および速乾性が向上した。また、アイロン耐熱性も良好であり、軽量性、風合いについても極めて優れるものであった。さらには、毛羽立ちについても合格レベルであった。

## [0165]

[表2]

| 【表2】             | ポリメチルペンテン系樹脂      | 実施例7  | 実施例8  | 実施例9  | 実施例10 | 実施例11 | 実施例12 | 実施例13 |
|------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  |                   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   |
| ポリメチルペンテン繊維の繊維特性 | 融点 [°C]           | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   |
|                  | 含水率 [ppm]         | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    |
|                  | 比重                | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  |
|                  | 平均繊維長 [mm]        | 38    | 120   | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    |
|                  | 単糸繊維 [dtex]       | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   |
|                  | 強度 [cN/dtex]      | 1.9   | 2.3   | 2.3   | 1.8   | 2.1   | 2.1   | 1.9   |
|                  | 伸度 [%]            | 28    | 31    | 32    | 26    | 29    | 29    | 25    |
|                  | 初期引張抵抗度 [cN/dtex] | 22    | 24    | 23    | 21    | 22    | 22    | 19    |
|                  | 捲縮数 [山/25mm]      | 9.9   | 10.4  | 4.8   | 25.4  | 10.2  | 10.2  | 10.4  |
|                  | 捲縮率 [%]           | 14.6  | 15.1  | 15.0  | 14.5  | 14.7  | 14.7  | 16.5  |
| 紡績糸の繊維特性         | ポリメチルペンテン繊維 (a)   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   |
|                  | 化学繊維または天然繊維 (b)   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
|                  | 混紡比率 (a/b) [重量%]  | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 |
|                  | 見掛け比重             | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  |
|                  | 英式綿番手 [番手]        | 20    | 20    | 20    | 20    | 10    | 100   | 20    |
|                  | 強力 [cN]           | 413   | 531   | 502   | 502   | 827   | 106   | 443   |
|                  | 伸度 [%]            | 15    | 19    | 20    | 13    | 18    | 14    | 15    |
|                  | 初期引張抵抗度 [cN/dtex] | 30    | 32    | 29    | 32    | 27    | 33    | 28    |
|                  | 撚り数 [回/25.4mm]    | 18    | 18    | 18    | 18    | 13    | 40    | 18    |
|                  | 撚り係数              | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   |
| 紡績糸の布帛特性         | 毛羽数 [個/10m]       | 40.7  | 19.3  | 31.4  | 18.2  | 19.7  | 34.0  | 43.9  |
|                  | 見掛け比重             | 0.21  | 0.18  | 0.19  | 0.22  | 0.23  | 0.17  | 0.21  |
|                  | 保溫率 [%]           | 19.0  | 19.3  | 19.2  | 18.7  | 18.7  | 19.4  | 19.3  |
|                  | 乾燥時間 [分]          | 43    | 41    | 40    | 45    | 47    | 37    | 37    |
|                  | アイロン温度 [°C]       | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   |
|                  | 軽量性               | A     | A     | A     | A     | B     | A     | A     |
|                  | 保溫性               | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|                  | 速乾性               | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|                  | アイロン耐熱性           | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     |
|                  | 風合い               | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
| 毛羽立ち             |                   | B     | A     | B     | A     | A     | B     | B     |

PMP:ポリメチルペンテン

[0166] (実施例14～21)

下記方法で作製したポリメチルペンテン系樹脂と熱可塑性樹脂からなるペレットを使用し、紡糸温度を変更した以外は、実施例1と同様にポリメチルペンテン繊維、紡績糸および平織物を作製した。

[0167] ポリメチルペンテン (PMP) (三井化学製“DX820”、融点232℃、MFR180g/10分)を90重量%、熱可塑性樹脂を10重量%の配合比で、二軸エクストルーダーを用いて混練温度260℃で混練を行った

。二軸エクストルーダーより吐出されたストランドを水冷した後、ペレタイザーにて5mm長程度にカットして、ペレットを得た。熱可塑性樹脂として実施例14ではポリ乳酸（PLA）（融点168℃、重量平均分子量14.5万）、実施例15ではポリエチレンテレフタレート（PET）（東レ製“T701T”、融点257℃）、実施例16ではポリプロピレンテレフタレート（PPT）（シェル製“コルテラCP513000”、融点225℃）、実施例17ではナイロン6（N6）（東レ製“アミランCM1017”、融点225℃）、実施例18ではナイロン66（N66）（東レ製“CM3001-N”、融点265℃）、実施例19ではポリメチルメタクリレート（PMMA）（三菱レイヨン製“アクリペットVH000”、融点140℃）、実施例20では無水マレイン酸変性ポリプロピレン（MPP）（三洋化成製“ユーメックス1010”、融点142℃）、実施例21ではセルロースアセテートプロピオネート（CAP）（イーストマンケミカル製“CAP-482-20”、融点195℃）を使用した。紡糸温度については、実施例14、16、17、19～21では260℃、実施例15、18では290℃とした。

[0168] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表3に示す。いずれの熱可塑性樹脂と複合した場合も、ポリメチルペンテン系樹脂の軽量性を損なうことなく、平織物の軽量性は合格レベルであった。また、保温性、速乾性、毛羽立ちについても全て合格レベルであった。実施例14、19～21では熱可塑性樹脂の融点が200℃より低い、ポリメチルペンテン系樹脂の中に熱可塑性樹脂が微分散しているため、アイロン耐熱性も合格レベルであった。また、屈折率の低いポリメチルペンテン系樹脂の中に、発色性の高い熱可塑性樹脂が微分散しているため、平織物全体が均一かつ鮮明に染まり、発色性にも優れていた。さらには、風合いについても柔軟性が高く、極めて優れた品位であった。

