

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6455534号
(P6455534)

(45) 発行日 平成31年1月23日 (2019. 1. 23)

(24) 登録日 平成30年12月28日 (2018. 12. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

D O 1 F 6/46 (2006. 01)

D O 1 F 6/46 C

D O 1 F 6/90 (2006. 01)

D O 1 F 6/90 3 1 1 F

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-17934 (P2017-17934)
 (22) 出願日 平成29年2月2日 (2017. 2. 2)
 (65) 公開番号 特開2018-123457 (P2018-123457A)
 (43) 公開日 平成30年8月9日 (2018. 8. 9)
 審査請求日 平成30年9月19日 (2018. 9. 19)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000241500
 トヨタ紡織株式会社
 愛知県刈谷市豊田町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 100094190
 弁理士 小島 清路
 (74) 代理人 100151644
 弁理士 平岩 康幸
 (72) 発明者 鬼頭 雅征
 愛知県刈谷市豊田町 1 丁目 1 番地 トヨタ
 紡織株式会社内
 (72) 発明者 高橋 吾朗
 愛知県刈谷市豊田町 1 丁目 1 番地 トヨタ
 紡織株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性樹脂繊維及びその製造方法並びに布帛

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリオレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、相容化剤と、含み、
 前記相容化剤が、前記ポリアミド樹脂に対する反応性基を有する変性エラストマーであ
 る熱可塑性樹脂からなり、

前記ポリオレフィン樹脂は、連続相 (A) をなし、

前記ポリアミド樹脂及び前記変性エラストマーは、前記連続相 (A) 中に分散された分
 散相 (B) をなし、

破断伸度が 5 0 % 以上であることを特徴とする熱可塑性樹脂繊維。

【請求項 2】

破断強度が 0 . 5 c N / d t e x 以上 3 . 0 c N / d t e x 以下である請求項 1 に記載
 の熱可塑性樹脂繊維。

【請求項 3】

延伸前の破断強度を S_0 (c N / d t e x) とし、延伸後の破断強度を S_1 (c N / d
 t e x) とした場合に、これらの比 (S_0 / S_1) が、0 . 3 以上 1 . 1 5 以下である請
 求項 1 又は 2 に記載の熱可塑性樹脂繊維。

【請求項 4】

延伸前の繊維径を D_0 (mm) とし、延伸後の繊維径を D_1 (mm) とした場合に、 D_0
 が D_1 より大きい請求項 1 乃至 3 のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維。

【請求項 5】

10

20

前記分散相 (B) は、前記分散相 (B) 内に分散された微分散相 (B₂) を有する請求項 4 に記載の熱可塑性樹脂繊維。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維を用いたことを特徴とする布帛。

【請求項 7】

ポリオレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、相容化剤と、含み、

前記相容化剤が、前記ポリアミド樹脂に対する反応性基を有する変性エラストマーである熱可塑性樹脂からなり、破断伸度が 50 % 以上である熱可塑性樹脂繊維の製造方法であ

って、
ポリアミド樹脂及び前記ポリアミド樹脂に対する反応性基を有する変性エラストマーの溶融混練物、並びに、ポリオレフィン樹脂、を溶融混練してなる熱可塑性樹脂組成物を紡糸する紡糸工程を備えることを特徴とする熱可塑性樹脂繊維の製造方法。

【請求項 8】

前記熱可塑性樹脂繊維をなす前記ポリオレフィン樹脂は、連続相 (A) をなし、

前記熱可塑性樹脂繊維をなす前記ポリアミド樹脂及び前記変性エラストマーは、前記連続相 (A) 中に分散された分散相 (B) をなしている請求項 7 に記載の熱可塑性樹脂繊維の製造方法。

【請求項 9】

前記分散相 (B) は、前記分散相 (B) 内に分散された微分散相 (B₂) を有する請求項 8 に記載の熱可塑性樹脂繊維の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱可塑性樹脂繊維及びその製造方法並びに布帛に関する。更に詳しくは、本発明は、優れた伸長性を有する熱可塑性樹脂繊維及びその製造方法並びに布帛に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ポリエステル繊維及びナイロン繊維等は、繊維として幅広く活用されている。しかしながら、これらの汎用繊維は伸長性に優れた繊維としては認識されない。高伸長な特性を発揮し得る繊維としてポリウレタン系弾性繊維が知られているものの、それ以外の繊維材料において高伸長な特性を有する繊維は汎用されていないのが実情である。この点において、より広範な材料選択を可能にし、汎用可能な高伸長性の繊維が求められている。下記特許文献 1 ～ 4 では、高伸長性の繊維を得ようとする試みがなされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 107818 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 036519 号公報

【特許文献 3】特開 2013 - 067920 号公報

【特許文献 4】特開 2014 - 037642 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献 1 には、高伸長性の獲得を目的とし、脂肪族ジアミン構成単位とジカルボン酸構成単位とからなるポリアミド原系を赤外線光束照射により加熱軟化させて延伸したポリアミド繊維が開示されている。しかしながら、その伸度は 20 % 前後に留まるものである。

上記特許文献 2 には、熱可塑性ポリアミド系エラストマーを利用したポリアミド樹脂繊維が開示されているものの、その伸度は 20 % 前後に留まるものである。

10

20

30

40

50

上記特許文献3には、35～40%に達する伸長性を示す、所定構造を有するポリイミド繊維が開示されている。しかしながら、更に、伸度に優れた、より汎用性の高い材質の繊維が求められる。

下記特許文献4には、破断伸び率が341～434%に達する、所定構造のポリエーテルポリアミドを含有したポリエーテルポリアミド繊維が開示されている。しかしながら、この材料は汎用可能な材質とはいいい難く、利用範囲は限られてしまうという問題がある。

【0005】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂及び変性エラストマーという汎用性に優れた原料を用いながら、従来知られていない高伸長な特性を示す熱可塑性樹脂繊維を提供することを目的とする。併せて、そのような熱可塑性樹脂繊維の製造方法、並びに、このような繊維を用いてなる布帛を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は以下の通りである。

請求項1に記載の熱可塑性樹脂繊維は、ポリオレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、相容化剤と、含み、

前記相容化剤が、前記ポリアミド樹脂に対する反応性基を有する変性エラストマーである熱可塑性樹脂からなり、

破断伸度が50%以上であることを要旨とする。

請求項2に記載の熱可塑性樹脂繊維は、請求項1に記載の熱可塑性樹脂繊維において、破断強度が0.5cN/dtex以上3.0cN/dtex以下であることを要旨とする。

請求項3に記載の熱可塑性樹脂繊維は、請求項1又は2に記載の熱可塑性樹脂繊維において、延伸前の破断強度を S_0 (cN/dtex)とし、延伸後の破断強度を S_1 (cN/dtex)とした場合に、これらの比(S_0/S_1)が、0.3以上1.15以下であることを要旨とする。

請求項4に記載の熱可塑性樹脂繊維は、請求項1乃至3のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維において、延伸前の繊維径を D_0 (mm)とし、延伸後の繊維径を D_1 (mm)とした場合に、 D_0 が D_1 より大きいことを要旨とする。

請求項5に記載の熱可塑性樹脂繊維は、請求項1乃至4のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維において、前記ポリオレフィン樹脂は、連続相(A)をなし、

前記ポリアミド樹脂及び前記変性エラストマーは、前記連続相(A)中に分散された分散相(B)をなしていることを要旨とする。

請求項6に記載の熱可塑性樹脂繊維は、請求項5に記載の熱可塑性樹脂繊維において、前記分散相(B)は、前記分散相(B)内に分散された微分散相(B_2)を有することを要旨とする。

