

(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
2017年12月7日(07.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/209268 A1

(51) 国際特許分類:

D01F 6/90 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/020546

(22) 国際出願日: 2017年6月2日(02.06.2017)

(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 2016-111915 2016年6月3日(03.06.2016) JP

特願 2016-162826 2016年8月23日(23.08.2016) JP

特願 2017-021343 2017年2月8日(08.02.2017) JP

特願 2017-053631 2017年3月17日(17.03.2017) JP

(71) 出願人: ユニチカ株式会社 (UNITIKA LTD.)
[JP/JP]; 〒6600824 兵庫県尼崎市東本町 1
丁目 5 0 番地 Hyogo (JP).

(72) 発明者: 金 築 亮 (KANATSUKI, Makoto);
〒6118555 京都府宇治市宇治戸ノ内 5 番地 ユ
ニチカ株式会社宇治事業所内 Kyoto (JP). 佐
々木 光洋 (SASAKI, Mitsuhiro); 〒6118555 京
都府宇治市宇治戸ノ内 5 番地 ユニチカ株
式会社宇治事業所内 Kyoto (JP). 田代 こゆ
(TASHIRO, Koyu); 〒5418566 大阪府大阪市
中央区久太郎町四丁目 1 番 3 号 ユニチカ株式
会社内 Osaka (JP). 室谷 浩紀 (MUROTANI, Hiroki);
〒5418566 大阪府大阪市中央区久太郎町四丁
目 1 番 3 号 ユニチカ株式会社内 Osaka (JP).
本多 真理子 (HONDA, Mariko); 〒6118555 京
都府宇治市宇治戸ノ内 5 番地 ユニチカ株
式会社宇治事業所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 田中 順也, 外 (TANAKA, Junya et al.);
〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 6 - 2 - 4
0 中之島インテス 2 1 階 Osaka (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, DJ, 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, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: POLYAMIDE FIBERS HAVING EXCELLENT WEAR RESISTANCE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 耐摩耗性に優れたポリアミド繊維およびその製造方法

(57) Abstract: Provided are polyamide fibers having excellent wear resistance, which have practical strength, while achieving an excellent balance between the wear resistance and the strength. Polyamide fibers which are configured from a polyamide resin, and wherein a polyalkylene oxide resin is present in the polyamide resin in a dispersed manner.

(57) 要約: 耐摩耗性に優れたポリアミド繊維であって、実用的な強度を有するとともに、耐摩耗性と強度とのバランスの優れた繊維を提供する。ポリアミド系樹脂により構成されたポリアミド繊維であって、ポリアミド系樹脂中にポリアルキレンオキシド系樹脂が分散して存在している、ポリアミド繊維。



WO 2017/209268 A1

明 細 書

発明の名称：

耐摩耗性に優れるポリアミド繊維およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、耐摩耗性を向上させたポリアミド繊維およびその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] ポリアミド繊維は、強度が高く、耐摩耗性に優れることが評価され、ロープやネット、抄紙用のスクリーン（網）、フィルター、釣糸等に用いられている。例えば、高所作業時に着用を義務付けされている安全帯に用いられるロープは、通常、ポリアミド繊維が採用されているが、強度、衝撃吸収性、耐候性、耐摩耗性、重量等において総合的に優れるためである。また、ポリエステル等の他の素材に比べて耐摩耗性に優れ、かつ柔軟性、強靱性、適度な伸びを有することから、海釣用の道糸、鮎釣用の水中糸、へら釣用の道糸、ルアーラインやハリスなど釣糸の素材としてもポリアミドが好ましく使用されている。

[0003] しかしながら、長期的な使用においては、より優れた耐摩耗性が求められる。例えば、建設作業等の現場において使用される安全帯は、使用頻度が高い場合、様々な形での繰り返し屈曲の負荷が加わる使用環境の中であって、自然劣化による老朽化に加えて、土、油等で汚れて耐摩耗性が大きく低下することもある。また、釣糸に関しては、浮きや仕掛けの移動時に釣り竿のガイド、リールのガイドおよびスプールなどの様々な箇所でも繰り返し摩耗され、樹脂のフィブリル化が促進する。その結果、強度が極端に低下し、強度が低下した部分を基点に糸切れが発生しやすくなり、魚が食い付いた際に糸切れが発生し、魚を逃してしまうことがある。

[0004] さらに耐摩耗性向上の技術としては、例えば、合成繊維からなるモノフィラメントの表面を特定のシラン系コート剤で被覆する方法（特許文献１）

、アミノ変性シリコンオイルをポリアミド繊維表面に付与する方法（特許文献２）、ポリシラザン透明ハードコート層および紫外線硬化型ハードコート層を有するポリアミド繊維（特許文献３）などが公知である。しかしながら、これらの方法により得られる繊維は、耐摩耗性はある程度改善されるものの、未だ不十分であり、さらに製造工程が複雑になると共に、コストアップにつながる。

[0005] また、ポリアミド樹脂に、他の樹脂を溶融混練したポリマーを用いて繊維を得ることにより耐摩耗性を向上させる技術が知られている。例えば、特許文献４には、柔軟性、ゴム弾性を示すエチレン・１－オクテン共重合体を混合すること、特許文献５には、無水マレイン酸改質ポリエチレン／ポリプロピレンゴムを混合すること、特許文献６には、特定のポリオレフィンを混合することが開示されている。しかしながら、これらの方法により得られる繊維も、耐摩耗性はある程度改善されるものの、異ポリマーを混練することにより強度が上がらない、耐摩耗性と強度のバランスが良くないという問題点がある。

[0006] また、ポリアミド樹脂は吸水性を有するポリマーであり、吸水により可塑化し、フィブリル化が促進され、耐摩耗性が低下することが知られている。ポリアミド樹脂からなる釣糸も、水の介在する環境下で使用する以上、吸水による耐摩耗性の低下を抑える技術が求められている。

特許文献１：特開２００５－２７３０６６号公報

特許文献２：特開２００８－２４５５３５号公報

特許文献３：特開平０４－２１４４０９号公報

特許文献４：特開２００５－２７３０２５号公報

特許文献５：特開平０９－２０９２１２号公報

特許文献６：特開平０７－００３５２６号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は上記のような問題を解決し、長期に亘り優れた耐摩耗性を維持で

き、実用的な強度を有するとともに、耐摩耗性と強度とのバランスの優れたポリアミド繊維を提供することを技術的な課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者等は、上記課題を達成するために鋭意検討した結果、ポリアルキレンオキシド系樹脂をポリアミド系樹脂に混合させた混合樹脂を溶融紡糸したポリアミド繊維は、繰り返し屈曲や摩耗が生じる使用環境にあっても、長期に亘って耐摩耗性に優れることを見出し、本発明に到達した。

[0009] すなわち、本発明は、下記に掲げる態様の発明を提供する。

項1. ポリアミド系樹脂により構成されたポリアミド繊維であって、
ポリアミド系樹脂中にポリアルキレンオキシド系樹脂が分散して存在している、ポリアミド繊維。

項2. 前記ポリアミド繊維の表面には、繊維方向に伸びる微小孔が存在している、項1に記載のポリアミド繊維。

項3. 前記ポリアミド繊維は、前記ポリアミド系樹脂及び前記ポリアルキレンオキシド系樹脂により構成された部分と、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含まない樹脂により構成された部分とを備える複合繊維であり、

前記ポリアミド繊維の表面には、前記ポリアミド系樹脂が存在している、
項1又は2に記載のポリアミド繊維。

項4. 前記ポリアミド系樹脂中における前記ポリアルキレンオキシド系樹脂の含有率が、0.5～15質量%である、項1～3のいずれか1項に記載のポリアミド繊維。

項5. 前記ポリアルキレンオキシド系樹脂の重量平均分子量が、5万～50万である、項1～4のいずれか1項に記載のポリアミド繊維。

項6. ポリアミド系樹脂により構成されたポリアミド繊維の製造方法であって、

ポリアミド系樹脂とポリアルキレンオキシド系樹脂とを混合して得られた混合樹脂を溶融紡糸する工程を備える、ポリアミド繊維の製造方法。

項7. 前記混合樹脂中の前記ポリアルキレンオキシド系樹脂の割合を0.

５～２０質量％とする、項６に記載のポリアミド繊維の製造方法。

項８． 前記混合樹脂を溶融紡糸する工程の後、得られた繊維を水又は水蒸気に接触させる工程をさらに備える、項６又は７に記載のポリアミド繊維の製造方法。

項９． 前記混合樹脂を溶融紡糸する工程の後、得られた繊維を水浴中で延伸する工程をさらに備える、項６又は７に記載のポリアミド繊維の製造方法。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、長期に亘り優れた耐摩耗性を維持でき、実用的な強度を有するとともに、耐摩耗性と強度とのバランスの優れたポリアミド繊維を提供することができる。当該ポリアミド繊維は、衣料用途や産業資材、土木用途等、繰り返しの屈曲が課せられる様々な分野において好適に使用することができる。また、本発明によれば、当該ポリアミド繊維の好適な製造方法を提供することもできる。

図面の簡単な説明

[0011] [図１]実施例１のポリアミド繊維の繊維表面の電子顕微鏡写真（３００００倍）である。

[図２]実施例６のポリアミド繊維の繊維表面の電子顕微鏡写真（３００００倍）である。

[図３]実施例６のポリアミド繊維の繊維表面の電子顕微鏡写真（３０００倍）である。

[図４]熱可塑水溶性ポリエチレンオキシドを含有しないポリアミド系樹脂により構成される比較例１のポリアミド繊維（基準ポリアミド繊維）の繊維表面の電子顕微鏡写真（３００００倍）である。

[図５]熱可塑水溶性ポリエチレンオキシドを含有しないポリアミド系樹脂により構成される比較例５のポリアミド繊維（基準ポリアミド繊維）の繊維表面の電子顕微鏡写真（３００００倍）である。

[図６]熱可塑水溶性ポリエチレンオキシドを含有しないポリアミド系樹脂によ

り構成される比較例5のポリアミド繊維（基準ポリアミド繊維）の繊維表面の電子顕微鏡写真（3000倍）である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明のポリアミド繊維は、ポリアミド系樹脂により構成されたポリアミド繊維であって、ポリアミド系樹脂中にポリアルキレンオキシド系樹脂が分散して存在していることを特徴としている。以下、本発明について、詳細に説明する。

[0013] 本発明のポリアミド繊維は、ポリアミド系樹脂により構成された繊維である。すなわち、本発明のポリアミド繊維は、ポリアミド系樹脂を主成分（例えば、80質量%以上）として含む繊維である。本発明におけるポリアミド系樹脂としては、分子内にアミド基を有するものであれば特に限定されるものではなく、例えばナイロン6、ナイロン66、ナイロン69、ナイロン46、ナイロン610、ナイロン1010、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン6T、ナイロン9T、ポリメタキシレンアジパミドやこれら各成分を共重合したものやブレンドしたもの等が挙げられる。