[0169] （実施例30、31）

ポリメチルペンテン（PMP）（三井化学製“DX820”、融点232

℃、MFR 180 g/10分)を80重量%、カーボンブラックを20重量%の配合比で、二軸エクストルーダーを用いて混練温度260℃で混練を行った。二軸エクストルーダーより吐出されたストランドを水冷した後、ペレタイザーにて5mm長程度にカットして、マスターバッチを得た。

[0170] ポリメチルペンテン (PMP) (三井化学製 “DX820”、融点232℃、MFR 180 g/10分) のペレットおよびマスターバッチを95℃で12時間真空乾燥した後、エクストルーダー型溶融紡糸機のメインフィーダーからポリメチルペンテンを供給し、サブフィーダーからマスターバッチを供給した以外は、実施例1と同様にポリメチルペンテン繊維、紡績糸および平織物を作製した。なお、実施例30ではポリメチルペンテンを97.5重量%、マスターバッチを2.5重量%の配合比とし、得られるポリメチルペンテン繊維中のカーボンブラックを0.5重量%とし、実施例31ではポリメチルペンテンを75重量%、マスターバッチを25重量%の配合比とし、得られるポリメチルペンテン繊維中のカーボンブラックを5重量%とした。

[0171] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表3に示す。ポリメチルペンテン繊維として、カーボンブラックによる原着繊維を用いたため、紡績糸の発色性は極めて良好であった。その他の布帛特性についても、実施例30、31ともに全て合格レベルであった。

[0172]

[表3]

| 実施例14             | 実施例15   | 実施例16   | 実施例17   | 実施例18  | 実施例19   | 実施例20    | 実施例21   | 実施例30 | 実施例31 |
|-------------------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|-------|-------|
|                   |         |         |         |        |         |          |         |       |       |
| ポリメチルペンテン系樹脂(A)   | PMP     | PMP     | PMP     | PMP    | PMP     | PMP      | PMP     | PMP   | PMP   |
| 熱可塑性樹脂(B)         | PLA     | PET     | PPT     | N6     | N66     | PMMA     | CAP     | -     | -     |
| 融点(A) [°C]        | 232     | 232     | 232     | 232    | 232     | 232      | 232     | 232   | 232   |
| 融点(B) [°C]        | 168     | 257     | 225     | 225    | 265     | 140      | 195     | -     | -     |
| 含水率(A) [ppm]      | 10      | 10      | 10      | 10     | 10      | 10       | 10      | 10    | 10    |
| 含水率(B) [ppm]      | 40      | 40      | 30      | 250    | 200     | 180      | 500     | -     | -     |
| 複合比率(A/B) [重量%]   | 90/10   | 90/10   | 90/10   | 90/10  | 90/10   | 90/10    | 90/10   | 100/0 | 100/0 |
| 比重                | 0.87    | 0.89    | 0.88    | 0.86   | 0.86    | 0.86     | 0.88    | 0.83  | 0.84  |
| 平均繊維長 [mm]        | 64      | 64      | 64      | 64     | 64      | 64       | 64      | 64    | 64    |
| 単糸繊維 [dtex]       | 2.8     | 2.8     | 2.8     | 2.8    | 2.8     | 2.8      | 2.8     | 2.8   | 2.8   |
| 強度 [cN/dtex]      | 2.1     | 2.6     | 2.3     | 2.4    | 2.5     | 2.3      | 1.9     | 2.0   | 1.8   |
| 伸度 [%]            | 27      | 29      | 31      | 30     | 28      | 27       | 35      | 28    | 26    |
| 初期引張抵抗度 [cN/dtex] | 23      | 27      | 22      | 18     | 24      | 22       | 21      | 22    | 20    |
| 捲縮率 [%]           | 10.4    | 10.5    | 10.2    | 10.3   | 10.5    | 10.2     | 9.8     | 10.1  | 10.0  |
| 捲縮率 [%]           | 15.1    | 15.4    | 15.5    | 15.0   | 15.2    | 14.6     | 14.5    | 14.6  | 14.5  |
| ポリメチルペンテン繊維(a)    | PMP/PLA | PMP/PET | PMP/PPT | PMP/N6 | PMP/N66 | PMP/PMMA | PMP/CAP | PMP   | PMP   |
| 化学繊維または天然繊維(b)    | -       | -       | -       | -      | -       | -        | -       | -     | -     |
| 退紡比率(a/b) [重量%]   | 100/0   | 100/0   | 100/0   | 100/0  | 100/0   | 100/0    | 100/0   | 100/0 | 100/0 |
| 見掛け比重             | 0.89    | 0.92    | 0.90    | 0.87   | 0.89    | 0.88     | 0.89    | 0.83  | 0.84  |
| 英式綿蓋手 [番手]        | 20      | 20      | 20      | 20     | 20      | 20       | 20      | 20    | 20    |
| 強力 [cN]           | 472     | 650     | 531     | 561    | 620     | 531      | 384     | 467   | 452   |
| 伸度 [%]            | 14      | 15      | 19      | 18     | 15      | 14       | 14      | 16    | 15    |
| 初期引張抵抗度 [cN/dtex] | 31      | 37      | 28      | 26     | 33      | 30       | 27      | 29    | 27    |
| 燃り係数              | 18      | 18      | 18      | 18     | 18      | 18       | 18      | 18    | 18    |
| 燃り係数 [回/25.4mm]   | 4.0     | 4.0     | 4.0     | 4.0    | 4.0     | 4.0      | 4.0     | 4.0   | 4.0   |
| 毛羽数 [個/10m]       | 28.9    | 27.0    | 25.7    | 23.1   | 24.3    | 23.8     | 24.8    | 22.3  | 27.8  |
| 見掛け比重             | 0.22    | 0.23    | 0.23    | 0.21   | 0.21    | 0.21     | 0.22    | 0.20  | 0.21  |
| 保湿度 [%]           | 19.0    | 18.8    | 18.9    | 18.5   | 18.6    | 18.7     | 18.5    | 19.0  | 18.9  |
| 乾燥時間 [分]          | 44      | 46      | 45      | 56     | 58      | 50       | 53      | 42    | 43    |
| アイロン温度 [°C]       | 170     | 170     | 170     | 170    | 170     | 170      | 170     | 170   | 170   |
| L*値               | 42      | 47      | 48      | 45     | 41      | 44       | 36      | 38    | 18    |
| 軽量性               | A       | B       | B       | A      | B       | A        | A       | A     | A     |
| 保湿度               | A       | A       | A       | A      | A       | A        | A       | A     | A     |
| 速乾性               | A       | A       | A       | A      | A       | A        | A       | A     | A     |
| アイロン耐熱性           | B       | B       | B       | B      | B       | B        | B       | B     | B     |
| 染色性               | B       | B       | B       | B      | B       | B        | A       | A     | A     |
| 風合い               | A       | A       | A       | A      | A       | A        | A       | A     | A     |
| 毛羽立ち              | A       | A       | A       | A      | A       | A        | A       | A     | A     |