請求項7に記載の布帛は、請求項1乃至6のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維を用いたことを要旨とする。

請求項8に記載の熱可塑性樹脂繊維の製造方法は、前記ポリアミド樹脂及び前記変性エラストマーの熔融混練物、並びに、前記ポリオレフィン樹脂、を熔融混練してなる熱可塑性樹脂組成物を紡糸する紡糸工程を備えることを要旨とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明の熱可塑性樹脂繊維によれば、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂及び変性エラストマーという汎用性に優れた原料を用いながら、従来知られていない高伸長な特性を示す熱可塑性樹脂繊維とすることができる。

本発明の布帛によれば、本発明の熱可塑性樹脂繊維が有する高伸長な特性を有効に活用することができる。

本発明の熱可塑性樹脂繊維の製造方法によれば、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂

10

20

30

40

50

及び変性エラストマーという汎用性に優れた原料を用いながら、従来知られていない高伸長な特性を示す熱可塑性樹脂繊維を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の熱可塑性樹脂繊維の相構造を説明する説明図である。

【図2】実施例1～3及び比較例1～2に係る強度と伸度との相関を示すチャートである。

【図3】実施例1～3に係る強度と伸度との相関を示すチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

請求項1に記載の熱可塑性樹脂繊維は、ポリオレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、相容化剤と、含み、

前記相容化剤が、前記ポリアミド樹脂に対する反応性基を有する変性エラストマーである熱可塑性樹脂からなり、

前記ポリオレフィン樹脂は、連続相(A)をなし、

前記ポリアミド樹脂及び前記変性エラストマーは、前記連続相(A)中に分散された分散相(B)をなし、

破断伸度が50%以上であることを要旨とする。

請求項2に記載の熱可塑性樹脂繊維は、請求項1に記載の熱可塑性樹脂繊維において、破断強度が0.5cN/dtex以上3.0cN/dtex以下であることを要旨とする。

請求項3に記載の熱可塑性樹脂繊維は、請求項1又は2に記載の熱可塑性樹脂繊維において、延伸前の破断強度を S_0 (cN/dtex)とし、延伸後の破断強度を S_1 (cN/dtex)とした場合に、これらの比(S_0/S_1)が、0.3以上1.15以下であることを要旨とする。

請求項4に記載の熱可塑性樹脂繊維は、請求項1乃至3のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維において、延伸前の繊維径を D_0 (mm)とし、延伸後の繊維径を D_1 (mm)とした場合に、 D_0 が D_1 より大きいことを要旨とする。

請求項5に記載の熱可塑性樹脂繊維は、請求項4に記載の熱可塑性樹脂繊維において、前記分散相(B)は、前記分散相(B)内に分散された微分散相(B_2)を有することを要旨とする。

請求項6に記載の布帛は、請求項1乃至5のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維を用いたことを要旨とする。

請求項7に記載の熱可塑性樹脂繊維の製造方法は、ポリオレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、相容化剤と、含み、

前記相容化剤が、前記ポリアミド樹脂に対する反応性基を有する変性エラストマーである熱可塑性樹脂からなり、破断伸度が50%以上である熱可塑性樹脂繊維の製造方法であって、

ポリアミド樹脂及び前記ポリアミド樹脂に対する反応性基を有する変性エラストマーの熔融混練物、並びに、ポリオレフィン樹脂、を熔融混練してなる熱可塑性樹脂組成物を紡糸する紡糸工程を備えることを要旨とする。

請求項8に記載の熱可塑性樹脂繊維の製造方法は、請求項7に記載の熱可塑性樹脂繊維の製造方法において、前記熱可塑性樹脂繊維をなす前記ポリオレフィン樹脂は、連続相(A)をなし、

前記熱可塑性樹脂繊維をなす前記ポリアミド樹脂及び前記変性エラストマーは、前記連続相(A)中に分散された分散相(B)をなしていることを要旨とする。

請求項9に記載の熱可塑性樹脂繊維の製造方法は、請求項8に記載の熱可塑性樹脂繊維の製造方法において、前記分散相(B)は、前記分散相(B)内に分散された微分散相(B_2)を有することを要旨とする。

【0010】

10

20

30

40

50

〔 1 〕熱可塑性樹脂繊維

本発明の熱可塑性樹脂繊維（以下、単に「本繊維」ともいう）は、ポリオレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、相容化剤と、含み、相容化剤がポリアミド樹脂に対する反応性基を有する変性エラストマーである熱可塑性樹脂からなり、破断伸度が50%以上である。

【 0 0 1 1 】

本繊維の破断伸度は50%以上である。このように、ポリオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び相容化剤（これら3種の材料のみであってもよい）という汎用性に優れた材料を用いながら、破断伸度が50%以上にも達する顕著な高伸度特性を発揮する熱可塑性樹脂繊維は、従来、全く知られていない。また、本発明者らによる熱可塑性樹脂等（特開2013-129800、特開2013-147648、特開2013-147645、特開2013-147646、特開2013-147647、特開2014-025060）の開示があるものの、成形体とした場合に優れた耐衝撃性が得られることについての開示はあるが、繊維にした場合に、従来、知られていない程の顕著な高伸長特性を示すことについては記載及び示唆はない。

【 0 0 1 2 】

本繊維の破断伸度の下限値は限定されるものではないが、更に、55%以上にすることができ、60%以上にすることができ、65%以上にすることができ、70%以上にすることができ、75%以上にすることができる。一方、破断伸度の上限値も限定されないが、通常、200%以下であり、180%以下にすることができ、160%以下にすることができ、140%以下にすることができ、120%以下にすることができる。

尚、本発明における破断伸度は、JIS L1013（2010）「化学繊維フィラメント系試験方法」に記載された「8.5 引張強さ及び伸び率」に準拠して、10本の測定繊維について、定速緊張形の試験機を用い、つかみ間隔50cm、引張速度30±2cm/分の条件で測定して得られる伸び率の最大値であるとする。

【 0 0 1 3 】

また、本繊維の破断強度は、特に限定されないが、0.5cN/dtex以上3.0cN/dtex以下とすることができる。この破断強度は、更に、0.6cN/dtex以上2.8cN/dtex以下とすることができ、0.7cN/dtex以上2.6cN/dtex以下とすることができ、0.8cN/dtex以上2.4cN/dtex以下とすることができ、1.0cN/dtex以上2.2cN/dtex以下とすることができる。

尚、本発明における破断強度は、JIS L1013（2010）「化学繊維フィラメント系試験方法」に記載された「8.5 引張強さ及び伸び率」に準拠して、10本の測定繊維について、定速緊張形の試験機を用い、つかみ間隔50cm、引張速度30±2cm/分の条件で測定して得られる引張強さの最大値を、測定に利用した試験繊維の繊維の平均値で除した値であるとする。

【 0 0 1 4 】

更に、本繊維は、延伸前の破断強度を S_0 （cN/dtex）とし、延伸後の破断強度を S_1 （cN/dtex）とした場合に、これらの比（ S_0/S_1 ）を0.3以上1.15以下にすることができる。即ち、延伸前後での破断強度の差異が非常に少ないという特異な性質を有する繊維にすることができる。この比（ S_0/S_1 ）は、更に、0.31 S_0/S_1 1.00とすることができ、0.32 S_0/S_1 0.90とすることができ、0.33 S_0/S_1 0.80とすることができ、0.34 S_0/S_1 0.70とすることができ、0.35 S_0/S_1 0.60とすることができる。