[0014] ポリアミド系樹脂の相対粘度としては、特に限定はされないが、その用途に適したものを選択することが好ましい。実用的な強伸度を得るためには、相対粘度が2.0以上、より好ましくは2.3以上であり、特に産業資材用途には、相対粘度が2.5以上、より好ましくは3.0以上である。ポリアミド系樹脂の相対粘度の上限値としては、例えば5.5以下が挙げられる。なお、ポリアミド系樹脂の相対粘度は、以下の測定方法により測定された値である。すなわち、96%硫酸を溶媒とし、濃度1g/dl、温度25℃で測定する。

[0015] 本発明のポリアミド繊維は、ポリアミド系樹脂にポリアルキレンオキシド系樹脂が分散して存在する混合樹脂により形成される。ポリアミド繊維において、ポリアミド系樹脂中に含まれるポリアルキレンオキシド系樹脂の含有量は、好ましくは0.5～15質量%程度、より好ましくは1～12質量%程度である。後述するが、熔融紡糸前の混合樹脂中に存在するポリアルキレ

ンオキシド系樹脂は、良好にポリアミド系樹脂中に分散する。

[0016] また、後述の通り、ポリアミド系樹脂と混合されるポリアルキレンオキシド系樹脂は、水に溶解するため、熔融紡糸後の工程で、繊維表面に存在するポリアルキレンオキシド系樹脂を水に溶出させることにより、ポリアミド繊維の表面に、繊維方向に伸びる微小孔を形成することができる。ポリアミド繊維の表面に当該微小孔を備えるポリアミド繊維は、優れた耐摩耗性を発揮する。ポリアミド系樹脂とポリアルキレンオキシド系樹脂との混合樹脂に、例えば0.5～20質量%程度のポリアルキレンオキシド系樹脂が含まれる場合、混合樹脂を熔融紡糸する工程の後、得られた繊維を水又は水蒸気に接触させることによって、繊維表面のポリアルキレンオキシド系樹脂が溶出（脱落）し、繊維中に含まれるポリアルキレンオキシド系樹脂の含有率が、例えば0.5～15質量%程度となる。なお、本発明のポリアミド繊維中に存在するポリアルキレンオキシド系樹脂の含有量が15質量%を超えると、ポリアルキレンオキシド系樹脂の相対的量が多いために、繊維の強伸度等の機械的特性の低下を招きやすい。

[0017] 繊維の母体となるポリアミド系樹脂への分散性を考慮し、ポリアミド系樹脂に分散させるポリアルキレンオキシド系樹脂としては、重量平均分子量が5万～50万程度、より好ましくは5万～40万程度、さらに好ましくは5万～35万程度のものを用いるとよい。重量平均分子量が5万～50万のポリアルキレンオキシド系樹脂は、熔融紡糸前の熔融押出機内で、ポリアミド系樹脂と良好に混合し、ポリアミド系樹脂中に良好に分散する。なお、特にポリアルキレンオキシド系樹脂の重量平均分子量が50万を超えると、ポリアミド系樹脂中に分散しにくくなる。ポリアミド系樹脂を熔融紡糸するにあたっては、通常、紡糸温度は300℃以下に設定するが、重量平均分子量が50万を超えるポリアルキレンオキシド系樹脂は、300℃の熱を付与してもポリアミド系樹脂中に良好に分散しうる状態にならず、ここに、300℃を超える過剰の熱量を付与すると、繊維製造工程中の紡糸、延伸、巻取り時に糸切れ等が発生し操作性が悪化するとともに、得られる繊維は、強度等の

機械的特性が劣る傾向となる。

[0018] なお、本発明において、樹脂の重量平均分子量は、標準サンプルとしてポリスチレンを用いた条件で測定された、ゲル浸透クロマトグラフィ（GPC）により測定された値である。

[0019] 本発明におけるポリアルキレンオキシド系樹脂としては、例えば、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ブチレンオキシド、または、エチレン、プロピレン、及びブチレンのうち少なくとも2種以上の共重合体が挙げられる。共重合体の場合、ランダム共重合でもブロック共重合体でもよい。共重合体の中では、エチレンオキシドとプロピレンオキシドとがランダム共重合してなるエチレンオキシド・プロピレンオキシドランダム共重合体が好ましい。ポリアルキレンオキシド系樹脂の中でも、ポリエチレンオキシドが好ましい。

[0020] 本発明のポリアミド繊維においては、ポリアルキレンオキシド系樹脂が、共存物の影響を受けにくい非イオン性ポリマーであるため、ポリアミド系樹脂との相溶性に優れ良好に分散する。また、繊維表面に存在したポリアルキレンオキシド系樹脂については、水に溶出させて特異な繊維表面形態を形成することができ、繊維の耐摩耗性（耐屈曲摩耗性）をさらに向上させることができる。また、ポリアミド系樹脂中にポリアルキレンオキシド系樹脂を15質量％程度の高濃度に含有させても、ポリアミド繊維の強度低下が生じにくく、耐摩耗性（耐屈曲摩耗性）と強度とのバランスの優れた繊維となる。

[0021] 本発明におけるポリアミド繊維においては、ポリアルキレンオキシド系樹脂に加えて、さらに他の樹脂をポリアミド系樹脂中に含んでもよい。他の樹脂としては、長期に亘り優れた耐摩耗性を維持でき、実用的な強度を有するとともに、耐摩耗性と強度とのバランスの優れたポリアミド繊維とする観点から、好ましくはポリオレフィン系樹脂が挙げられる。ポリオレフィン系樹脂としては、低密度ポリエチレン、直鎖型低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレンなどの汎用のポリオレフィンや、変性ポリオレフィン系樹脂が挙げられ、変性ポリオレフィン系樹

脂が好ましい。

[0022] 変性ポリオレフィン系樹脂としては、不飽和カルボン酸、その無水物または誘導体がグラフト共重合した酸変性ポリオレフィン系樹脂が挙げられる。変性されるポリオレフィンとしては、例えば、ポリプロピレンまたはポリエチレンを挙げることができる。

[0023] ポリオレフィンの変性に使用される不飽和カルボン酸、その無水物またはそれらの誘導体は、1分子内にエチレン性不飽和結合とカルボキシル基、酸無水物基または誘導体基とを有する化合物である。不飽和カルボン酸類の具体例としては、アクリル酸、メタクリル酸、 α -エチルアクリル酸、マレイン酸、フマル酸、テトラヒドロフタル酸、メチルテトラヒドロフタル酸、イタコン酸、シトラコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、エンドシスービスクロ[2.2.1]ヘプト-2,3-ジカルボン酸、メチルーエンドシスービスクロ[2.2.1]ヘプト-5-エン-2,3-ジカルボン酸等の不飽和カルボン酸；これらの不飽和カルボン酸の無水物；不飽和カルボン酸ハライド、不飽和カルボン酸アミド、および不飽和カルボン酸イミドの誘導体などが挙げられる。より具体的には、塩化マレニル、マレイミド、N-フェニルマレイミド、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸、マレイン酸モノメチル、マレイン酸ジメチル、グリシジルマレエートなどを挙げることができる。これらの中では、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、ナジック酸、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水ナジック酸が好ましく、無水マレイン酸がより好ましい。このような不飽和カルボン酸やその誘導体は1種であっても、2種以上の併用であってもよい。

[0024] 本発明におけるポリアミド繊維においては、ポリアルキレンオキシド系樹脂に加えて、さらに他の樹脂をポリアミド系樹脂中に含んでいる場合、ポリアミド系樹脂中に含まれる他の樹脂の含有量としては、好ましくは0.5～10質量%程度、より好ましくは1～5質量%が挙げられる。

[0025] ポリアミド繊維の繊維構造としては、ポリアルキレンオキシド系樹脂、さらには必要に応じて前記他の樹脂（例えばポリオレフィン系樹脂など）を含

有したポリアミド系樹脂のみから構成される単相繊維や、前記単相繊維に中空部を有する中空繊維が挙げられる。また、ポリアミド繊維は、ポリアミド系樹脂及びポリアルキレンオキシド系樹脂（さらには、必要に応じて他の樹脂）により構成された部分と、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含まない樹脂により構成された部分とを備える複合繊維であってもよい。

[0026] ポリアミド繊維を複合繊維とした場合、ポリアルキレンオキシド系樹脂、さらには必要に応じて他の樹脂を含有したポリアミド系樹脂は、複合繊維の表面に配置させる。例えば、前記ポリアルキレンオキシド系樹脂等を含有するポリアミド系樹脂を鞘成分とし、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含有しない樹脂を芯成分とした芯鞘型複合繊維；前記ポリアルキレンオキシド系樹脂等を含有するポリアミド系樹脂と、前記ポリアルキレンオキシド系樹脂を含有しない樹脂とを貼り合せたサイドバイサイド型複合繊維；前記ポリアルキレンオキシド系樹脂、さらには必要に応じて他の樹脂を含有するポリアミド系樹脂を海部に配し、前記ポリアルキレンオキシド系樹脂を含有しない樹脂を島部に配した海島型複合繊維；また、前記ポリアルキレンオキシド系樹脂、さらには必要に応じて他の樹脂を含有するポリアミド系樹脂と、前記ポリアルキレンオキシド系樹脂を含有しない樹脂とを並列状や放射状等に配した多層型複合繊維、放射型複合繊維、分割型複合繊維、多葉型複合繊維等の複合型断面や他の異形断面複合繊維など、適宜選択することができる。なお、このような複合型の繊維を紡糸するにあたっては、通常の手法にて行えばよい。

[0027] 複合繊維とする場合、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含有しない樹脂としては、熱可塑性樹脂であれば特に限定するものではないが、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含有しないポリアミド系樹脂や、芳香族ポリエステル系樹脂、ポリ乳酸樹脂等が挙げられる。例えば、ポリアミド系樹脂としては上述したものをを用いればよく、芳香族ポリエステル系樹脂としては、ポリエチレンテレフタレートあるいはエチレンテレフタレートを主たる繰り返し単位とする樹脂を好ましく用い、エチレンテレフタレートを繰り返し単位とし、

共重合成分としてイソフタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、無水フタル酸、アジピン酸、セバシン酸のようなジカルボン酸成分、さらに1,6-ヘキサジオール、シクロヘキサンジメタノールのようなジオール成分を含んでもよい。

[0028] 本発明のポリアミド繊維の表面には、繊維方向に伸びる微小孔が存在していることが好ましい。当該微小孔は、ポリアミド繊維の表面に多数存在している。換言すると、本発明のポリアミド繊維の表面は、繊維方向に伸びる微小多孔構造を備えていることが好ましい。

[0029] 図1に、後述する実施例1で得られたポリアミド繊維の繊維表面を30000倍に拡大した電子顕微鏡写真を示す。このポリアミド繊維の繊維表面には、繊維方向に伸びる微小孔（空隙）が多数存在しており、微小孔の長径が繊維軸方向（写真の縦方向）となるように位置している。この繊維表面の空隙の形状は、楕円形状の空隙ともいえる。また、微小孔の大きさは種々であり、図1によれば、長径（繊維の長手方向の径）が約0.16 μm ～約1.6 μm 、短径（繊維の短手方向の径）が約0.03 μm ～約0.23 μm の楕円形状の微小孔が存在している。