PMP: ポリメチルペンテン, PLA: ポリ乳酸, PET: ポリエチレンテレフタレート, PPT: ポリプロピレンテレフタレート, N6: ナイロン6, N66: ナイロン66, PMMA: ポリメチルメタクリレート, MPP: 無水マレイン酸変性ポリプロピレン, CAP: セルロースアセテートプロピオネート

[0173] (実施例22~29)

実施例1で得られたポリメチルペンテン繊維を用いて、実施例22~24ではポリエチレンテレフタレート繊維（丸断面、平均繊維長51mm、単糸繊維1.7dtex）、実施例25ではビスコースレーヨン繊維（平均繊維

長 5 1 m m、単糸繊度 1. 7 d t e x)、実施例 2 6～2 8では綿(米綿、平均繊維長 2 5. 4 m m、単糸繊度 2. 3 d t e x)、実施例 2 9では羊毛(メリノウール、平均繊維長 6 4 m m、単糸繊度 5. 5 d t e x)と混紡した。ポリメチルペンテン繊維と、化学繊維または天然繊維を表 4 に示す混紡比率でカードマシンに投入してスライバーとした後、実施例 1 と同様に紡績糸および平織物を作製した。

[0174] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表 4 に示す。実施例 2 2～2 4ではポリエチレンテレフタレート繊維の混紡比率が高くなるにつれて、見掛け比重は高くなり、保温率が低下し、乾燥時間が長くなる傾向が見られたものの、軽量性、保温性、速乾性、アイロン耐熱性、風合い、毛羽立ちの全てにおいて合格レベルであった。L\*値についてはポリエチレンテレフタレート繊維の混紡比率の増加に伴って低下し、発色性が向上した。実施例 2 6～2 8で綿と混紡した場合も綿の混紡比率が高くなるにつれ、全ての布帛特性において実施例 2 2～2 4と同様の傾向であり、合格レベルであった。実施例 2 5でビスコースレーヨン、実施例 2 9で羊毛と混紡した場合も、全ての布帛特性において合格レベルであった。

[0175]

[表4]