【 0 0 1 5 】

また、本繊維は、延伸前の繊維径を D_0 （mm）とし、延伸後の繊維径を D_1 （mm）とした場合に、 D_0 が D_1 より大きい繊維とすることができる。即ち、延伸により、繊維の太さを小さくすることができる。従って、上述のように、比（ S_0/S_1 ）が0.85以上1.15以下という特性を有する場合には、細く伸度が大きい繊維を延伸によって製造することができるという特異な性質を示すことができる。

この D_0 と D_1 との比 (D_1 / D_0) は具体的には限定されないが、例えば、 1.05 $D_0 / D_1 = 1.0$ とすることができ、 1.1 $D_0 / D_1 = 0.8$ とすることができ、 1.2 $D_0 / D_1 = 0.6$ とすることができ、 1.3 $D_0 / D_1 = 0.4$ とすることができ、 1.4 $D_0 / D_1 = 0.2$ とすることができる。

尚、 D_0 及び D_1 の各々測定は、マイクロメーターを用い、繊維上から無作為に選択した 10 点における各太さの実測値の平均値であるとする。

【0016】

本繊維を構成するポリオレフィン樹脂は、オレフィンの単独重合体、及び／又は、オレフィンの共重合体である。本繊維の相構造は特に限定されないが、後述のように、連続相 (A) と分散相 (B) とを有する相構造をなす場合には、ポリオレフィン樹脂は、連続相 (A) に含まれることが好ましい。

10

ポリオレフィンを構成するオレフィンは特に限定されないが、エチレン、プロピレン、1 - ブテン、3 - メチル - 1 - ブテン、1 - ペンテン、3 - メチル - 1 - ペンテン、4 - メチル - 1 - ペンテン、1 - ヘキセン、1 - オクテン等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。

即ち、ポリオレフィン樹脂としては、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリ 1 - ブテン、ポリ 1 - ヘキセン、ポリ 4 - メチル - 1 - ペンテン等が挙げられる。これら重合体は 1 種のみで用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。即ち、ポリオレフィン樹脂は上記重合体の混合物であっても良い。

【0017】

20

上記ポリエチレン樹脂としては、エチレン単独重合体、及び、エチレンと他のオレフィンとの共重合体が挙げられる。後者としては、エチレン・1 - ブテン共重合体、エチレン・1 - ヘキセン共重合体、エチレン・1 - オクテン共重合体、エチレン・4 - メチル - 1 - ペンテン共重合体等が挙げられる (但し、全構成単位数のうちの 50 % 以上がエチレンに由来する単位である)。

【0018】

また、ポリプロピレン樹脂としては、プロピレン単独重合体、及び、プロピレンと他のオレフィンとの共重合体が挙げられる。

一方、プロピレンと他のオレフィンとの共重合体を構成するは、他のオレフィンとしては、前述の各種オレフィン (但し、プロピレンを除く) が挙げられる。このうち、エチレン及び 1 - ブテン等が好ましい。即ち、プロピレン・エチレン共重合体、プロピレン・1 - ブテン共重合体が好ましい。

30

また、プロピレンと他のオレフィンとの共重合体は、ランダム共重合体であってもよく、ブロック共重合体であってもよい。これらのうちでは、伸長性に優れた繊維を得るという観点からブロック共重合体が好ましい。とりわけ、他のオレフィンがエチレンであるプロピレン・エチレンブロック共重合体であることが好ましい。このプロピレン・エチレンブロック共重合体は、例えば、インパクトコポリマー、ポリプロピレンインパクトコポリマー、ヘテロファジックポリプロピレン、ヘテロファジックブロックポリプロピレン等とも称される。このブロック共重合ポリプロピレンは、伸長性に優れた繊維を得るという観点において好ましい。

40

尚、プロピレンと他のオレフィンとの共重合体は、全構成単位数のうちの 50 % 以上がプロピレンに由来する単位である。

【0019】

ポリオレフィン樹脂のゲルパーミエーションクロマトグラフィ (GPC) による重量平均分子量 (ポリスチレン換算) も特に限定されないが、例えば、 $10,000$ 以上 $500,000$ 以下とすることができ、 $100,000$ 以上 $450,000$ 以下が好ましく、 $200,000$ 以上 $400,000$ 以下がより好ましい。

【0020】

尚、ポリオレフィン樹脂は、後述するポリアミド樹脂に対して親和性を有さないポリオレフィンであり、且つ、ポリアミド樹脂に対して反応し得る反応性基も有さないポリオレ

50

フィンである。この点において、後述する変性エラストマーとしてのオレフィン系成分とは異なる。

【 0 0 2 1 】

本繊維を構成するポリアミド樹脂は、アミド結合（ $-NH-CO-$ ）を介して複数の単量体が重合されてなる鎖状骨格を有する重合体である。本繊維の相構造は特に限定されないが、後述のように、連続相（A）と分散相（B）とを有する相構造をなす場合には、ポリアミド樹脂は、分散相（B）に変性エラストマーとともに含まれることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

ポリアミド樹脂を構成する単量体としては、6 - アミノカプロン酸、11 - アミノウンデカン酸、12 - アミノドデカン酸、パラアミノメチル安息香酸などのアミノ酸、 ϵ - カプロラクタム、ウンデカンラクタム、 ϵ - ラウリルラクタムなどのラクタムなどが挙げられる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

【 0 0 2 3 】

更に、ポリアミド樹脂は、ジアミンとジカルボン酸との共重合により得ることもできる。この場合、単量体としてのジアミンには、エチレンジアミン、1,3 - ジアミノプロパン、1,4 - ジアミノブタン、1,6 - ジアミノヘキサン、1,7 - ジアミノヘプタン、1,8 - ジアミノオクタン、1,9 - ジアミノノナン、1,10 - ジアミノデカン、1,11 - ジアミノウンデカン、1,12 - ジアミノドデカン、1,13 - ジアミノトリデカン、1,14 - ジアミノテトラデカン、1,15 - ジアミノペンタデカン、1,16 - ジアミノヘキサデカン、1,17 - ジアミノヘプタデカン、1,18 - ジアミノオクタデカン、1,19 - ジアミノノナデカン、1,20 - ジアミノエイコサン、2 - メチル - 1,5 - ジアミノペンタン、2 - メチル - 1,8 - ジアミノオクタン等の脂肪族ジアミン、シクロヘキサレンジアミン、ビス - (4 - アミノシクロヘキシル)メタン等の脂環式ジアミン、キシリレンジアミン（p - フェニレンジアミン及びm - フェニレンジアミンなど）等の芳香族ジアミンなどが挙げられる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

【 0 0 2 4 】

更に、単量体としてのジカルボン酸には、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカン二酸、ドデカン二酸、ブラシリン酸、テトラデカン二酸、ペンタデカン二酸、オクタデカン二酸のような脂肪族ジカルボン酸、シクロヘキサレンジカルボン酸のような脂環式ジカルボン酸、フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸のような芳香族ジカルボン酸などが挙げられる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

【 0 0 2 5 】

即ち、ポリアミド樹脂としては、ポリアミド6、ポリアミド66、ポリアミド11、ポリアミド610、ポリアミド612、ポリアミド614、ポリアミド12、ポリアミド6T、ポリアミド6I、ポリアミド9T、ポリアミドM5T、ポリアミド1010、ポリアミド1012、ポリアミド10T、ポリアミドMXD6、ポリアミド6T/66、ポリアミド6T/6I、ポリアミド6T/6I/66、ポリアミド6T/2M - 5T、ポリアミド9T/2M - 8T等が挙げられる。これらのポリアミドは、1種のみを用いてもよいし2種以上を併用してもよい。