[0030] また、図2には、後述する実施例6で得られたポリアミド繊維の繊維表面を30000倍に拡大した電子顕微鏡写真を示す。このポリアミド繊維の繊維表面にも、繊維方向に伸びる微小孔（空隙）が多数存在している。この繊維表面の空隙の形状は、長径が短径よりも非常に大きく、線形状の空隙ともいえる。この空隙（微小孔）も、長径（繊維の長手方向の径）が繊維軸方向（写真の縦方向）となるように位置している。空隙（微小孔）の大きさは種々であり、図2によれば、長径（繊維の長手方向の径）が約0.3 μm ～約2.8 μm 、短径（繊維の短手方向の径）が約0.1 μm ～約0.3 μm の長径の比率が大きな微小孔（空隙）が存在している。また、図3は、図2と同様の実施例6で得られた本発明のポリアミド繊維であり、繊維表面を30000倍に拡大した電子顕微鏡写真である。

[0031] 図4は、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含有しないポリアミド系樹脂に

より構成されたポリアミド繊維の表面の電子顕微鏡写真（30000倍）であるが、微細な凹凸は観察されるものの微小孔（空隙）は観察されない。図4の繊維は、後述する比較例1で得られた基準ポリアミド繊維である。

[0032] また、図5および6は、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含有しないポリアミド系樹脂により構成されたポリアミド繊維の表面の電子顕微鏡写真（図5：30000倍、図6：3000倍）である。図5、6では、微細な凹凸は観察されるものの微小孔（空隙）は観察されない。図5および6の繊維は、後述する比較例5で得られた基準ポリアミド繊維である。

[0033] 本発明のポリアミド繊維の表面において、各微小孔の大きさは特に制限されないが、各微小孔の長径（繊維の長手方向の径）としては、例えば、0.1～6 μm 程度が挙げられ、短径（繊維の短手方向の径）としては、例えば、0.02～0.3 μm 程度が挙げられる。また、各微小孔のアスペクト比としては、例えば、2～20程度が挙げられる。

[0034] また、繊維表面に存在する微小孔の数は、特に制限されないが、例えば、ポリアミド繊維を30000倍に拡大した電子顕微鏡写真の2 μm ×2 μm の視野内に、当該微小孔が2箇所以上、さらには5箇所以上観察されることが好ましい。なお、本発明のポリアミド繊維の表面の微小孔は、ポリアミド繊維の全面に形成されている必要は無く、一部分のみに形成されていてもよいし、また、部分的に形成されている領域と形成されていない領域とが混在しているものでもよい。

[0035] ポリアミド繊維の表面の微小孔は、例えば、ポリアミド系樹脂とポリアルキレンオキシド系樹脂とを含む繊維の表面に存在するポリアルキレンオキシド系樹脂を溶出することにより形成することができる。より具体的には、例えば、ポリアミド繊維の製造過程において、ポリアミド系樹脂とポリアルキレンオキシド系樹脂とを混合して得られた混合樹脂を熔融紡糸する工程の後、得られた繊維を水又は水蒸気に接触させることにより、水に溶解しやすいポリアルキレンオキシド系樹脂を、繊維の表面から選択的に溶出させることにより、ポリアミド繊維の表面の微小孔を形成することができる。なお、微

小孔は、通常、繊維軸方向に伸びる形状を有しているが、これは、繊維を溶融紡糸する際に、ポリアミド系樹脂中に分散したポリアルキレンオキシド系樹脂が繊維方向に引き伸ばされて、長径が繊維軸方向に伸びる形状（楕円形状、線形状など）となっており、これが溶出することにより、微細孔の形状もこれに対応する形状になっていると考えられる。

[0036] 本発明のポリアミド繊維において、耐摩耗性が優れる理由については、限定的な解釈を望むものではないが、次のように考えることができる。すなわち、ポリアミド繊維が摩耗する環境において、繊維表面のポリアルキレンオキシド系樹脂が皮膜を形成することにより、耐摩耗性が向上していると考えることができる。また、繊維表面に多数の微小孔が存在することにより、耐摩耗性が向上する理由については、次のように考えることができる。すなわち、繊維表面に多数の微小孔が存在する場合、繊維表面がいわゆる平滑な状態ではなく、多数の微小孔（空隙）の存在による凹凸が形成されており、これにより耐摩耗性が向上していると推察される。

[0037] 本発明のポリアミド繊維は、例えば、ポリアミド系樹脂とポリアルキレンオキシド系樹脂とを混合して得られた混合樹脂を溶融紡糸する工程を備える方法により製造することができる。

[0038] より具体的には、例えば、ポリアミド繊維が単相繊維の場合、ポリアルキレンオキシド系樹脂の含有量が所定の範囲（ポリアミド系樹脂中に、例えば0.5～20質量%）となるように、ポリアルキレンオキシド系樹脂とポリアミド系樹脂（例えばチップ形状）とを適正に混合（ブレンド）し、溶融混合した後、溶融紡糸する。なお、前述の通り、必要に応じて、ポリアルキレンオキシド系樹脂に加えて、さらに他の樹脂（ポリオレフィン系樹脂など）をポリアミド系樹脂中に混合してもよい。一方、他の樹脂と複合化する複合繊維の場合、ポリアルキレンオキシド系樹脂の含有量が所定の範囲（ポリアミド系樹脂中に、例えば0.5～20質量%程度）となるように、ポリアルキレンオキシド系樹脂とポリアミド系樹脂とを適正に混合（ブレンド）して溶融混合し、一方、複合する他の樹脂も準備のうえ別途溶融させて、通常の

複合紡糸装置を用いて、溶融紡糸する。

[0039] ポリアルキレンオキシド系樹脂とポリアミド系樹脂とを混合する方法としては、特に制限されず、例えば、ポリアミド系樹脂の溶融時にポリアルキレンオキシド系樹脂を直接添加する手法や、予めポリアルキレンオキシド系樹脂を高濃度で含むマスターバッチを作製しておき、これをポリアミド系樹脂の溶融時に添加する手法などが挙げられる。混合方法としては、ポリアミド系樹脂に、ポリアルキレンオキシド系樹脂を直接添加する手法が好ましい。ただし、ポリアルキレンオキシド系樹脂の融点は一般に低いため、ポリアミド系樹脂を溶融押出機に供給する際、ポリアミド系樹脂チップ同士が、溶融したポリアルキレンオキシド系樹脂を介して塊状となり、ポリマー供給部でブロッキング現象を起こし、ポリマーの供給が停止する可能性がある。このため、連続生産性を考慮する場合には、予めポリアルキレンオキシド系樹脂を高濃度で含むマスターバッチを作製しておき、これをポリアミド系樹脂の溶融時に添加することが好ましい。

[0040] ポリアルキレンオキシド系樹脂を高濃度で含むマスターバッチを作製する際の樹脂としては、ポリアミド系樹脂が好ましい。マスターバッチに用いられるポリアミド系樹脂としては、例えばナイロン6、ナイロン66、ナイロン69、ナイロン46、ナイロン610、ナイロン1010、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン6T、ナイロン9T、ポリメタキシレンアジパミドやこれら各成分を共重合したものやブレンドしたもの等が挙げられる。

[0041] また、例えばポリオレフィン系樹脂は、ポリアミド系樹脂の化学的性質を阻害することなく、融点がポリアミド系樹脂より低くポリアルキレンオキシド系樹脂と融点が近く、溶融混合しやすく加工性に優れる。このため、ポリオレフィン系樹脂もマスターバッチを作製する際の樹脂として使用できる。但し、ポリオレフィン系樹脂は、ポリアミド系樹脂とは異なる樹脂であるため、ポリアミド繊維の機能を阻害しない程度の含有量とすることが好ましく、ポリアミド繊維中のポリオレフィン系樹脂の含有量としては、約10質量%未満、さらには約5質量%未満が挙げられる。ポリオレフィン系樹脂とし

ては、低密度ポリエチレン、直鎖型低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレンなどの汎用のポリオレフィンや、前述の変性ポリオレフィン系樹脂などが挙げられる。

[0042] ここで、本発明のポリアミド繊維は、本発明の効果を損なわない範囲であれば、必要に応じて例えば熱安定剤、結晶核剤、艶消し剤、顔料、耐光剤、耐候剤、酸化防止剤、抗菌剤、香料、可塑剤、染料、界面活性剤、表面改質剤、各種無機及び有機電解質、微粉体、難燃剤等の各種添加剤を含んでもよい。また、得られる繊維の結節強度を高めるために、脂肪酸アミド類、例えばメタキシリレンビスステアリルアミド、メタキシリレンビスオレイルアミド、キシレンビスステアリン酸アミド、エチレンビスステアリルアミド、エチレンビスステアリン酸アミド等を含んでもよい。

[0043] 次に、熔融紡糸により得られた糸条を冷却し、油剤を付与し、あるいは付与せず、一旦未延伸糸として巻き取った後あるいは一旦捲き取ることなく、引き続いて延伸を施す。熔融紡糸後の糸条の冷却は、室温での冷却、冷却風の吹付けによる冷却、水浴中に通すことにより冷却が挙げられる。延伸にあたっての延伸倍率は2～8倍とし、熱延伸を施す。熱延伸の加熱手段としては、温水バス中で熱延伸するか、加熱ローラを用いて熱延伸する。熱延伸後は、巻取り操作を連続して行い、目的とする繊維を得る。

[0044] ポリアミド繊維の製造方法において、前記混合樹脂を熔融紡糸する工程の後（熔融紡糸後の工程もしくは繊維を得た後工程）、得られた繊維を水もしくは水蒸気に接触させる工程を備えていることにより、繊維表面に分散して存在するポリアルキレンオキシド系樹脂を溶出させて、繊維表面に多数の前記微小孔（空隙）を形成させることができる。熔融紡糸後の工程としては、上記したように、熔融紡糸後の糸条の冷却工程において糸条を水浴中に通すこと、その後の延伸工程において、糸条を水浴（または温浴）中を通して延伸すること、また、繊維を得た後に、水蒸気に接触させる方法、水浴中に浸す方法等が挙げられる。熔融紡糸前に混合した樹脂中に存在するポリアルキレンオキシド系樹脂は、良好にポリアミド系樹脂中に分散しているため、繊

維表面に存在するポリアルキレンオキシド系樹脂が水に溶出するが、繊維中に存在するポリアルキレンオキシド系樹脂に対して、最大で約20質量%のポリアルキレンオキシド系樹脂が繊維表面より溶出する。なお、この最大溶出量は、得られる繊維の表面積や繊維径によっても多少変化する。また、溶出させるために水と接触させる時間を適宜設定することにより、溶出量を制御することもできる。