| 【表4】                               | ポリメチルペンテン系樹脂       | 実施例22 | 実施例23 | 実施例24 | 実施例25 | 実施例26 | 実施例27 | 実施例28 | 実施例29 |
|------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                    |                    | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   |
| ポリメチルペンテン繊維の繊維特性                   | 融点 [°C]            | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   |
|                                    | 含水率 [ppm]          | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    |
|                                    | 比重                 | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  |
|                                    | 平均繊維長 [mm]         | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    |
|                                    | 単糸繊度 [d tex]       | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   |
|                                    | 強度 [cN/dtex]       | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 2.1   |
|                                    | 伸度 [%]             | 29    | 29    | 29    | 29    | 29    | 29    | 29    | 29    |
|                                    | 初期引張抵抗度 [cN/dtex]  | 22    | 22    | 22    | 22    | 22    | 22    | 22    | 22    |
|                                    | 捲縮率 [%]            | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.2  |
|                                    | 捲縮率 [%]            | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.7  |
| 紡績糸の繊維特性                           | ポリメチルペンテン繊維 (a)    | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   |
|                                    | 化学繊維または天然繊維 (b)    | PET   | PET   | PET   | レーヨン  | 綿     | 綿     | 綿     | 羊毛    |
|                                    | 融点または分解温度 (b) [°C] | 257   | 257   | 257   | 275   | 325   | 325   | 325   | 260   |
|                                    | 混紡比率 (a/b) [重量%]   | 70/30 | 50/50 | 30/70 | 50/50 | 70/30 | 50/50 | 30/70 | 50/50 |
|                                    | 見掛け比重              | 1.02  | 1.14  | 1.19  | 1.17  | 1.05  | 1.18  | 1.34  | 1.10  |
|                                    | 英式綿番手 [番手]         | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    |
|                                    | 強力 [cN]            | 781   | 930   | 1079  | 611   | 670   | 744   | 818   | 438   |
|                                    | 伸度 [%]             | 28    | 29    | 30    | 22    | 20    | 15    | 11    | 27    |
|                                    | 初期引張抵抗度 [cN/dtex]  | 25    | 29    | 32    | 39    | 33    | 42    | 51    | 17    |
|                                    | 撚り数 [回/25.4mm]     | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    |
| 紡績糸の布帛特性                           | 撚り係数               | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   |
|                                    | 毛羽数 [個/10m]        | 18.3  | 16.1  | 13.9  | 39.7  | 33.1  | 42.5  | 48.9  | 47.6  |
|                                    | 見掛け比重              | 0.24  | 0.26  | 0.28  | 0.27  | 0.25  | 0.27  | 0.29  | 0.26  |
|                                    | 保湿度 [%]            | 18.5  | 17.7  | 16.2  | 16.1  | 16.7  | 15.5  | 14.2  | 16.9  |
|                                    | 乾燥時間 [分]           | 48    | 52    | 57    | 252   | 151   | 214   | 276   | 288   |
|                                    | アイロン温度 [°C]        | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 160   |
|                                    | L* 値               | 39    | 34    | 29    | 30    | 35    | 31    | 27    | 36    |
|                                    | 軽量性                | A     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     |
|                                    | 保湿度                | A     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     |
|                                    | 速乾性                | A     | A     | A     | B     | B     | B     | B     | B     |
|                                    | アイロン耐熱性            | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     |
| PMP: ポリメチルペンテン, PET: ポリエチレンテレフタレート | 発色性                | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|                                    | 風合い                | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | B     |
|                                    | 毛羽立ち               | A     | A     | A     | B     | B     | B     | B     | B     |

[0176] (実施例32～34)

実施例1で得られたポリメチルペンテン繊維と、ポリエチレンテレフタレート繊維（丸断面、平均繊維長51mm、単糸繊度1.7d tex）を表5に示す混紡比率でカードマシンに投入してスライバーとした後、実施例1と同様に紡績糸および平織物を作製した。

[0177] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表5に示す。ポリエチレンテレフタレート繊維の混紡比率が低くなるにつれて、見掛け比重は低くなり、保温率が向上し、乾燥時間が短くなる傾向が見られ、軽量性、保温性、速乾性、アイロン耐熱性、風合い、毛羽立ちの全てにおいて合格レベルであった。

[0178] (実施例35～40)

実施例31で得られたポリメチルペンテン繊維と、ポリエチレンテレフタレート繊維（丸断面、平均繊維長51mm、単糸繊度1.7dtex）を表5に示す混紡比率でカードマシンに投入してスライバーとした後、実施例1と同様に紡績糸および平織物を作製した。

[0179] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表5に示す。ポリメチルペンテン繊維として、カーボンブラックによる原着繊維を用いたため、紡績糸の発色性は極めて良好であった。また、ポリエチレンテレフタレート繊維の混紡比率が低くなるにつれて、見掛け比重は低くなり、保温率が向上し、乾燥時間が短くなる傾向が見られ、軽量性、保温性、速乾性、アイロン耐熱性、風合い、毛羽立ちの全てにおいて合格レベルであった。

[0180]

[表5]