【 0 0 2 6 】

また、本発明では、上述の各種ポリアミド樹脂のうち、植物由来ポリアミド樹脂を用いることができる。植物由来ポリアミド樹脂は、植物油等の植物に由来する成分から得られた単量体を用いる樹脂であるため、環境保護の観点（特にカーボンニュートラルの観点）から望ましい。

植物由来ポリアミド樹脂としては、ポリアミド11（以下、単に「PA11」ともいう）、ポリアミド610（以下、単に「PA610」ともいう）、ポリアミド612（以下、単に「PA612」ともいう）、ポリアミド614（以下、単に「PA614」ともい

10

20

30

40

50

う)、ポリアミド1010(以下、単に「PA1010」ともいう)、ポリアミド1012(以下、単に「PA1012」ともいう)、ポリアミド10T(以下、単に「PA10T」ともいう)等が挙げられる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

【0027】

上記のうち、PA11は、炭素原子数11である単量体がアミド結合を介して結合された構造を有する。PA11には、単量体として、ヒマシ油を原料とするアミノウンデカン酸を用いることができる。炭素原子数が11である単量体に由来する構成単位は、PA11内において全構成単位のうちの50%以上であることが好ましく、100%であってもよい。

10

PA610は、炭素原子数6である単量体と、炭素原子数10である単量体と、がアミド結合を介して結合された構造を有する。PA610には、単量体として、ヒマシ油を原料とするセバシン酸を用いることができる。炭素原子数6である単量体に由来する構成単位と、炭素原子数10である単量体に由来する構成単位とは、PA610内においてその合計が、全構成単位のうちの50%以上であることが好ましく、100%であってもよい。

PA1010は、炭素原子数10であるジアミンと、炭素原子数10であるジカルボン酸と、が共重合された構造を有する。PA1010には、単量体として、ヒマシ油を原料とする1,10-デカンジアミン(デカメチレンジアミン)及びセバシン酸を用いることができる。これらの炭素原子数10であるジアミンに由来する構成単位と、炭素原子数10であるジカルボン酸に由来する構成単位とは、PA1010内においてその合計が、全構成単位のうちの50%以上であることが好ましく、100%であってもよい。

20

【0028】

PA614は、炭素原子数6である単量体と、炭素原子数14である単量体と、がアミド結合を介して結合された構造を有する。PA614には、単量体として、植物由来であり炭素原子数14のジカルボン酸を用いることができる。これらの炭素原子数6である単量体に由来する構成単位と、炭素原子数14である単量体に由来する構成単位とは、PA614内においてその合計が、全構成単位のうちの50%以上であることが好ましく、100%であってもよい。

PA10Tは、炭素原子数10であるジアミンと、テレフタル酸と、がアミド結合を介して結合された構造を有する。PA10Tには、単量体として、ヒマシ油を原料とする1,10-デカンジアミン(デカメチレンジアミン)を用いることができる。これらの炭素原子数10であるジアミンに由来する構成単位と、テレフタル酸に由来する構成単位とは、PA10T内においてその合計が、全構成単位のうちの50%以上であることが好ましく、100%であってもよい。

30

【0029】

上記5種の植物由来ポリアミド樹脂のなかでも、PA11は、他の4種の植物由来ポリアミド樹脂に対し、低吸水性、低比重及び植物化度の高さの観点においてより優れている。

ポリアミド610は、吸水率、耐薬品性、及び衝撃強度の点ではPA11よりも劣るが、耐熱性(融点)及び強度の観点において優れている。更には、ポリアミド6やポリアミド66と比べ、低吸水性で寸法安定性が良いため、ポリアミド6やポリアミド66の代替材として使用することができる。

40

ポリアミド1010は、PA11に比べて、耐熱性及び強度の観点において優れている。更には、植物化度もPA11と同等であり、より耐久性の必要な部位に使用することができる。

ポリアミド10Tは、分子骨格に芳香環を含むため、ポリアミド1010に比べて、より融点が高く高強度である。そのため、より過酷な環境での使用を可能にすることができる。

【0030】

50

本繊維を構成する変性エラストマーは、ポリアミド樹脂に対する反応性基を有するエラストマーである。本繊維の相構造は特に限定されないが、後述のように、連続相（Ａ）と分散相（Ｂ）とを有する相構造をなす場合には、変性エラストマーは、分散相（Ｂ）にポリアミド樹脂とともに含まれることが好ましい。

更に、この変性エラストマーは、ポリオレフィン樹脂に対して親和性を有する成分であることが好ましい。即ち、ポリアミド樹脂とポリオレフィン樹脂とに対する相容化作用を有する成分であることが好ましい。更に換言すれば、ポリアミド樹脂とポリオレフィン樹脂との相容化剤であることが好ましい。

【００３１】

この反応性基としては、酸無水物基（ $-\text{CO}-\text{O}-\text{OC}-$ ）、カルボキシル基（ $-\text{COOH}$ ）及びエポキシ基（ $-\text{C}_2\text{O}$ （２つの炭素原子と１つの酸素原子とからなる三員環構造））、オキサゾリン基（ $-\text{C}_3\text{H}_4\text{NO}$ ）及びイソシアネート基（ $-\text{NCO}$ ）等が挙げられる。これらは１種のみを用いてもよく２種以上を併用してもよい。

変性エラストマーの変性量は限定されず、変性エラストマーは１分子中に１以上の反応性基を有すればよい。更に、変性エラストマーは１分子中に１以上５０以下の反応性基を有することが好ましく、３以上３０以下がより好ましく、５以上２０以下が特に好ましい。

【００３２】

変性エラストマーとして、反応性基を導入できる各種単量体を用いた重合体（反応性基を導入できる単量体を用いた重合により得られた変性エラストマー）、各種重合体の酸化分解物（酸化分解により反応性基が形成された変性エラストマー）、各種重合体に対する有機酸のグラフト重合物（有機酸のグラフト重合により反応性基が導入された変性エラストマー）などが挙げられる。これらは１種のみを用いてもよく２種以上を併用してもよい。これらは１種のみを用いてもよく２種以上を併用してもよい。

【００３３】

反応性基を導入できる単量体としては、重合性不飽和結合と酸無水物基とを有する単量体、重合性不飽和結合とカルボキシル基とを有する単量体、重合性不飽和結合とエポキシ基とを有する単量体などが挙げられる。

具体的には、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水コハク酸、無水グルタル酸、無水アジピン酸、無水シトラコン酸、テトラヒドロ無水フタル酸、ブテニル無水コハク酸等の酸無水物、及びマレイン酸、イタコン酸、フマル酸、アクリル酸、メタクリル酸等のカルボン酸が挙げられる。これらは１種のみ用いてもよく２種以上を併用してもよい。これらの化合物のうちでは、酸無水物が好ましく、無水マレイン酸及び無水イタコン酸がより好ましく、無水マレイン酸が特に好ましい。

【００３４】

更に、変性エラストマーの骨格を構成する樹脂（以下、「骨格樹脂」という。）の種類は特に限定されず、種々の熱可塑性樹脂を用いることができる。この骨格樹脂としては、ポリオレフィン樹脂として先に例示した各種の樹脂の１種又は２種以上を用いることができる。

加えて、骨格樹脂としては、オレフィン系熱可塑性エラストマー、及び、スチレン系熱可塑性エラストマーを用いることができる。これらは１種のみを用いてもよく２種以上を併用してもよい。