[0045] ポリアミド繊維の製造方法において、ポリアルキレンオキシド系樹脂が繊維表面から溶出するために、繊維を水もしくは水蒸気に接触させる際の水又は水蒸気の温度や時間としては、ポリアルキレンオキシド系樹脂が繊維表面から溶出すれば特に制限されない。例えば、水の場合は、温度は10～100℃程度、接触させる時間は1秒以上が好ましく、時間の上限は20秒程度であれば繊維表面からポリアルキレンオキシド系樹脂を十分に溶出できる。

[0046] 本発明のポリアミド繊維は、ポリアミド繊維1本から構成されるモノフィラメント系の形態であっても、ポリアミド繊維が複数本からなるマルチフィラメント系の形態であってもよい。モノフィラメント系とする場合は、繊維を得る工程として、熔融紡糸した後、水浴中で冷却し、その後、温浴中で延伸することにより、冷却工程および延伸工程にて水と接触させて、繊維表面に存在するポリアルキレンオキシド系樹脂を溶出させるとよい。マルチフィラメント系とする場合は、熔融紡糸後、冷却～延伸工程では、水を接触させずにマルチフィラメント系を得、マルチフィラメント系を得た後に、水浴中に通すもしくは水蒸気中に通す等により、繊維表面に存在するポリアルキレンオキシド系樹脂を溶出させるとよい。また、水と接触させずにマルチフィラメント系を得た後に、所望の組織による製編織等を行って布帛とした後に、水浴中に浸すもしくは水蒸気雰囲気下におく等により、繊維表面に存在するポリアルキレンオキシド系樹脂を溶出させるとよい。

[0047] なお、本発明のポリアミド繊維をマルチフィラメント系の形態とする場合、マルチフィラメント系を構成するポリアミド繊維の単繊維繊度は1～2000dtex程度、総繊度は20～5000dtex程度が好ましく、中でも

総繊度は40～3000dtex程度がより好ましい。モノフィラメント糸の形態とする場合、モノフィラメント糸の繊度は150～5000dtex程度が好ましい。また、本発明のポリアミド繊維は、連続してなる長繊維であっても、特定の繊維長を有する短繊維として用いてもよく、繊維形態としては特に限定されない。

[0048] 本発明のポリアミド繊維は、耐摩耗性における摩耗の回数比で、基準ポリアミド繊維（ポリアルキレンオキシド系樹脂を混合しないポリアミド系樹脂を用いたこと以外は、凡そ同様の製造条件で得られた繊維）との対比で、2倍以上の耐摩耗性を発揮する。また、本発明のポリアミド繊維は、水に浸漬させた後の湿潤状態での耐摩耗性については、基準ポリアミド繊維の摩耗回数と対比で2倍以上の耐摩耗性を発揮する。なお、本発明のポリアミド繊維の形態に起因して耐摩耗性効果を奏することを確認するために、耐摩耗性評価にあたっては、繊維表面に油剤を付与していないものを評価する。耐摩耗性評価は以下の評価方法により行う。

[0049] <耐摩耗性評価1 金属丸棒>

試料となるポリアミド繊維に、デシテックス当たり0.6gの荷重をかけ、直径6mmのステンレス丸棒に対し、90度の角度で接触させ、ストローク幅120mm、ストローク速度35±1回/分で往復摩擦させ、ポリアミド繊維が破断に至るまでの回数を計測する。試料3点を測定し、いずれも最も低い摩耗回数のものを対比する。すなわち、本発明のポリアミド繊維3点中の最低摩耗回数を、基準ポリアミド繊維3点中の最低摩耗回数で除した値を求める。この対比值が2以上であれば合格とし、好ましくは5以上、より好ましくは8以上とする。試料であるポリアミド繊維を、室温で耐摩耗性を評価したものは「乾摩耗」、一方、試料であるポリアミド繊維を一定時間水道水中に浸漬した後、取り出して耐摩耗性を評価したものを「湿摩耗」とする。また、上記したように繊維表面に油剤は付与しないものを評価するため、製造工程において、繊維表面に油剤が付着している場合は、洗浄により油剤を落としてから評価する。

[0050] <耐摩耗性評価2 金属六角棒>

上記した金属丸棒を用いた耐摩耗性評価1において、ステンレス丸棒に代えて、ステンレス六角棒（横断面が正六角形であり1辺の長さが7mm）を用いること、荷重をデシテックス当たり0.27gとすること以外は、上記載の耐摩耗性評価1と同様に評価する。

[0051] <耐摩耗性評価3 セラミックス丸棒>

上記した金属丸棒を用いた耐摩耗性評価1において、ステンレス丸棒に代えて、直径10mmのセラミックス製丸棒を用いること、ストローク幅300mm、ストローク速度30回±1/分で往復摩擦させること以外は、上記載の耐摩耗性評価1と同様に評価する。なお、試料となるポリアミド繊維の単糸繊度を考慮して、単糸繊度に応じて荷重は変え、試料数は2点の測定とし、2点のうち低い方の摩耗回数を対比する。

[0052] <耐摩耗性評価4 サンドペーパー（乾摩耗）>

上記した金属丸棒を用いた耐摩耗性評価1において、#1500のサンドペーパーを直径20mmの丸棒に巻き付けて用いること、荷重をデシテックス当たり0.09gとすること以外は、上記載の耐摩耗性評価1と同様に評価する。

[0053] 本発明のポリアミド繊維は、上記したように優れた耐摩耗性を有するものであり、従来からポリアミド繊維が用いられている分野やそれ以外の種々の分野や用途において良好に使用しうるものである。例えば、下記の用途において良好に使用できる。

[0054] 本発明のポリアミド繊維は、海や河川において、網物やロープ等の形態で用いられる水産資材として好適に用いられる。例えば、漁網、養殖用資材、テグス、釣糸等が挙げられる。

[0055] また、本発明のポリアミド繊維は、工業用資材としても好適に用いられ、具体的には、陸上等の各種ロープ、陸上ネットや防球ネット、防護ネット、補強用ネット、抄紙用ネット、フェルト補強ネット、フィルター用ネット、スリングベルト、ハーネス、工業用ブラシの毛材等が挙げられる。特に抄紙

用ネットにおいては、工程内でセラミック板と接触する箇所があり、この接触によってネットが削れることがあるが、本発明のポリアミド繊維を、ネットを構成する線材として適用すれば、耐摩耗性に優れることから、ネットを長期に亘って使用することができる。

[0056] 各種の土木資材としても好適に用いられ、例えば、網状袋体、蛇籠、ふとん籠等の素材として用いられることが挙げられる。

[0057] 生活資材としても好適に用いられ、例えば、服地、カバン地、椅子カバー地、ブラシの毛材、リード紐等の各種ペット用品等が挙げられる。

[0058] スポーツ用途にも好適に用いられ、例えば、バドミントンやテニス等のラケットガットが挙げられる。

[0059] また、テグスや漁網用途では、耐摩耗性に優れることとともに、滑り性は滑り過ぎず糸解除性は持ち合せていて、且つ表面の油剤等が水や海水で落ちても耐摩耗性が変わらないことが要求される。テグスや漁網における耐久性、耐摩耗性に優れるということは、引張始めに生じる静止摩擦力が低いことが要求され、繰り返し引っ張ることによってその部分に負担が大きくなり、その部分が破断することになるからである。

[0060] これに対して、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含む本発明のポリアミド繊維は、低い静止摩擦力を発揮することができる。具体的には、本発明のポリアミド繊維は、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含まないポリアミド繊維と比較して、静止摩擦力が80～98.5%程度のものとすることができる。

[0061] また、ポリアミド繊維は、高強力および耐久性に優れているため、各種産業用途に適用されていて、補強用繊維としても広く用いられている。ポリアミド繊維が補強用繊維として用いられる場合、樹脂シートとの接着性や接着剤を用いて接着する場合でもポリアミド繊維との接着性の良好さが求められている。このようなポリアミド繊維の用途としては樹脂補強用ベルト、ゴムホースなどの補強材、テニスやバドミントン用のガットの側糸にもなどにも使用されている。

[0062] 本発明のポリアミド繊維は、例えば、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含まないポリアミド繊維と比較して、30%程度以上高い剥離強力を発揮し得る。

実施例

[0063] 次に、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。

[0064] (実施例1)

重量平均分子量20万のポリエチレンオキシド（明成化学工業株式会社製、商品名 アルコックス 品番R-400）5質量%と相対粘度3.1のポリアミド6樹脂（ユニチカ株式会社製、商品名 A1030BRF）95質量%を混合し、ポリマー温度を260℃で1.0mmφ×4Hの紡糸口金から熔融紡糸した。紡糸した繊維を25℃の水浴中で冷却した後、巻き取ることなく、速度17m/分で90℃の温浴中で延伸し、さらに巻き取ることなく、120℃の乾熱雰囲気中で総延伸倍率が4.8倍となるように延伸し、油剤を付けずに巻き取った。繊維度741dtex、強度5.2cN/dtex、伸度26%のモノフィラメント糸（ポリアミド繊維）を得た。

[0065] (実施例2)

実施例1において、ポリエチレンオキシドとして、重量平均分子量6万のポリエチレンオキシド（明成化学工業株式会社製、商品名 アルコックス 品番L-6）を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、繊維度743dtex、強度5.3cN/dtex、伸度27%のモノフィラメント糸（ポリアミド繊維）を得た。

[0066] (実施例3)

実施例1において、ポリエチレンオキシドとして、重量平均分子量11万のポリエチレンオキシド（明成化学工業株式会社製、商品名 アルコックス 品番L-11）を用いたこと以外は、実施例1と同様にして、繊維度726dtex、強度5.1cN/dtex、伸度22%のモノフィラメント糸（ポリアミド繊維）を得た。

[0067] (比較例 1)

構成樹脂として、相対粘度 3.1 のポリアミド 6 樹脂 (ユニチカ株式会社製、商品名 A1030BRF) のみを使用したこと、120℃の乾熱雰囲気中での延伸を総延伸倍率 5.0 倍としたこと以外は、実施例 1 と同様にして、織度 739 dtex、強度 6.0 cN/dtex、伸度 25% のモノフィラメント糸 (基準ポリアミド繊維) を得た。

[0068] 得られた実施例 1～3 のポリアミド繊維と、比較例 1 の基準ポリアミド繊維について、下記の物性を測定し、表 1 に示した。また、表 2～4 には、耐摩耗性を測定したそれぞれの試料 3 点についての測定結果を示した。

(1) 耐摩耗性 (回)

前記した〈耐摩耗性評価 1 金属丸棒〉の方法により測定した。なお、湿摩耗については、試料であるポリアミド繊維を、1 時間水道水に浸漬した後に取り出して測定したものを「湿摩耗 (1 時間)」、24 時間水道水に浸漬した後取り出して測定したものを「湿摩耗 (24 時間)」とした。

(2) 強度 (cN/dtex) および伸度 (%)