| 【表5】             | ポリメチルペンテン系樹脂       | 実施例32 | 実施例33 | 実施例34 | 実施例35 | 実施例36 | 実施例37 | 実施例38 | 実施例39 | 実施例40 |
|------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  |                    | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   |
| ポリメチルペンテン繊維の繊維特性 | 融点 [°C]            | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   | 232   |
|                  | 含水率 [ppm]          | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    |
|                  | 比重                 | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.84  | 0.84  | 0.84  | 0.84  | 0.84  | 0.84  |
|                  | 平均繊維長 [mm]         | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    | 64    |
|                  | 単糸繊維度 [dtex]       | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   | 2.8   |
|                  | 強度 [cN/dtex]       | 2.1   | 2.1   | 2.1   | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 1.8   | 1.8   |
|                  | 伸度 [%]             | 29    | 29    | 29    | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    | 26    |
|                  | 初期引張抵抗度 [cN/dtex]  | 22    | 22    | 22    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    |
|                  | 捲縮数 [山/25mm]       | 10.2  | 10.2  | 10.2  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  |
|                  | 捲縮率 [%]            | 14.7  | 14.7  | 14.7  | 14.5  | 14.5  | 14.5  | 14.5  | 14.5  | 14.5  |
| 紡績糸の繊維特性         | ポリメチルペンテン繊維 (a)    | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   |
|                  | 化学繊維または天然繊維 (b)    | PET   | PET   | PET   | PET   | PET   | PET   | PET   | PET   | PET   |
|                  | 融点または分解温度 (b) [°C] | 257   | 257   | 257   | 257   | 257   | 257   | 257   | 257   | 257   |
|                  | 湿紡比率 (a/b) [重量%]   | 85/15 | 90/10 | 97/3  | 30/70 | 50/50 | 70/30 | 85/15 | 90/10 | 97/3  |
|                  | 見掛け比重              | 1.02  | 1.14  | 1.19  | 1.22  | 1.11  | 1.00  | 0.92  | 0.89  | 0.86  |
|                  | 英式綿番手 [番手]         | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    |
|                  | 強力 [cN]            | 665   | 634   | 581   | 1055  | 890   | 725   | 602   | 561   | 503   |
|                  | 伸度 [%]             | 27    | 27    | 26    | 29    | 27    | 26    | 25    | 24    | 24    |
|                  | 初期引張抵抗度 [cN/dtex]  | 23    | 22    | 20    | 32    | 28    | 24    | 21    | 20    | 19    |
|                  | 撚り数 [回/25.4mm]     | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    |
| 紡績糸の布帛特性         | 撚り係数               | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   |
|                  | 毛羽数 [個/10m]        | 19.2  | 20.3  | 21.0  | 17.8  | 20.6  | 23.4  | 24.6  | 26.0  | 26.9  |
|                  | 見掛け比重              | 0.23  | 0.22  | 0.21  | 0.28  | 0.26  | 0.24  | 0.23  | 0.22  | 0.21  |
|                  | 保湿度 [%]            | 18.7  | 18.9  | 19.0  | 16.0  | 17.5  | 18.6  | 18.8  | 18.9  | 19.0  |
|                  | 乾燥時間 [分]           | 46    | 44    | 43    | 59    | 52    | 49    | 47    | 45    | 43    |
|                  | アイロン温度 [°C]        | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   | 170   |
|                  | L* 値               | 42    | 44    | 47    | 27    | 25    | 23    | 21    | 20    | 19    |
|                  | 軽量性                | A     | A     | A     | B     | B     | A     | A     | A     | A     |
|                  | 保湿度                | A     | A     | A     | B     | B     | A     | A     | A     | A     |
|                  | 速乾性                | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
| アイロン耐熱性          | アイロン耐熱性            | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     | B     |
|                  | 発色性                | B     | B     | B     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|                  | 風合い                | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |
|                  | 毛羽立ち               | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     | A     |

PMP: ポリメチルペンテン, PET: ポリエチレンテレフタレート

[0181] (比較例 1、2)

単糸繊維度を表5に示すとおり変更した以外は、実施例1と同様にポリメチルペンテン繊維、紡績糸および平織物を作製した。

[0182] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布

帛特性の評価結果を表5に示す。比較例1、2ともに軽量性、保温性、速乾性、アイロン耐熱性は合格レベルであった。しかし、比較例1では単糸繊度が小さいために毛羽の発生が極めて多く見られ、極めて劣る風合いであった。比較例2では単糸繊度が大きいために平織物は柔軟性に欠け、極めて劣る風合いであった。

[0183] (比較例3、4)

撚り係数を表5に示すとおり変更した以外は、実施例1と同様にポリメチルペンテン繊維、紡績糸および平織物を作製した。

[0184] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表5に示す。比較例3、4ともに軽量性、保温性、速乾性、アイロン耐熱性は合格レベルであった。しかし、比較例3では撚り係数が小さいために毛羽の発生が見られ、やや劣る風合いであった。比較例4では撚り係数が大きいために平織物の硬化が見られ、風合いは柔軟性に欠けるものであった。また、毛羽の発生が多数見られ、合格レベルに至らなかった。

[0185] (比較例5～8)

比較例5ではポリプロピレン繊維（丸断面、平均繊維長51mm、単糸繊度1.7dtex）、比較例6ではポリエチレンテレフタレート繊維（丸断面、平均繊維長51mm、単糸繊度1.7dtex）、比較例7では綿（米綿、平均繊維長25.4mm、単糸繊度2.3dtex）、比較例8では羊毛（メリノウール、平均繊維長64mm、単糸繊度5.5dtex）を用いて、実施例1と同様に紡績糸および平織物を作製した。

[0186] 得られた紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表5に示す。比較例5では極めて優れた軽量性、保温性、速乾性、風合いを示すものの、ポリプロピレンの融点が低いために、アイロン耐熱性は極めて低いものであった。また、毛羽立ちについても合格レベルに至らなかった。比較例6では軽量性以外の特性は優れていたものの、ポリエチレンテレフタレートの比重が高いために、軽量性に欠けるものであった。比較例7では綿の比重が高いために、

軽量性に劣り、熱伝導率が高いため保温性に欠けるものであった。また、乾燥時間が長く、やや速乾性に劣っており、毛羽立ちについても合格レベルに至らなかった。比較例8では羊毛の比重が高いため軽量性が低く、乾燥時間についても極めて長く、速乾性に劣るものであった。また、毛羽立ちについても合格レベルに至らなかった。

[0187] (比較例9)