【００３５】

このうち、オレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、２種以上のオレフィンを共重合してなるものが挙げられる。

オレフィンとしては、エチレン、プロピレン、及び炭素数４～８の α -オレフィン等が挙げられる。このうち炭素数４～８の α -オレフィンとしては、１-ブテン、３-メチル-１-ブテン、１-ペンテン、３-メチル-１-ペンテン、４-メチル-１-ペンテン、１-ヘキセン、１-オクテン等が挙げられる。これらのなかでも、オレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、エチレンと炭素数３～８の α -オレフィンとの共重合体、及び、

10

20

30

40

50

プロピレンと炭素数 4 ~ 8 の α -オレフィンとの共重合体が好ましい。

【0036】

即ち、エチレンと炭素数 3 ~ 8 の α -オレフィンとの共重合体としては、エチレン・プロピレン共重合体 (EPR)、エチレン・1-ブテン共重合体 (EBR)、エチレン・1-ペンテン共重合体、エチレン・1-オクテン共重合体 (EOR) が挙げられる。また、プロピレンと炭素数 4 ~ 8 の α -オレフィンとの共重合体としては、プロピレン・1-ブテン共重合体 (PBR)、プロピレン・1-ペンテン共重合体、プロピレン・1-オクテン共重合体 (POR) 等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。

【0037】

一方、スチレン系熱可塑性エラストマーとしては、スチレン系化合物と共役ジエン化合物とのブロック共重合体、及びその水添体が挙げられる。

上記スチレン系化合物としては、例えば、スチレン、 α -メチルスチレン、 p -メチルスチレン、 p - t -ブチルスチレン等のアルキルスチレン、 p -メトキシスチレン、ビニルナフタレン等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。

上記共役ジエン化合物としては、ブタジエン、イソプレン、ビペリレン、メチルペンタジエン、フェニルブタジエン、3,4-ジメチル-1,3-ヘキサジエン、4,5-ジエチル-1,3-オクタジエン等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。

【0038】

即ち、スチレン系熱可塑性エラストマーとしては、スチレン-ブタジエン-スチレン共重合体 (SBS)、スチレン-イソプレン-スチレン共重合体 (SIS)、スチレン-エチレン/ブチレン-スチレン共重合体 (SEBS)、スチレン-エチレン/プロピレン-スチレン共重合体 (SEPS) 等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。これらのなかでも、SEBS が好ましい。

【0039】

変性エラストマーの分子量は特に限定されないが、重量平均分子量が、10,000 以上 500,000 以下であることが好ましく、35,000 以上 500,000 以下であることがより好ましく、35,000 以上 300,000 以下であることが特に好ましい。尚、重量平均分子量は GPC 法 (標準ポリスチレン換算) により測定される。

【0040】

本繊維には、ポリオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂及び変性エラストマー以外に、他の熱可塑性樹脂、難燃剤、難燃助剤、充填剤、着色剤、抗菌剤、帯電防止剤等の各種添加剤を配合できる。これらは 1 種のみを用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。

【0041】

他の熱可塑性樹脂としては、ポリエステル系樹脂 (ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリブチレンサクシネート、ポリエチレンサクシネート、ポリ乳酸) 等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。

難燃剤としては、ハロゲン系難燃剤 (ハロゲン化芳香族化合物)、リン系難燃剤 (窒素含有リン酸塩化合物、リン酸エステル等)、窒素系難燃剤 (グアニジン、トリアジン、メラミン、及びこれらの誘導体等)、無機系難燃剤 (金属水酸化物等)、ホウ素系難燃剤、シリコン系難燃剤、硫黄系難燃剤、赤リン系難燃剤等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。

難燃助剤としては、各種アンチモン化合物、亜鉛を含む金属化合物、ビスマスを含む金属化合物、水酸化マグネシウム、粘土質珪酸塩等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく 2 種以上を併用してもよい。

充填剤としては、ガラス成分 (ガラス繊維、ガラスビーズ、ガラスフレーク等)、シリカ、無機繊維 (ガラス繊維、アルミナ繊維、カーボン繊維)、黒鉛、珪酸化合物 (珪酸カ

10

20

30

40

50

ルシウム、珪酸アルミニウム、カオリン、タルク、クレー等)、金属酸化物(酸化鉄、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化アンチモン、アルミナ等)、カルシウム、マグネシウム、亜鉛等の金属の炭酸塩及び硫酸塩、有機繊維(芳香族ポリエステル繊維、芳香族ポリアミド繊維、フッ素樹脂繊維、ポリイミド繊維、植物性繊維等)等が挙げられる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

着色剤としては、顔料及び染料等が挙げられる。これらは1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。

【0042】

本繊維の相構造は限定されないが、ポリオレフィン樹脂が連続相(A)をなし、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーが連続相(A)中に分散された分散相(B)をなすことが好ましい(図1参照)。この相構造は、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーを溶融混練して得られた溶融混練物と、ポリオレフィン樹脂と、を溶融混練することによって得ることができる。また、分散相(B)は、本繊維の長手方向に向かって長粒化されていてもよい。

10

更に、本繊維では、分散相(B)を構成しているポリアミド樹脂及び変性エラストマーのうち、ポリアミド樹脂が、分散相(B)内で連続相(B₁)を形成し、且つ、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーのうちの少なくとも変性エラストマーが、分散相(B)内で微分散相(B₂)を形成することができる。即ち、分散相内連続相(B₁)内に分散された微分散相(B₂)を形成できる(図1参照)。このような微分散相(B₂)を有する多重の相構造を有する場合には、より優れた伸長性を有する繊維とすることができる。

20

【0043】

また、本繊維では、ポリオレフィン樹脂として、エチレンブロックの分散相を有するブロック共重合ポリオレフィン樹脂を用いる場合、ブロック共重合ポリオレフィン樹脂を構成するエチレンブロックの少なくとも一部は、連続相(A)と分散相(B)との界面に凝集させることができる(図1参照)。即ち、界面相(C)を有することができる。界面相(C)は、連続相(A)と分散相(B)との界面が厚く形成された部位であり、相容化剤又はその反応物が相界に集積されて形成され得る。微分散相(B₂)と界面相(C)とは、同じ組成であってもよく、異なる組成であってもよい。このように界面相(C)を有する場合には、より優れた伸長性を有する繊維とすることができる。

【0044】

30

本繊維の連続相(A)内に含まれた分散相(B)の大きさは特に限定されない。また、分散相(B)の配置密度も特に限定されないが、10 μ m四方に、分散相(B)を50個以上450個以下有する形態であることが好ましい。この分散相(B)数は、更に、80個以上400個以下が好ましく、100個以上350個以下がより好ましく、150個以上300個以下が特に好ましく、200個以上300個以下がとりわけ好ましい。

更に、本繊維の分散相(B)内に含まれた微分散相(B₂)の大きさも特に限定されないが、その平均径(平均粒子径)は、5nm以上1000nm以下であることが好ましく、より好ましくは5nm以上600nm以下、更に好ましくは10nm以上400nm以下、特に好ましくは15nm以上350nm以下である。

【0045】

40

尚、本繊維の相構造は、繊維の断面(長手方向に平行な断面でも、垂直な断面でもよい)を100Wで1分間の酸素プラズマエッチング処理した後にオスミウムコート処理し、電界放出形走査型電子顕微鏡により得られるFE-SEM像において確認される。また、各相の構成成分は、上記FE-SEM像取得時にエネルギー分散型X線分析(EDS)を行って特定できる。