JIS L 1013 に準じて、定速伸長形引張試験機 (島津製作所製オートグラフ DSS-500) を用い、つかみ間隔 25 cm、引張速度 30 cm/分で測定した。

なお、基準ポリアミド繊維と比較した強度比 (試料の強度/基準ポリアミド繊維の強度) を求め、0.6 以上であれば合格とし、より好ましくは 0.7 以上、さらに好ましくは 0.8 以上とする。

[0069] 実施例 1～3 の本発明のポリアミド繊維は、実用十分な機械的物性を有しており、また、耐摩耗性については、基準ポリアミド繊維を比較し、飛躍的に向上したものであった。

[0070]

[表1]

	織度	強度	伸度	耐摩耗性（最低回数および基準値対比）					
				乾摩耗		湿摩耗（1時間）		湿摩耗（24時間）	
	dtex	cN/dtex	%	回	基準値との対比	回	基準値との対比	回	基準値との対比
実施例 1	741	5.2	26	5587	11.6	15000以上	15.0以上	15000以上	8.4以上
実施例 2	743	5.3	27	6222	12.9	15000以上	15.0以上	15000以上	8.4以上
実施例 3	726	5.1	22	6473	13.4	13384	13.4	15000以上	8.4以上
比較例 1	739	6.0	25	483	—	1002	—	1776	—

[0071] [表2]

	乾摩耗					
	回				基準値との対比	合否
	1	2	3	最低値		
実施例 1	5587	15000以上	15000以上	5587	11.6	○
実施例 2	6222	15000以上	15000以上	6222	12.9	○
実施例 3	6473	15000以上	15000以上	6473	13.4	○
比較例 1	961	962	483	483	—	—

[0072] [表3]

	湿摩耗（1時間）					
	回				基準値との対比	合否
	1	2	3	最低値		
実施例 1	15000以上	15000以上	15000以上	15000以上	15.0以上	○
実施例 2	15000以上	15000以上	15000以上	15000以上	15.0以上	○
実施例 3	13884	15000以上	15000以上	13884	13.4	○
比較例 1	1002	3403	7212	1002	—	—

[0073] [表4]

	湿摩耗（24時間）					
	回				基準値との対比	合否
	1	2	3	最低値		
実施例 1	15000以上	15000以上	15000以上	15000以上	8.4以上	○
実施例 2	15000以上	15000以上	15000以上	15000以上	8.4以上	○
実施例 3	15000以上	15000以上	15000以上	15000以上	8.4以上	○
比較例 1	1776	2098	4098	1776	—	—

[0074]（実施例 4）

重量平均分子量 20 万のポリエチレンオキシド（明成化学工業株式会社製

、商品名 アルコックス 品番 R-400) 2.5 質量%と相対粘度 4.5 のポリアミド 6 / ポリアミド 66 共重合ポリアミド系樹脂 (DSM 社製、商品名 ノバミッド 2030J) 97.5 質量%を混合し、ポリマー温度を 300℃で 1.0 mmφ × 4 H の紡糸口金から熔融紡糸した。紡糸した繊維を 25℃の水浴中で冷却した後、巻き取ることなく、速度 17 m / 分で 90℃の温浴中で延伸し、さらに巻き取ることなく、120℃の乾熱雰囲気中で総延伸倍率が 4.8 倍となるように延伸し、油剤を付けずに巻き取った。繊維 1882 dtex、強度 4.4 cN / dtex、伸度 22%のモノフィラメント系 (ポリアミド繊維) を得た。

[0075] (比較例 2)

構成樹脂として、ポリアミド 6 / ポリアミド 66 共重合ポリアミド系樹脂のみを使用したこと以外は、実施例 4 と同様にして、繊維 1888 dtex、強度 4.5 cN / dtex、伸度 22%のモノフィラメント系 (基準ポリアミド繊維) を得た。

[0076] 得られた実施例 4 のポリアミド繊維と、比較例 2 の基準ポリアミド繊維について、上記した<耐摩耗性評価 2 金属六角棒>および<耐摩耗性評価 3 セラミックス丸棒>について、評価を行い、その結果を表 5 に示した。セラミックス丸棒を用いた耐摩耗性評価にあたっては、荷重をデシテックス当たり 0.4 g とした。表 5 から明らかなように、実施例 4 の本発明のポリアミド繊維は、比較例 2 の基準ポリアミド繊維と比較して耐摩耗性が飛躍的に向上したものであった。

[0077] [表 5]

	耐摩耗性(金属六角棒)		耐摩耗性(セラミックス丸棒)			
	乾摩耗		乾摩耗		湿摩耗(24時間)	
	回	基準値との対比	回	基準値との対比	回	基準値との対比
実施例 4	13259	228	100000 以上	175 以上	40000 以上	47 以上
比較例 2	58	—	570	—	842	—

[0078] (実施例 5)

実施例 4 において、熔融紡糸時の吐出量を変えたこと以外は、実施例 4 と

同様にして、繊度 579 dtex、強度 5.3 cN/dtex、伸度 29% のモノフィラメント糸（ポリアミド繊維）を得た。

[0079]（比較例 3）

比較例 2 において、熔融紡糸時の吐出量を変えたこと以外は、実施例 4 と同様にして、繊度 575 dtex、強度 6.1 cN/dtex、伸度 37% のモノフィラメント糸（基準ポリアミド繊維）を得た。

[0080] 得られた実施例 5 のポリアミド繊維と、比較例 3 の基準ポリアミド繊維について、上記した＜耐摩耗性評価 2 金属六角棒＞および＜耐摩耗性評価 3 セラミックス丸棒＞について、測定評価を行い、その結果を表 6 に示した。セラミックス丸棒を用いた耐摩耗性評価にあたっては、荷重をデシテックス当たり 0.9 g とした。下表 6 から明らかなように、実施例 5 の本発明のポリアミド繊維は、比較例 3 の基準ポリアミド繊維と比較して耐摩耗性が飛躍的に向上したものであった。

[0081] [表 6]

	耐摩耗性(金属六角棒)		耐摩耗性(セラミックス丸棒)			
	乾摩耗		乾摩耗		湿摩耗(24時間)	
	回	基準値との対比	回	基準値との対比	回	基準値との対比
実施例 5	40000 以上	90	77328	797	85251	39
比較例 3	441	—	97	—	2173	—

[0082]（実施例 6）

実施例 4 において、熔融紡糸の際にポリマー温度を 275℃、1.5 mm φ × 13 H の紡糸口金から熔融紡糸したこと、紡糸した繊維を 12℃ の水浴中で冷却したこと、速度 20 m/分で 90℃ の温浴中で延伸したこと、190℃ の乾熱雰囲気中で総延伸倍率が 6.0 倍となるように延伸したこと以外は、実施例 4 と同様にして、繊度 759 dtex、強度 8.2 cN/dtex、伸度 21% のモノフィラメント糸（ポリアミド繊維）を得た。

[0083]（比較例 4）

実施例 6 において、構成樹脂として、ポリアミド 6 / ポリアミド 66 共重合ポリアミド系樹脂にシリコンが 0.35 質量% となるように添加した混合

樹脂を用いたこと以外は、実施例 6 と同様にして、織度 7 3 2 d t e x、強度 8. 4 c N / d t e x、伸度 2 4 % のモノフィラメント糸（シリコン入りのポリアミド繊維）を得た。

[0084] （比較例 5）

実施例 6 において、ポリアミド 6 / ポリアミド 6 6 共重合ポリアミド系樹脂のみを使用したこと以外は、実施例 6 と同様にして、織度 7 3 5 d t e x、強度 8. 6 c N / d t e x、伸度 2 4 % のモノフィラメント糸（基準ポリアミド繊維）を得た。

[0085] 得られた実施例 6 のポリアミド繊維と、比較例 4 のシリコン入りポリアミド繊維および比較例 5 の基準ポリアミド繊維について、上記した＜耐摩耗性評価 3 セラミックス丸棒＞について、測定評価を行い、その結果を表 7 に示した。セラミックス丸棒を用いた耐摩耗性評価にあたっては、荷重をデシテックス当たり 0. 7 g とした。下表 7 から明らかなように、実施例 6 の本発明のポリアミド繊維は、比較例 4 のシリコン入りのポリアミド繊維及び比較例 5 の基準ポリアミド繊維と比較して、耐摩耗性が飛躍的に向上したものであった。

[0086] [表 7]

		耐摩耗性(セラミックス丸棒)			
		乾摩耗		湿摩耗(24時間)	
		回	基準値との対比	回	基準値との対比
実施例 6		35000 以上	53 以上	40000 以上	23 以上
比較例 4		3155	4.8	2015	1.1
比較例 5		657	—	1736	—

[0087] （実施例 7）

重量平均分子量 2 0 万のポリエチレンオキシド（明成化学工業株式会社製、商品名 アルコックス 品番 R-4 0 0）2. 5 質量%と相対粘度 3. 5 のポリメタキシレアジパミド樹脂（三菱ガス化学株式会社製、商品名 MX ナイロン 6 1 2 1）9 7. 5 質量%とを混合し、ポリマー温度を 2 7 0 °C で 1. 4 m m ϕ × 2 H の紡糸口金から熔融紡糸した。紡糸した繊維を 6 0 °C

の水浴中で冷却した後、巻き取ることなく、速度20m／分で90℃の温浴中で延伸し、さらに巻き取ることなく、250℃の乾熱雰囲気中で総延伸倍率が5.3倍となるように延伸し、油剤を付けずに巻き取った。織度719 d t e x、強度5.7 c N／d t e x、伸度10%のモノフィラメント糸（ポリアミド繊維）を得た。

[0088]（比較例6）

構成樹脂として、ポリメタキシレアジパミド樹脂のみを使用したこと以外は、実施例7と同様にして、織度761 d t e x、強度6.2 c N／d t e x、伸度8%のモノフィラメント糸（基準ポリアミド繊維）を得た。

[0089] 得られた実施例7のポリアミド繊維と、比較例6の基準ポリアミド繊維について、上記した＜耐摩耗性評価1 金属丸棒＞および＜耐摩耗性評価3 セラミックス丸棒＞について、評価を行い、その結果を表8に示した。金属丸棒およびセラミックス丸棒の耐摩耗性評価にあたっては、いずれも荷重をデシテックス当たり0.7gとした。表8から明らかなように、実施例7の本発明のポリアミド繊維は、比較例6の基準ポリアミド繊維と比較して耐摩耗性が飛躍的に向上したものであった。

[0090] [表8]

		耐摩耗性			
		金属丸棒(乾摩耗)		セラミックス丸棒(乾摩耗)	
		回	基準値との対比	回	基準値との対比
実施例7		6881	17.8	22000以上	18以上
比較例6		387	—	1220	—