ポリメチルペンテン (PMP) (三井化学製 “DX820”、融点232℃、MFR180g/10分) とポリプロピレン (PP) (日本ポリプロ製 “ノバテックFY6”、融点170℃) のペレットを95℃で12時間真空乾燥した後、ポリメチルペンテンを50重量%、ポリプロピレンを50重量%の配合比でプレッシャーメルター型溶融紡糸機へ供給して別々に溶融させ、紡糸温度260℃で紡糸口金 (吐出孔径0.3mm、吐出孔長0.6mm、孔数780、放射状型丸孔: 16分割、) から吐出させて紡出糸条を得た。この紡出糸条を風温20℃、風速25m/分の冷却風で冷却し、給油装置で油剤を付与して収束させ、1000m/分で回転するローラーで引き取り、他の紡糸錘と36本合糸した後に、缶内へ振り落として収納することにより、未延伸糸を得た。未延伸糸が収納された缶を30缶並べて30本の未延伸糸を引き揃えながら、90℃の温水浴に導き、延伸倍率2.4倍で延伸した。続いて、クリンパーで捲縮数を約10山/25mmとして捲縮加工を施し、130℃で乾燥後、スプレー方式によって仕上げ油剤を繊維に対して0.5質量%付与し、回転式のカッターによって100mmに切断して、ポリメチルペンテン繊維、すなわちポリメチルペンテンとポリプロピレンからなり、16分割可能な分割型複合繊維を得た。なお、分割型複合繊維の単糸繊維度は3.3dtexであった。

[0188] 得られた分割型複合繊維をカードマシンに投入してスライバーとした後、練条機にて8本のスライバーを混合した。その後、粗紡機にて粗紡し、撚り数0.5回/25.4mmの粗紡糸を得た。この粗紡糸を精紡機に供給し、撚り数4回/25.4mm、英式綿番手20番手の紡績糸を得た。続いて、

得られた紡績糸をV字型の螺旋溝を有するローラー間において0.5 m/分の速度で走行させ、上方からノズル径0.5 mmの多数の噴射孔を有する高压液体流噴射装置によって、水压6.0 MPaの水流を紡績糸に対して噴射し、紡績糸を構成する分割型複合繊維を分割した。分割処理後の紡績糸は、単糸繊度0.2 dtexのポリメチルペンテン繊維と、単糸繊度0.2 dtexのポリプロピレン繊維が50:50の重量比で構成されていた。分割処理によって得られた紡績糸を経糸、緯糸に用いて、経糸密度70本/25.4 mm、緯糸密度70本/25.4 mmの平織物を作製した。

[0189] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表5に示す。軽量性、保温性、速乾性については合格レベルであった。しかしながら、紡績糸を構成するポリメチルペンテン繊維とポリプロピレン繊維の単糸繊度が小さいために、毛羽の発生が極めて多く見られ、極めて劣る風合いであった。また、単糸繊度が小さいために紡績糸へアイロンの熱が伝わりやすく、ポリメチルペンテンよりも耐熱性に劣るポリプロピレンの影響を強く受けた結果、アイロン耐熱性は極めて低いものであった。

[0190] (比較例11)

ポリメチルペンテン(PMP)(三井化学製“DX820”、融点232℃、MFR180 g/10分)とポリプロピレン(PP)(日本ポリプロ製“ノバテックFY6”、融点170℃)のペレットを95℃で12時間真空乾燥した後、ポリメチルペンテンを50重量%、ポリプロピレンを50重量%の配合比でプレッシャーメルター型溶融紡糸機へ供給して別々に溶融させ、紡糸温度260℃で紡糸口金(吐出孔径0.3 mm、吐出孔長0.6 mm、孔数780、芯鞘型丸孔、芯:ポリプロピレン、鞘:ポリメチルペンテン)から吐出させて紡出糸条を得た。この紡出糸条を風温20℃、風速25 m/分の冷却風で冷却し、給油装置で油剤を付与して収束させ、1000 m/分で回転するローラーで引き取り、他の紡糸錘と36本合糸した後に、缶内へ振り落として収納することにより、未延伸糸を得た。未延伸糸が収納され

た缶を30缶並べて30本の未延伸糸を引き揃えながら、90℃の温水浴に導き、延伸倍率2.4倍で延伸した。続いて、クリンパーで捲縮数を約10山/25mmとして捲縮加工を施し、130℃で乾燥後、スプレー方式によって仕上げ油剤を繊維に対して0.5質量%付与し、回転式のカッターによって51mmに切断して、ポリメチルペンテン繊維、すなわちポリメチルペンテンとポリプロピレンからなる芯鞘型複合繊維を得た。

[0191] 得られた芯鞘型複合繊維をカードマシンに投入してスライバーとした後、練条機にて8本のスライバーを混合した。その後、粗紡機にて粗紡し、撚り数0.5回/25.4mmの粗紡糸を得た。この粗紡糸を精紡機に供給し、撚り数18回/25.4mm、英式綿番手30番手の紡績糸を得た。得られた紡績糸を経糸、緯糸に用いて、経糸密度70本/25.4mm、緯糸密度70本/25.4mmの平織物を作製した。

[0192] 得られたポリメチルペンテン繊維の繊維特性、紡績糸の繊維特性および布帛特性の評価結果を表5に示す。軽量性、保温性、速乾性については合格レベルであった。しかしながら、芯部に配置したポリプロピレンの耐熱性が低いため、アイロンを当てた後に織物表面に形状変化が見られ、アイロン耐熱性は合格レベルに至らなかった。また、得られた紡績糸は鞘割れに起因した毛羽の発生が極めて多く見られ、極めて劣る風合いであった。

[0193]