同様に、上記の分散相(B)の密度、及び、微分散相の平均粒径も、上記FE-SEM像から求める。より具体的には、分散相(B)の配置密度は、上記FE-SEM像から無作為に選択した5ヶ所の10 μ m四方における実測した配置密度の平均値であるとする。

また、微分散相(B₂)の平均径は、上記FE-SEM像内の異なる5ヶ所において、無作為に選択した20個の微分散相(B₂)の各々の最長径(長軸分散径)を測定し、得

50

られた最長径の平均値を第1平均値とし、更に、5ヶ所の異なる領域において測定された第1平均値の更なる平均値を平均径とする。

【0046】

本繊維において、ポリオレフィン樹脂の含有量を W_A とし、ポリアミド樹脂と変性エラストマーとの合計含有量を W_B とし、 W_A と W_B との合計を100質量%とすると、 W_B の割合は70質量%以下であることが好ましい。即ち、本繊維が前述の相構造を有する場合、連続相(A)と分散相(B)との合計を100質量%とした場合に、分散相(B)は70質量%以下であることが好ましい。この範囲では、優れた伸長性を得ることができる。この割合は、0.5質量%以上50質量%以下が好ましく、2質量%以上48質量%以下がより好ましく、4質量%以上45質量%以下が特に好ましい。

10

【0047】

ポリアミド樹脂と変性エラストマーとの合計を100質量%とした場合、ポリアミド樹脂の含有割合は、10質量%以上80質量%以下とすることが好ましい。この範囲では、ポリオレフィン樹脂を連続相(A)とし、ポリアミド樹脂を分散相(B)とする相構造を得やすくできる。これにより、優れた伸長性を得ることができる。この割合は、12質量%以上78質量%以下が好ましく、14質量%以上75質量%以下がより好ましく、25質量%以上73質量%以下が更に好ましく、30質量%以上71質量%以下がより更に好ましく、34質量%以上68質量%以下が特に好ましく、40質量%以上64質量%以下がより特に好ましい。この好ましい範囲では、連続相(A)内に、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーを、分散相(B)としてより小さく分散させることができ、より優れた伸

20

【0048】

また、ポリオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂、及び、変性エラストマーの合計を100質量%とした場合におけるポリアミド樹脂の含有量は、0.5質量%以上30質量%以下とすることができる。この範囲では優れた伸長性を得ることができる。この割合は、1質量%以上22質量%以下が好ましく、2質量%以上15質量%以下がより好ましい。

更に、ポリオレフィン樹脂、ポリアミド樹脂、及び、変性エラストマーの合計を100質量%とした場合における変性エラストマーの含有量は、0.5質量%以上30質量%以下とすることができる。この範囲では優れた伸長性を得ることができる。この割合は、1質量%以上22質量%以下が好ましく、2質量%以上15質量%以下がより好ましい。

30

【0049】

本繊維の比重は特に限定されないが、通常、1.05以下とすることができる。この比重は、本繊維におけるポリアミド樹脂の含有量が1質量%以上40質量%以下、ポリプロピレン樹脂の含有量が50質量%以上75質量%以下、且つ、変性エラストマーの含有量が5質量%以上30質量%以下である場合に、特に0.89以上1.05以下とすることができ、更には0.92以上0.98以下とすることができる。即ち、本繊維は、オレフィン樹脂と同等の比重を有しながら、優れた伸長性を有する繊維を実現できる。

【0050】

[2] 布帛

本発明の布帛は本繊維を用いたことを特徴とする。本布帛は、前述の本繊維に起因した高い伸縮性を有することができる。

40

本布帛を構成する本繊維は、未延伸繊維であってもよく、延伸済みの繊維であってもよい。本布帛は本繊維のみからなってもよく、他繊維と併用されていてもよい。併用の場合、布帛全体100質量%に対して本繊維は10質量%含まれることが好ましい。他繊維と併用する場合の他繊維の種類は限定されない。

本布帛は、布状であってもよく、綿状であってもよい。このうち布状である場合としては、不織布、織布及び編布等が挙げられる。また、例えば、不織布である場合、不織布は、どのように形成されてもよく、乾式不織布、湿式不織布、スパンボンド不織布、メルトブローン不織布、エアレイド不織布、ケミカルボンド不織布(レジンボンド不織布)、サーマルボンド不織布、ニードルパンチ不織布、スパンレース不織布(水流交絡不織布)、

50

スチームジェット不織布等が挙げられる。

【 0 0 5 1 】

また、本布帛には、柔軟性付与処理、撥水性付与処理、防汚性付与処理、抗菌性付与処理、制電性付与処理等の後処理を施すことができる。更に、コーティング、ラミネート等による透湿防水加工などを施すこともできる。

【 0 0 5 2 】

本繊維及び本布帛の形状、大きさ等は特に限定されず、その用途も特に限定されない。本繊維は、広く様々な用途における繊維として利用できる。また、本布帛は、広く様々な用途における布帛として利用できる。

なかでも、本繊維及び本布帛は、優れた伸長性を活用して、自動車、鉄道車両（車両全般）、航空機機体（機体全般）、船舶・船体（船体全般）、自転車（車体全般）等の乗物に利用される各種用品等として用いることができる。

このうち自動車用の内装部品としては、内装部品の表皮材に利用できる。具体的には、天井表皮、シート表皮、裏基布及びオーナメント表皮等が挙げられる。

また、自動車用のエンジン部品としては、濾材、濾紙及びオイルフィルタ（エレメント）等が挙げられる。

【 0 0 5 3 】

更に、本繊維及び本布帛は、上述の乗物以外の非乗物用途においても各種用品等として用いられる。即ち、例えば、ロープ、不織布、研磨ブラシ、工業ブラシ、フィルター、その他一般資材等の工業・産業資材；

アタッシュケース、スーツケース等の収納ケース、及び、それらの構造資材；

日用品、生活用品；

おもちゃ等の娯楽品；

スポーツウエア製造用繊維、スポーツウエア縫製用繊維、テニスラケットストリング、バドミントンラケットストリング等のスポーツ用品；

衣料品、靴製造用繊維、靴紐等の衣料関係用品；

防弾チョッキ、防弾部材等の防弾用品；

農機具、各種ロープ等の農業用資材、魚網等の漁業用資材；

更に、各種ペレット形状に成形されたペレットも挙げられる。

【 0 0 5 4 】

[3] 熱可塑性樹脂繊維の製造方法

本発明の熱可塑性樹脂繊維の製造方法は、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの溶融混練物、並びに、ポリオレフィン樹脂、を溶融混練してなる熱可塑性樹脂組成物を紡糸する紡糸工程を備えることを特徴とする。

本製造における紡糸方法は限定されず、適宜、公知の方法を用いることができるが、なかでも、溶融紡糸が好ましい。具体的には、溶融状態の熱可塑性樹脂組成物を紡糸口金から紡出した後、冷媒浴又は大気中で引き取って未延伸繊維を得ることができる。

溶融紡糸温度は、用いる熱可塑性樹脂組成物によって適宜設定できるが、例えば、190 以上250 以下とすることができ、更に、200 以上235 以下とすることが好ましく、205 以上220 以下とすることが特に好ましい。

また、紡出後に冷媒を行う場合の冷却温度も、用いる熱可塑性樹脂組成物によって適宜設定できるが、例えば、60 以上85 以下とすることができ、更に、65 以上80 以下とすることが好ましく、70 以上80 以下とすることが特に好ましい。