[0091]（実施例8）

重量平均分子量20万のポリエチレンオキシド（明成化学工業株式会社製、商品名 アルコックス 品番R-400）20質量%と変性ポリエチレン樹脂（プライムポリマー株式会社製、商品名 アドマー HE810）80質量%を混合し、予めマスターチップを作製した。そのマスターチップを用い、ポリエチレンオキシドが0.5質量%となるように、マスターチップ2.5質量%と、相対粘度3.5のポリアミド6樹脂（ユニチカ株式会社製、

商品名 B R T) 9 7. 5 質量%と混合し、ポリマー温度を 2 8 0℃で 1. 0 mm ϕ $\times$ 4 H の紡糸口金から熔融紡糸した。防止した繊維を 2 5℃の水中で冷却した後、巻き取ることなく、1 2 0℃の乾熱雰囲気中で総延伸倍率が 5. 0 倍となるように延伸し、油剤を付けずに巻き取り、織度 7 9 0 d t e x、強度 5. 2 c N / d t e x、伸度 1 8%のモノフィラメント糸（ポリアミド繊維）を得た。

[0092] (実施例 9)

ポリエチレンオキシドが 1. 0 質量%となるように、マスターチップ 5. 0%とポリアミド 6 樹脂（ユニチカ株式会社製、商品名 B R T) 9 5. 0 質量%と混合したこと以外は、実施例 8 と同様にして、織度 7 8 0 d t e x、強度 5. 2 c N / d t e x、伸度 1 5%のモノフィラメント糸（ポリアミド繊維）を得た。

[0093] (比較例 7)

ポリアミド 6 樹脂（ユニチカ株式会社製、商品名 B R T) のみを用いたこと以外は、実施例 8 と同様にして、熔融紡糸、巻き取りを行い、織度 7 9 0 d t e x、強度 5. 3 c N / d t e x、伸度 2 1%のモノフィラメント糸（基準ポリアミド繊維）を得た。

[0094] 得られた実施例 8, 9 のポリアミド繊維と、比較例 7 の基準ポリアミド繊維について、上記した＜耐摩耗性評価 4 サンドペーパー（乾摩耗）＞について、評価を行い、その結果を表 9 に示した。表 9 から明らかなように、実施例 8, 9 の本発明のポリアミド繊維は、基準ポリアミド繊維と比較して耐摩耗性が飛躍的に向上したものであった。

[0095] [表 9]

		耐摩耗性(サンドペーパー)	
		乾摩耗	
		回	基準値との対比
実施例 8		9000	10.9
実施例 9		9429	11.4
比較例 7		825	—

[0096] 以下の実施例 10、11 及び比較例 8、9 で得られたポリアミド繊維について、次の方法により、(a) 静止摩擦力及び動摩擦力、(b) 強度及び伸度を測定した。また、前記した＜耐摩耗性評価3 セラミックス棒＞の方法により耐摩耗性を測定した。

[0097] (a) 静止摩擦力と動摩擦力

島津製作所製オートグラフ AG1000D を用い、チャックには平チャックを使用した。上部チャックに試料となる糸をはさみ、その垂らした糸と垂直に交わるように地面と水平に摩擦体となるセラミックス棒（直径 ϕ 10 mm）を設置し、糸を棒に一重に巻き、糸の先に任意の荷重をつけ、引張速度 1000 mm/min で引っ張り、その引っ張り始めのピーク値を静止摩擦力（kgf）とし、引っ張り始めて長さ方向に 1 秒～10 秒引っ張った強力 of 平均値を動摩擦力（kgf）とした。

[0098] (b) 強度及び伸度

島津製作所製オートグラフ DSS-500 を用い、試料長 25 cm、引張速度 30 cm/分 で測定した。

[0099] (実施例 10)

重量平均分子量 20 万のポリエチレンオキッド（明星化学工業株式会社製、商品名 アルコックス 品番 R-400）2.5 質量%と相対粘度 4.5 の N6/N66 共重合ポリアミド系樹脂（DSM 社製、商品名 ノバミッド 2030J）97.5 質量%を混合し、ポリマー温度を 300℃、1.0 mm ϕ $\times$ 4 H の紡糸口金から熔融紡糸した。紡糸した繊維を 25℃の水浴中で冷却した後、巻き取ることなく、速度 17 m/min で 90℃の温浴中で延伸し、さらに巻き取ることなく、120℃の雰囲気中で総延伸倍率が 4.8 倍となるように延伸し、油剤を付けずに巻き取った。繊維度 1882 dtex、強度 4.37 cN/dtex、伸度 22%のモノフィラメント糸（ポリアミド繊維）を得た。得られたモノフィラメントで 0.4 g/dtex の荷重をかけて耐摩耗性（セラミックス棒）を評価すると、100,000 回以上であった。

[0100] (実施例 11)

実施例 10 において、熔融紡糸時の吐出量を変えたこと以外は、実施例 10 と同様に、繊維度 781 dtex、強度 5.0 cN/dtex、伸度 31% のモノフィラメント系（ポリアミド繊維）を得た。得られたモノフィラメントで 0.7 g/dtex の荷重をかけて直径 6 mm のステンレス棒に対し耐摩耗性を評価すると、55467 回であった。

[0101] (比較例 8)

構成樹脂として、N6/N66 共重合ポリアミド系樹脂（DSM 社製、商品名ノバミッド 2030J）のみとしたこと以外は、実施例 10 と同様に、繊維度 1888 dtex、強度 4.53 cN/dtex、22% モノフィラメント（基準ポリアミド繊維）を得た。得られたモノフィラメントで 0.4 g/dtex の荷重をかけて耐摩耗性を評価すると、570 回であった。

[0102] (比較例 9)

構成樹脂として、N6/N66 共重合ポリアミド系樹脂（DSM 社製、商品名ノバミッド 2030J）のみを使用したこと、120℃の乾熱雰囲気中での延伸を総延伸倍率が 5.0 倍としたこと以外は、実施例 10 と同様に、繊維度 775 dtex、強度 4.9 cN/dtex、伸度 28% のモノフィラメント系（基準ポリアミド繊維）を得た。得られたモノフィラメントで 0.7 g/dtex の荷重をかけて直径 6 mm のステンレス棒に対し耐摩耗性を評価すると、476 回であった。

[0103] 実施例 10、11 の試料と比較例 8、9 の試料について、セラミック棒の静止摩擦力、動摩擦力を測定し、結果を表 1 に示した。静止摩擦力測定の荷重が 500 g の時、実施例 10 のポリアミド繊維の静止摩擦力は、比較例 8 のポリアミド繊維の 91.1% であった。静止摩擦力測定の荷重が 750 g の時、実施例 10 のポリアミド繊維の静止摩擦力は、比較例 8 のポリアミド繊維の 98.1% であった。静止摩擦力測定の荷重が 500 g の時、実施例 11 のポリアミド繊維の静止摩擦力は、比較例 9 のポリアミド繊維の 95.9% であった。このように、実施例 10、11 のポリアミド繊維は、比較例

8, 9の基準ポリアミド繊維の80～98.5%の静止摩擦力を有していた。

[0104] [表10]

	荷重 (g)	静止摩擦力 (kgf)	静止摩擦力 比較値との対比 (%)	動摩擦力 (kgf)
実施例10	500	1.54	91.1	1.2
	750	2.1	98.1	1.84
比較例8	500	1.69	100	1.18
	750	2.14	100	1.67
実施例11	500	1.89	95.9	1.32
比較例9	500	1.97	100	1.21

[0105] 以下の実施例12～14及び比較例10～13で得られたポリアミド繊維について、次の方法により、剥離強力を測定した。

[0106] (剥離強力)

島津製作所製オートグラフAG50kNⅠを用い、チャックには平チャックを使用した。上下チャックに接着させた糸又は製紐と樹脂シートのつかみ部分を其々はさみ、引張速度100mm/minで引張り、糸又は製紐と樹脂シートを剥離するために必要な強力を測定した。長さ方向に5cm剥がれた際の強力の平均値を平均剥離強力(N)とした。

[0107] (実施例12)

重量平均分子量20万のポリエチレンオキシド(明成化学工業株式会社製、商品名 アルコックス 品番R-400)2.5質量%と相対粘度3.1のポリアミド6樹脂(ユニチカ株式会社製、商品名 A1030BRF)97.5質量%を混合し、ポリマー温度を260℃で1.0mmφ×4Hの紡糸口金から熔融紡糸した。紡糸した繊維を25℃の水浴中で冷却した後、巻き取ることなく、速度20m/分で90℃の温浴中で延伸し、さらに巻き取ることなく、120℃の乾熱雰囲気中で総延伸倍率が4.8倍となるように延伸し、油剤を付けずに巻き取った。織度742dtexのモノフィラメント糸(ポリアミド繊維)を得た。また得られたモノフィラメント糸と樹脂シ

ートとの貼り合せについて説明する。樹脂シートは厚さ0.32mmのウレタンシートを準備した。この樹脂シートを幅3cm、長さ10cmに、得られたモノフィラメント糸を樹脂シートの幅の真ん中に重なるように熱プレス試験機にセットし、180℃、20秒、圧力0.2MPaの条件でプレスした。この際、後述する剥離強力測定用として長さ方向にチャックつかみ部分を残し剥離強力試験用の実施例12の試料を作製した。一方、耐摩耗性について、金属丸棒を用いた評価<耐摩耗性評価1 金属丸棒>および、サンドペーパーを用いた評価<耐摩耗性評価4 サンドペーパー（乾摩耗）>を行い、その結果を表12に示す。なお、<耐摩耗性評価4 サンドペーパー（乾摩耗）>における荷重は70gとした。

[0108]（実施例13）

実施例12において、樹脂シートが厚さ0.49mmのポリ塩化ビニル（PVC）シートを用いたこと以外は実施例12と同様にして、剥離強力試験用の実施例13の試料を作製した。

[0109]（実施例14）

実施例12において得られたモノフィラメント糸で線径1.3mmの8本製紐を作製した。この8本製紐を用いて、実施例12で用いたウレタンシートに、実施例12で行った熱プレス条件で熱プレスを行い剥離強力用の実施例14の試料を作製した。

[0110]（比較例10）

構成樹脂として、ポリアミド6樹脂（ユニチカ株式会社製、商品名 A1030BRF）のみを使用したこと、120℃の乾熱雰囲気中での延伸を総延伸倍率が5.0倍としたこと以外は、実施例12と同様にして、織度743d texのモノフィラメント糸（基準ポリアミド繊維）を得た。また実施例12と同様にウレタンシートに同条件で熱プレスを行い、剥離強力試験用の比較例10の試料を作製した。

[0111]（比較例11）

比較例10において、樹脂シートがポリ塩化ビニル（PVC）シートを用

いたこと以外は、比較例 10 と同様にして、剥離強力試験用の比較例 11 の試料を作製した。

[0112] (比較例 12)

比較例 10 において得られたモノフィラメント糸で巾 1.3 mm の 8 本製紐を作製した。この 8 本製紐を用いて、実施例 12 で用いたウレタンシートに、実施例 12 で行った熱プレス条件で熱プレスを行い剥離強力用の比較例 12 の試料を作製した。