[表6]

| 【表6】                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 比較例1  | 比較例2  | 比較例3  | 比較例4  | 比較例5  | 比較例6  | 比較例7  | 比較例8  | 比較例9   | 比較例11  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | -     | -     | -     | -     | PMP    | PMP    |
| ポリメチルペンテン系樹脂(A)<br>熱可塑性樹脂(B)<br>融点(A) [°C]<br>融点(B) [°C]<br>含水率(A) [ppm]<br>含水率(B) [ppm]<br>複合比率(A/B) [重量%]<br>比重<br>平均繊維長 [mm]<br>単糸繊維 [dtex]<br>強度 [cN/dtex]<br>伸度 [%]<br>初期引張抵抗度 [cN/dtex]<br>撓縮率 [山/25mm]<br>撓縮率 [%]<br>ポリメチルペンテン繊維(a)<br>化学繊維または天然繊維(b)<br>融点または分解温度(b) [°C]<br>混紡比率(a/b) [重量%]<br>見掛け比重<br>英式綿番手 [番手]<br>強力 [cN]<br>伸度 [%]<br>初期引張抵抗度 [cN/dtex]<br>撓り数 [回/25.4mm]<br>撓り係数<br>毛羽数 [個/10m]<br>見掛け比重<br>保湿度 [%]<br>乾燥時間 [分]<br>アイロン温度 [°C]<br>軽量性<br>保温性<br>速乾性<br>アイロン耐熱性<br>風合い<br>毛羽立ち | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | -     | -     | -     | -     | PMP    | PMP    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 232   | 232   | 232   | 232   | -     | -     | -     | -     | 232    | 232    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 170    | 170    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10    | 10    | 10    | 10    | -     | -     | -     | -     | 10     | 10     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 10     | 10     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 50/50  | 50/50  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0.83  | 0.83  | 0.83  | 0.83  | -     | -     | -     | -     | 0.87   | 0.87   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 64    | 64    | 64    | 64    | -     | -     | -     | -     | 100    | 51     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0.5   | 30.0  | 2.8   | 2.8   | -     | -     | -     | -     | 3.3    | 2.2    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1.2   | 2.4   | 2.1   | 2.1   | -     | -     | -     | -     | 2.5    | 2.7    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 18    | 32    | 29    | 29    | -     | -     | -     | -     | 39     | 40     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 21    | 25    | 22    | 22    | -     | -     | -     | -     | 28     | 30     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10.6  | 9.8   | 10.2  | 10.2  | -     | -     | -     | -     | 9.8    | 10.4   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 15.1  | 14.2  | 14.7  | 14.7  | -     | -     | -     | -     | 14.5   | 14.8   |
| 紡績系の<br>繊維特性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PMP   | PMP   | PMP   | PMP   | -     | -     | -     | -     | PMP/PP | PMP/PP |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | PP    | PET   | 綿     | 羊毛    | -      | -      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | 162   | 257   | 325   | 260   | -      | -      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 100/0 | 0/100 | 0/100 | 0/100 | 0/100 | 100/0  | 100/0  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0.83  | 0.83  | 0.81  | 0.85  | 0.93  | 1.39  | 1.56  | 1.34  | 0.86   | 0.86   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20    | 20     | 30     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 236   | 591   | 384   | 620   | 1329  | 1447  | 1033  | 354   | 531    | 307    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12    | 20    | 28    | 6     | 45    | 31    | 5     | 30    | 37     | 22     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 24    | 33    | 22    | 38    | 33    | 45    | 71    | 16    | 28     | 26     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 18    | 18    | 4     | 31    | 18    | 18    | 18    | 18    | 4      | 18     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4.0   | 4.0   | 1.0   | 7.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 4.0   | 1.0    | 3.2    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 89.1  | 14.7  | 58.5  | 72.8  | 53.2  | 10.5  | 77.3  | 86.0  | 97.4   | 73.1   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0.15  | 0.23  | 0.16  | 0.23  | 0.23  | 0.33  | 0.38  | 0.32  | 0.22   | 0.22   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 19.6  | 18.5  | 19.3  | 18.6  | 18.1  | 15.7  | 7.5   | 15.2  | 19.0   | 19.1   |
| 紡績系の<br>布帛特性                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 32    | 48    | 35    | 52    | 42    | 63    | 386   | 575   | 34     | 40     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 170   | 170   | 170   | 170   | 130   | 180   | 210   | 180   | 130    | 150    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | A     | A     | A     | B     | A     | D     | D     | D     | A      | A      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | A     | A     | A     | A     | A     | B     | D     | B     | A      | A      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | A     | A     | A     | A     | A     | A     | C     | D     | A      | A      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | B     | B     | B     | B     | D     | A     | A     | B     | D      | C      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | D     | D     | C     | C     | A     | A     | C     | C     | D      | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | D     | A     | C     | D     | C     | A     | D     | D     | D      | D      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -      | -      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -      | -      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -      | -      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -      | -      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -      | -      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -      | -      |