【 0 0 5 5 】

また、本繊維を未延伸繊維として得た場合には、この未延伸繊維を延伸する延伸工程を設けることができる。延伸を行う場合、未延伸繊維が得られたまま、温度を維持又は更に上昇させて行ってもよく、別工程で再加熱後、行ってもよい。また、延伸は1回の工程で行ってもよいし、延伸倍率を変えて複数回で行ってもよい。複数回で延伸を行う場合には、1回の工程で行う場合に比べて繊維強度を上げることができる。また、複数回で行う場合には、延伸倍率は、後工程へ移るほど減少するように設定することが好ましい。

【 0 0 5 6 】

更に、延伸条件は、限定されないものの、65 以上150 以下が好ましい。また、より伸長性に優れた繊維を得るという観点からは、延伸温度は70 以上115 以下とすることが好ましく、75 以上110 以下がより好ましく、80 以上105 以下が特に好ましい。

また、得られた本繊維には、必要に応じて、更に、各種の熱処理、交絡処理、撚り加工（捲縮処理等）の後加工を施すことができる。

【 0 0 5 7 】

本繊維の繊維度（d t e x）は限定されず、紡糸可能な範囲で適宜選択できる。また、本繊維は、1本のフィラメントからなるモノフィラメントとしてもよく、2本以上のフィラメントからなるマルチフィラメントとしてもよい。本繊維がモノフィラメントである場合、繊維度は10 d t e x以上10000 d t e x以下であることが好ましい。

また、本繊維がマルチフィラメントである場合、繊維度は1 d t e x以上10000 d t e x以下であることが好ましい。本繊維がマルチフィラメントである場合、フィラメント数は特に限定されないが、例えば、2本以上1000本以下とすることができる。

更に、本繊維は、繊維度が1 d t e x以下のマイクロファイバーとして利用することもできる。この場合、本繊維の繊維度は、0.001 d t e x以上1 d t e x以下とすることができ、更には、0.005 d t e x以上0.50 d t e x以下とすることができる。

尚、繊維度はJ I S L 0 1 0 1により規定される。

また、本繊維の断面形状は特に限定されず、円形状であってもよく、異形断面形状であってもよい。異形断面形状としては、X形状、扁平形状、多角形状（三角形状、四角形状、五角形状、六角形状等）、星形状、多葉形状（三葉形状、四葉形状、五葉形状等）などが挙げられる。

【 0 0 5 8 】

繊維の原料となる熱可塑性樹脂組成物は、ポリアミド樹脂及び変性エラストマーの溶融混練物と、ポリオレフィン樹脂と、を溶融混練して得ることができる。この際の溶融混練方法は特に限定されないが、例えば、押出機（一軸スクリュウ押出機及び二軸混練押出機等）、ニーダ及びミキサ（高速流動式ミキサ、パドルミキサ、リボンミキサ等）等の混練装置を用いて行うことができる。これらの装置は1種のみを用いてもよく2種以上を併用してもよい。また、2種以上を用いる場合には連続的に運転してもよく、回分的に（バッチ式で）運転してもよい。また、各成分は一括して混合してもよい、複数回に分けて添加投入（多段配合）して混合してもよい。

また、この際の混練温度は特に限定されず、各成分の種類により適宜調整することができる。特に、いずれもの樹脂が溶融された状態で混練されることが好ましいことから、混練温度は190 以上350 以下が好ましく、200 以上330 以下がより好ましく、205 以上310 以下が特に好ましい。

更に、上述の得られたポリアミド樹脂及び変性エラストマーの溶融混練物と、ポリオレフィン樹脂と、を溶融混練する際も、同様に行うことができる。即ち、前述の溶融混練物を得る場合と同様の装置、運転方法、混練温度で行うことができる。

【 実施例 】

【 0 0 5 9 】

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

[1] 繊維の製造

1 原料組成物の調製

得られる熱可塑性樹脂組成物全体を100質量%とした場合に、ポリオレフィンが55質量%、ポリアミド樹脂が25質量%、変性エラストマーが20質量%の割合で含まれる耐衝撃樹脂を以下の手順で調製した。

【 0 0 6 0 】

下記ポリアミド樹脂のペレットと下記変性エラストマーのペレットとをドライブレンドした後、二軸溶融混練押出機（株式会社テクノベル製、スクリュウ径15mm、L/D =

10

20

30

40

50

59) に投入し、混練温度 210、押出速度 2.0 kg/時間、スクリー回転数 200 回転/分の条件で溶融混練を行い、ペレタイザーを介して、溶融混練物のペレットを得た。

・ポリアミド樹脂：ナイロン 11 樹脂、アルケマ株式会社製、品名「Rilsan BMN O」、重量平均分子量 18,000、融点 190

・変性エラストマー：無水マレイン酸変性エチレン・ブテン共重合体（変性 EBR）、三井化学株式会社製、品名「タフマー MH7020」、MFR (230) = 1.5 g/10 分

【0061】

上記で得られた溶融混合物のペレットと、下記ポリオレフィン樹脂のペレットと、をドライブレンドした後、二軸溶融混練押出機（株式会社テクノベル製、スクリー径 15 mm、L/D = 59）に投入し、混練温度 210、押出速度 2.0 kg/時間、スクリー回転数 200 回転/分の条件で混合を行い、ペレタイザーを介して、熱可塑性樹脂組成物のペレットを得た。

・ポリオレフィン樹脂：ポリプロピレン樹脂、ホモポリマー、日本ポリプロ株式会社製、品名「ノバテック MA1B」、重量平均分子量 312,000、融点 165

【0062】

2 熱可塑性樹脂繊維の作製

紡糸機を用いて、上記 1 で得られた熱可塑性樹脂組成物のペレットを原料として溶融紡糸（温度 210）を行った。この際、紡出された繊維は、直後に、温度 70 ~ 80 に冷却を行い、未延伸繊維（実施例 1）を得た。

また、延伸繊維は、上述の冷却に引き続いて、温度 90 又は温度 120 で延伸処理を行い、温度 90 で延伸した延伸繊維（実施例 2）と、温度 120 で延伸した延伸繊維（実施例 3）と、を得た。尚、いずれの繊維も、182 f のマルチフィラメントフィラメントである。

・実施例 1：未延伸繊維、繊維度 3962 dtex

・実施例 2：延伸繊維（延伸温度 90）、繊維度 1500 dtex

・実施例 3：延伸繊維（延伸温度 120）、繊維度 1400 dtex

【0063】

[2] 各繊維の評価

JIS L1013 (2010)「化学繊維フィラメント糸試験方法」に記載された「8.5 引張強さ及び伸び率」に準拠して、定速緊張形の試験機を用い、強度及び伸度の測定を行った。測定は、温度 25、つかみ間隔 50 cm、引張速度 30 ± 2 cm/分の条件で行った。また、各繊維（実施例 1 ~ 3）10 本について測定を行い、その平均値を算出した。更に、得られた強度及び伸度の最大値を各々、破断強度及び破断伸度とした。

上記測定に際して、得られた強度と伸度との相関を示すチャートを図 2 及び図 3 に示した。

また、併せて汎用繊維として下記のナイロン（ナイロン 66、72 f のマルチフィラメントフィラメント、株式会社暁星ジャパン製）及び PET（ポリエチレンテレフタレート、182 f のマルチフィラメントフィラメント、株式会社暁星ジャパン製）からなる繊維による同様のデータを図 2 に併記した。