[0113] 実施例 12～14 の試料と比較例 10～12 の試料でそれぞれ剥離強力を測定し、結果の平均剥離強力 (N) を表 11 に示した。実施例 12 のポリアミド繊維は比較例 10 のポリアミド繊維の 157%、実施例 13 のポリアミド繊維は比較例 11 のポリアミド繊維の 137%、実施例 14 のポリアミド繊維は比較例 12 のポリアミド繊維の 143% の平均剥離強力を有しており、30% 以上の接着性に優れたポリアミド繊維を得ることができた。

[0114] [表11]

	樹脂シート	平均剥離強力 (N)	比較値との対比
実施例 12 モノフィラメント糸	ウレタン	0.226	157%
実施例 13 モノフィラメント糸	塩化ビニル	0.13	137%
実施例 14 8 本製紐	ウレタン	0.275	143%
比較例 10 モノフィラメント糸	ウレタン	0.144	100%
比較例 11 モノフィラメント糸	塩化ビニル	0.095	100%
比較例 12 8 本製紐	ウレタン	0.113	100%

[0115] [表12]

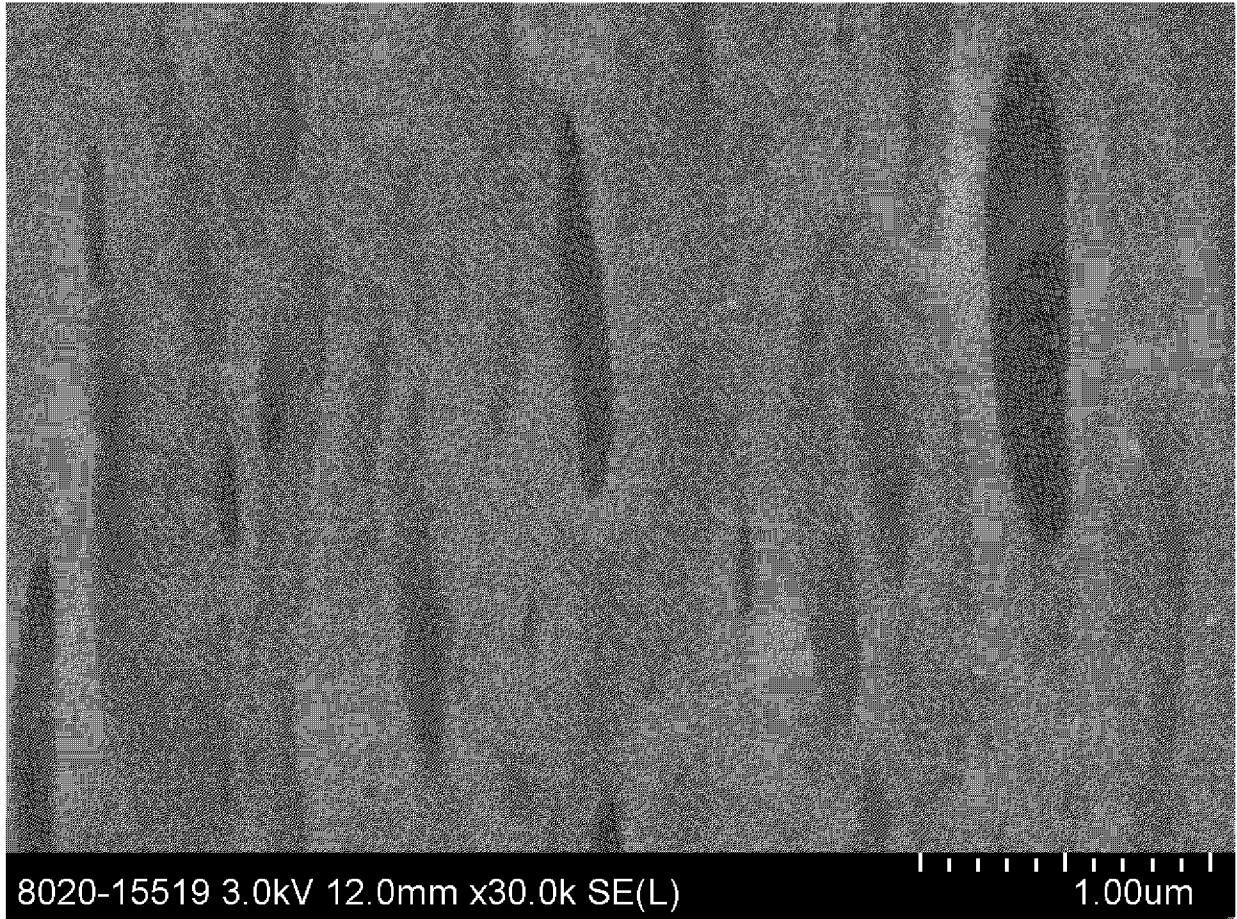
	耐摩耗性評価 1 金属丸棒					耐摩耗性評価 サンドペーパー (乾摩耗)				
	回				基準値対比	回				基準値対比
	1	2	3	最低値		1	2	3	最低値	
実施例 12	20000以上	20000以上	3750	3750	7.7	10115	9515	9288	9288	10.8
比較例 10	985	2547	488	488	-	888	858	889	858	-

請求の範囲

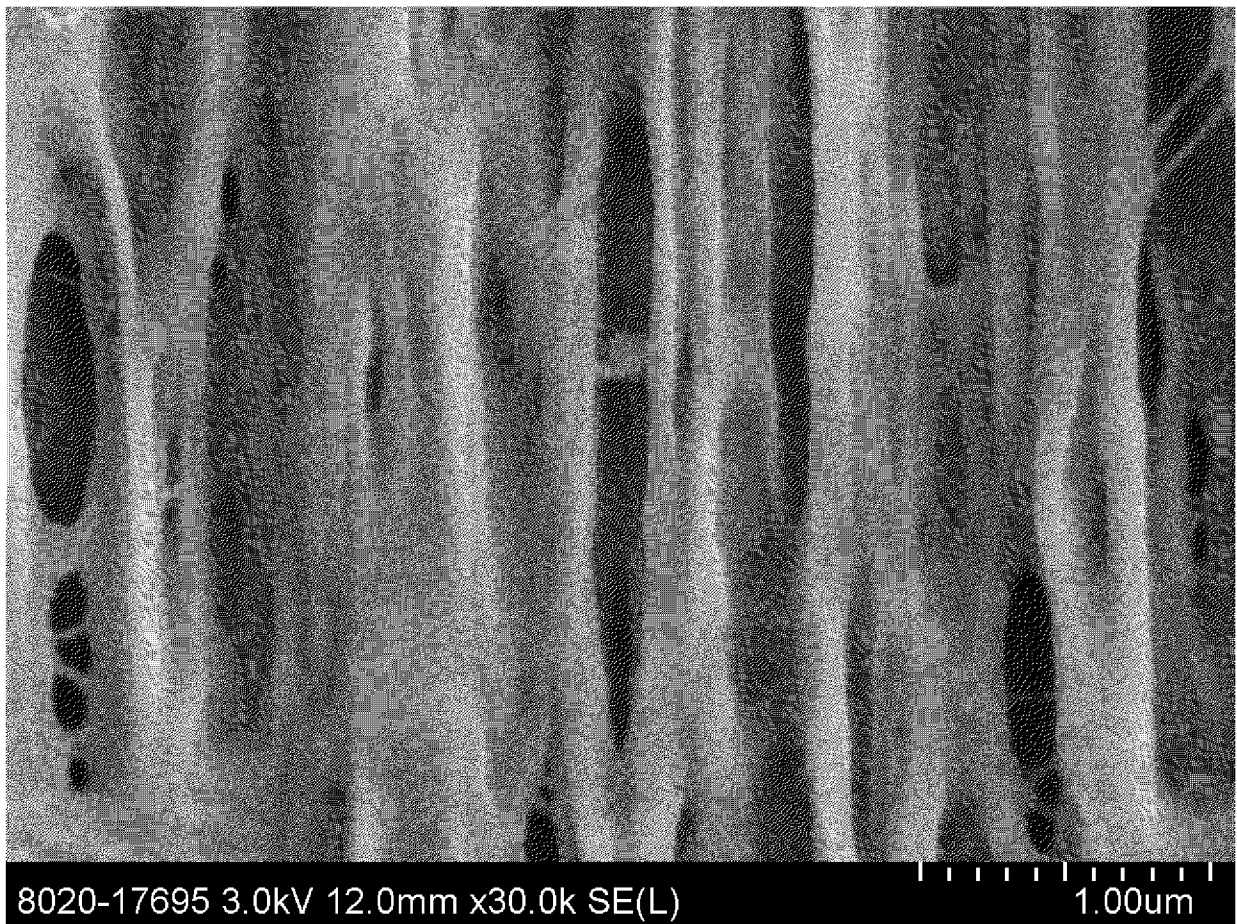
- [請求項1] ポリアミド系樹脂により構成されたポリアミド繊維であって、
 ポリアミド系樹脂中にポリアルキレンオキシド系樹脂が分散して存在している、ポリアミド繊維。
- [請求項2] 前記ポリアミド繊維の表面には、繊維方向に伸びる微小孔が存在している、請求項1に記載のポリアミド繊維。
- [請求項3] 前記ポリアミド繊維は、前記ポリアミド系樹脂及び前記ポリアルキレンオキシド系樹脂により構成された部分と、ポリアルキレンオキシド系樹脂を含まない樹脂により構成された部分とを備える複合繊維であり、
 前記ポリアミド繊維の表面には、前記ポリアミド系樹脂が存在している、請求項1又は2に記載のポリアミド繊維。
- [請求項4] 前記ポリアミド系樹脂中における前記ポリアルキレンオキシド系樹脂の含有率が、0.5～15質量%である、請求項1～3のいずれか1項に記載のポリアミド繊維。
- [請求項5] 前記ポリアルキレンオキシド系樹脂の重量平均分子量が、5万～50万である、請求項1～4のいずれか1項に記載のポリアミド繊維。
- [請求項6] ポリアミド系樹脂により構成されたポリアミド繊維の製造方法であって、
 ポリアミド系樹脂とポリアルキレンオキシド系樹脂とを混合して得られた混合樹脂を熔融紡糸する工程を備える、ポリアミド繊維の製造方法。
- [請求項7] 前記混合樹脂中の前記ポリアルキレンオキシド系樹脂の割合を0.5～20質量%とする、請求項6に記載のポリアミド繊維の製造方法。
- [請求項8] 前記混合樹脂を熔融紡糸する工程の後、得られた繊維を水又は水蒸気に接触させる工程をさらに備える、請求項6又は7に記載のポリアミド繊維の製造方法。