PMP:ポリメチルペンテン, PP:ポリプロピレン, PET:ポリエチレンテレフタレート

## 産業上の利用可能性

[0194] 本発明の紡績系は、軽量性ととも保温性、速乾性、アイロン耐熱性に優

れるものである。そのため、織編物や不織布などの繊維構造体として好適に用いることができる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 構成成分の60重量%以上がポリメチルペンテン系樹脂であり、かつ単糸繊度が2～20 dtexであるポリメチルペンテン繊維を含有してなり、撚り数をT（回／25.4mm）、英式綿番手をNとしたとき、下記式（1）により算出される撚り係数Kが1.3～6.5である紡績糸。
- $$(1) K = T \div N^{1/2}$$
- [請求項2] 前記ポリメチルペンテン繊維が、ポリメチルペンテン系樹脂中にポリメチルペンテン系樹脂とは異なる熱可塑性樹脂を含有してなる繊維である請求項1に記載の紡績糸。
- [請求項3] 前記ポリメチルペンテン繊維の平均繊維長が10～100mmである請求項1または2に記載の紡績糸。
- [請求項4] 前記ポリメチルペンテン繊維と、化学繊維または天然繊維とを混紡してなる請求項1～3のいずれか1項に記載の紡績糸。
- [請求項5] 前記ポリメチルペンテン繊維を（A）とし、前記化学繊維または前記天然繊維を（B）としたとき、（A）と（B）との混紡比率（重量比）が、 $A/B = 85/15 \sim 97/3$ である請求項4に記載の紡績糸。
- [請求項6] 見掛け比重が0.83～1.2である請求項1～5のいずれか1項に記載の紡績糸。
- [請求項7] 前記化学繊維または前記天然繊維の融点または分解温度が200℃以上である請求項4～6のいずれか1項に記載の紡績糸。
- [請求項8] 前記化学繊維が、ポリエステル系繊維、ポリアミド系繊維、ポリアクリロニトリル系繊維、セルロース系繊維、セルロース繊維からなる群から選択される少なくとも一つの繊維である請求項4～7のいずれか1項に記載の紡績糸。
- [請求項9] 前記天然繊維が、綿、絹、麻、羊毛からなる群から選択される少なくとも一つの繊維である請求項4～8のいずれか1項に記載の紡績糸。

。

[請求項10]      請求項1～9のいずれか1項に記載の紡績糸を少なくとも一部に用いた繊維構造体。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054195

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D02G3/26(2006.01)i, D01F6/46(2006.01)i, D02G3/02(2006.01)i, D02G3/04(2006.01)i

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)

D02G1/00-3/48, D02J1/00-13/00, D01F1/00-6/96, D01F9/00-9/04

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

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

Thomson Innovation

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 02-175939 A (Daiwabo Co., Ltd.),<br>09 July 1990 (09.07.1990),<br>claims; page 1, left column, line 13 to page 2,<br>upper right column, line 15; examples<br>(Family: none) | 1-10                  |
| Y         | JP 2008-274468 A (Toray Industries, Inc.),<br>13 November 2008 (13.11.2008),<br>claims; paragraph [0028]<br>(Family: none)                                                      | 1-10                  |
| Y         | JP 2004-183113 A (Toyobo Co., Ltd.),<br>02 July 2004 (02.07.2004),<br>claims; paragraph [0012]<br>& US 2005/0202741 A1 & WO 2004/015182 A1<br>& CN 1675421 A                    | 1-10                  |

☒ 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 application or patent 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  
07 May, 2014 (07.05.14)

Date of mailing of the international search report  
20 May, 2014 (20.05.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054195

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 02-175902 A (Daiwabo Co., Ltd.),<br>09 July 1990 (09.07.1990),<br>claims; page 2, upper left column, line 5 to<br>upper right column, line 15; examples<br>(Family: none) | 1-10                  |
| A         | JP 2000-192335 A (Japan Vilene Co., Ltd.),<br>11 July 2000 (11.07.2000),<br>claims; paragraphs [0018], [0022] to [0025];<br>examples<br>(Family: none)                       | 1-10                  |
| A         | JP 09-157960 A (Kuraray Co., Ltd.),<br>17 June 1997 (17.06.1997),<br>claims; paragraphs [0001] to [0008], [0016],<br>[0024]; examples<br>(Family: none)                      | 1-10                  |
| P,A       | WO 2013/141033 A1 (Toray Industries, Inc.),<br>26 September 2013 (26.09.2013),<br>entire text<br>(Family: none)                                                              | 1-10                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. D02G3/26(2006.01)i, D01F6/46(2006.01)i, D02G3/02(2006.01)i, D02G3/04(2006.01)i

## 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（I P C））

Int.Cl. D02G1/00-3/48, D02J1/00-13/00, D01F1/00-6/96, D01F9/00-9/04

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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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）

Thomson Innovation

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 02-175939 A（大和紡績株式会社）1990.07.09,<br>特許請求の範囲, 第1頁左欄第13行－第2頁右上欄第15行,<br>実施例<br>(ファミリーなし) | 1-10           |
| Y               | JP 2008-274468 A（東レ株式会社）2008.11.13,<br>特許請求の範囲, 【0028】<br>(ファミリーなし)                       | 1-10           |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

中村 勇介

4 S

4 8 7 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 4

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                         |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2004-183113 A (東洋紡績株式会社) 2004. 07. 02,<br>特許請求の範囲, 【0012】<br>& US 2005/0202741 A1 & WO 2004/015182 A1 & CN 1675421 A | 1-10           |
| A                     | JP 02-175902 A (大和紡績株式会社) 1990. 07. 09,<br>特許請求の範囲, 第 2 頁左上欄第 5 行ー右上欄第 15 行, 実施例<br>(ファミリーなし)                           | 1-10           |
| A                     | JP 2000-192335 A (日本バイリーン株式会社) 2000. 07. 11,<br>特許請求の範囲, 【0018】, 【0022】 - 【0025】, 実施例<br>(ファミリーなし)                      | 1-10           |
| A                     | JP 09-157960 A (株式会社クラレ) 1997. 06. 17,<br>特許請求の範囲, 【0001】 - 【0008】, 【0016】, 【0024】, 実施例<br>(ファミリーなし)                    | 1-10           |
| P, A                  | WO 2013/141033 A1 (東レ株式会社) 2013. 09. 26,<br>全文<br>(ファミリーなし)                                                             | 1-10           |