・比較例 1：ナイロン繊維、繊維度 470 dtex

・比較例 2：PET 繊維、繊維度 555 dtex

【0064】

[3] 実施例の効果

上記図 2 及び図 3 から、実施例 1 及び実施例 2 の本発明の熱可塑性樹脂繊維が、特異な高伸長性を有することが分かる。即ち、一般的なナイロン繊維は、比較例 1 のように高い破断強度を有するものの、伸度は 20 % 程度である。同様に、一般的な PET 繊維も、比較例 2 のように高い破断強度を有するものの、伸度は 20 % 程度である。これに対して、本発明の熱可塑性樹脂繊維は、80 % 超 ~ 450 % 超という極めて優れた伸長性を示して

10

20

30

40

50

いることが分かる。

【0065】

更に、上記測定で得られた実施例1（未延伸繊維）の破断強度（ S_0 ）は 0.57 cN/dtex であった。一方、実施例2（延伸繊維、延伸温度 90° ）の破断強度（ S_1 ）は 1.47 cN/dtex であり、実施例3（延伸繊維、延伸温度 120° ）の破断強度（ S_1 ）は 1.46 cN/dtex であった。これらのことから、実施例1の熱可塑性樹脂繊維と、実施例2の熱可塑性樹脂繊維と、の破断強度の比（ S_0/S_1 ）は 0.39 と大きい値であった。また、実施例1の熱可塑性樹脂繊維と、実施例3の熱可塑性樹脂繊維と、の破断強度の比（ S_0/S_1 ）も 0.40 と大きい値であった。

【0066】

尚、本発明においては、上記の具体的な実施例に記載されたものに限らず、目的、用途に応じて本発明の範囲内で種々変更した実施例とすることができる。

また、参考として、

〔1〕熱可塑性樹脂繊維は、ポリオレフィン樹脂と、ポリアミド樹脂と、相容化剤と、含み、

前記相容化剤が、前記ポリアミド樹脂に対する反応性基を有する変性エラストマーである熱可塑性樹脂からなり、

破断伸度が 50% 以上であることができる。

〔2〕熱可塑性樹脂繊維は、〔1〕に記載の熱可塑性樹脂繊維において、破断強度が 0.5 cN/dtex 以上 3.0 cN/dtex 以下であることができる。

〔3〕熱可塑性樹脂繊維は、〔1〕又は〔2〕に記載の熱可塑性樹脂繊維において、延伸前の破断強度を S_0 （ cN/dtex ）とし、延伸後の破断強度を S_1 （ cN/dtex ）とした場合に、これらの比（ S_0/S_1 ）が、 0.3 以上 1.15 以下であることができる。

〔4〕熱可塑性樹脂繊維は、〔1〕乃至〔3〕のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維において、延伸前の繊維径を D_0 （ mm ）とし、延伸後の繊維径を D_1 （ mm ）とした場合に、 D_0 が D_1 より大きいものとすることができる。

〔5〕熱可塑性樹脂繊維は、〔1〕乃至〔4〕のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維において、前記ポリオレフィン樹脂は、連続相（A）をなし、

前記ポリアミド樹脂及び前記変性エラストマーは、前記連続相（A）中に分散された分散相（B）をなしているものとすることができる。

〔6〕熱可塑性樹脂繊維は、〔5〕に記載の熱可塑性樹脂繊維において、前記分散相（B）は、前記分散相（B）内に分散された微分散相（ B_2 ）を有することができる。

〔7〕布帛は、〔1〕乃至〔6〕のうちのいずれかに記載の熱可塑性樹脂繊維を用いたものとすることができる。

〔8〕熱可塑性樹脂繊維の製造方法は、前記ポリアミド樹脂及び前記変性エラストマーの熔融混練物、並びに、前記ポリオレフィン樹脂、を熔融混練してなる熱可塑性樹脂組成物を紡糸する紡糸工程を備えることができる。

【0067】

前述の例は単に説明を目的とするものでしかなく、本発明を限定するものと解釈されるものではない。本発明を典型的な実施形態の例を挙げて説明したが、本発明の記述及び図示において使用された文言は、限定的な文言ではなく説明的及び例示的なものであると理解される。ここで詳述したように、その形態において本発明の範囲又は精神から逸脱することなく、添付の特許請求の範囲内で変更が可能である。ここでは、本発明の詳述に特定の構造、材料及び実施例を参照したが、本発明をここに掲げる開示事項に限定することを意図するものではなく、むしろ、本発明は添付の特許請求の範囲内における、機能的に同等の構造、方法、使用の全てに及ぶものとする。

【符号の説明】

【0068】

A；連続相、

10

20

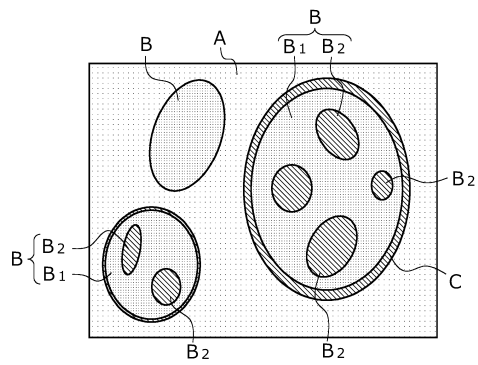
30

40

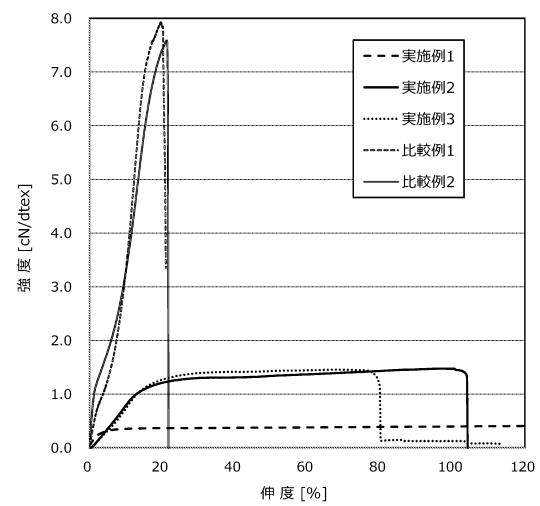
50

B ; 分散相、
 B_1 ; 分散相内連続相、
 B_2 ; 微分散相、
 C ; 界面相。

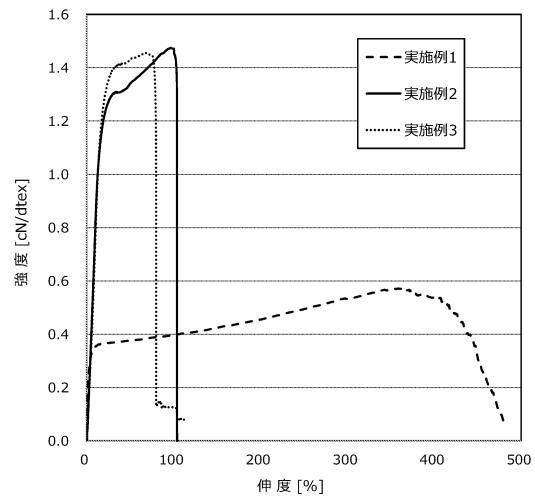
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 酒向 慎貴
愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内
- (72)発明者 牧野 祐子
愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内

審査官 斎藤 克也

- (56)参考文献 特開2012-158842(JP,A)
特開2014-25060(JP,A)
特開2008-214848(JP,A)
特開2003-13349(JP,A)
特開平4-89853(JP,A)
特開2009-108427(JP,A)
特開昭62-299511(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
D01F 1/00-9/04