[請求項9] 前記混合樹脂を溶融紡糸する工程の後、得られた繊維を水浴中で延伸する工程をさらに備える、請求項6又は7に記載のポリアミド繊維の製造方法。

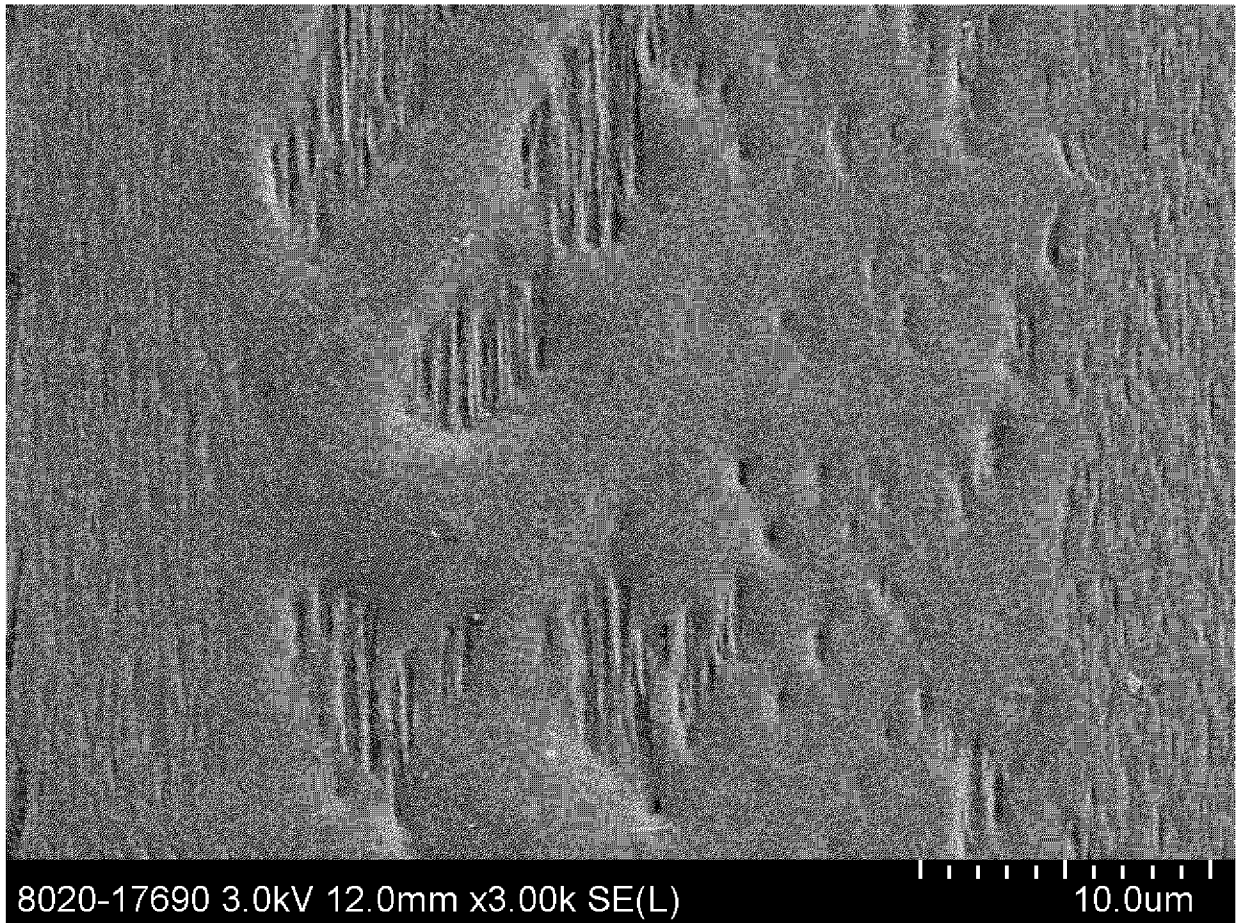
[図1]



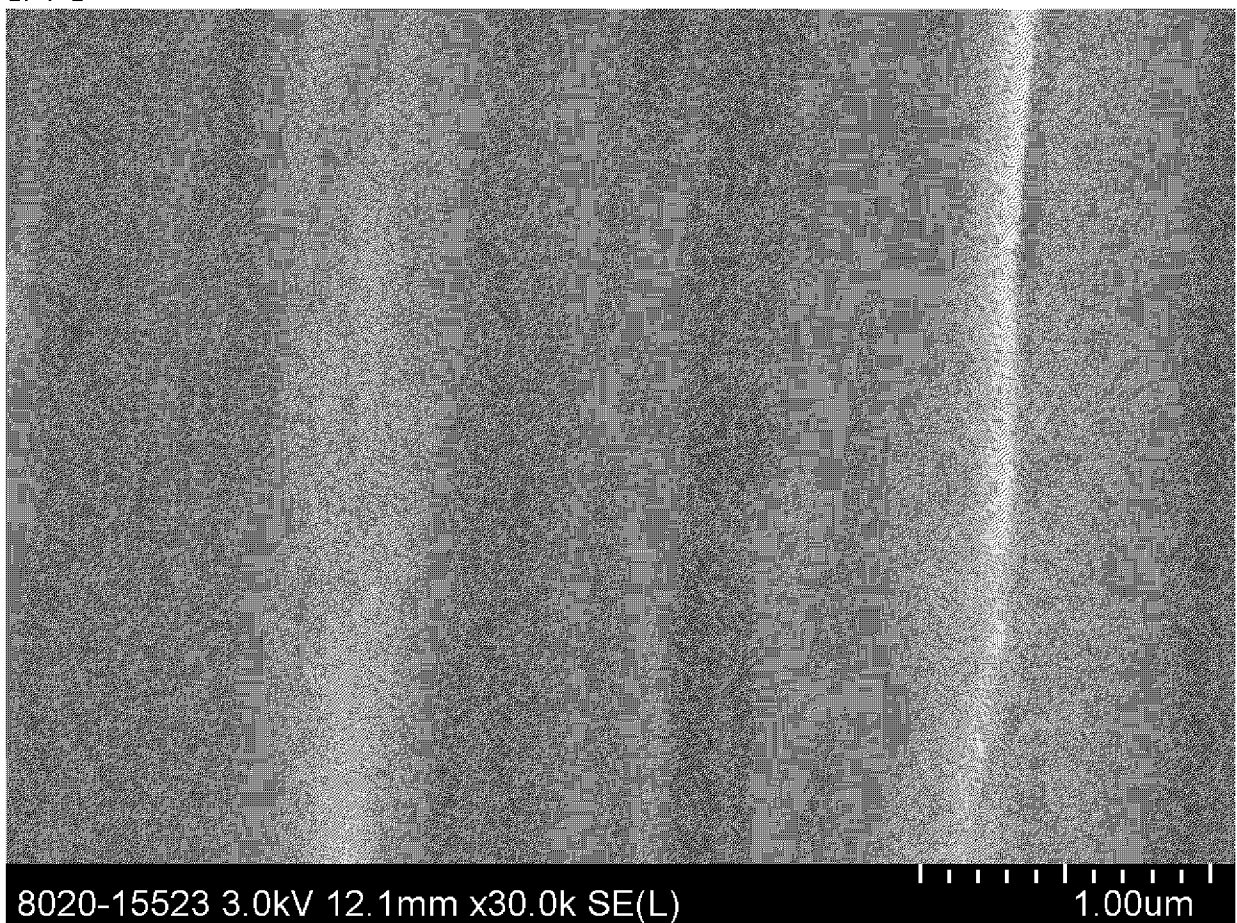
[図2]



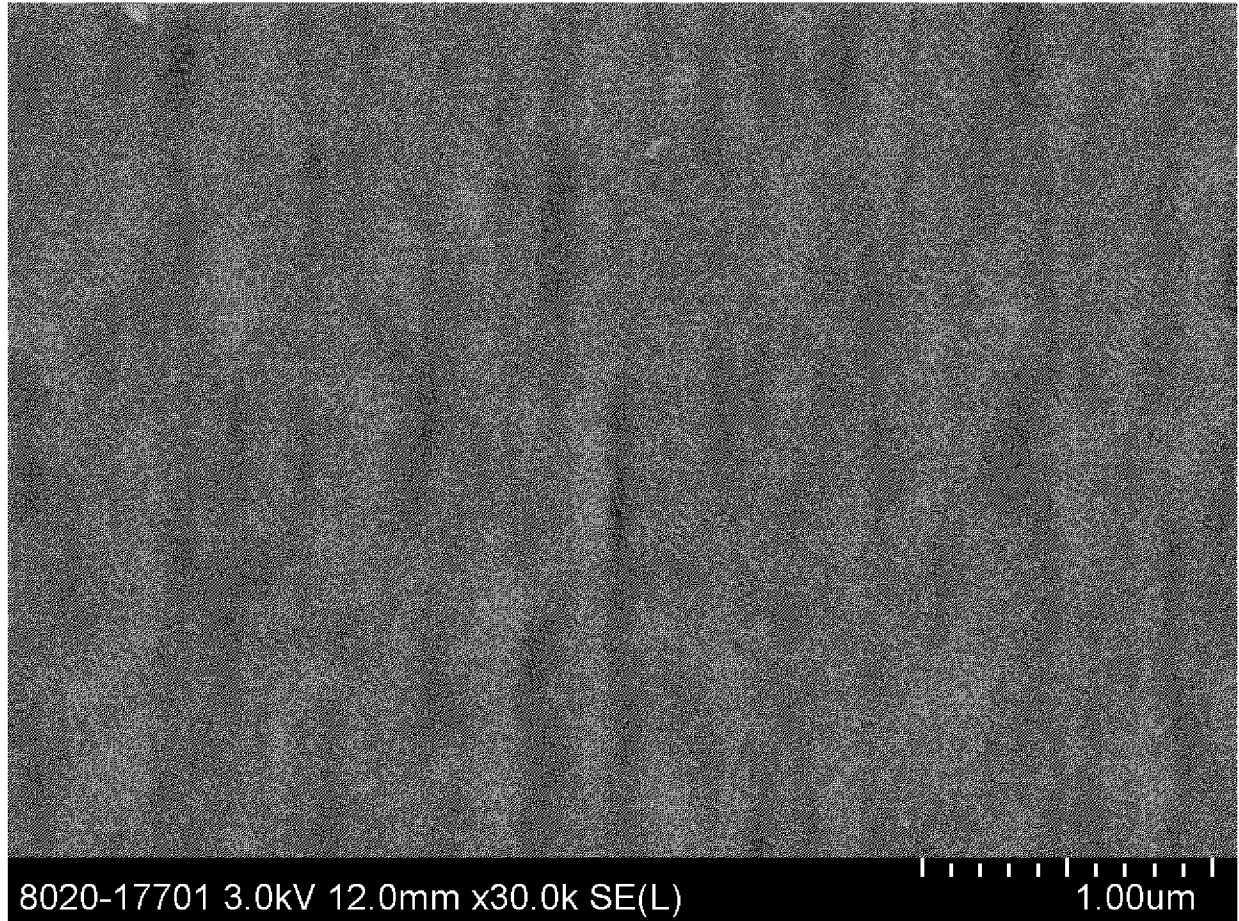
[図3]



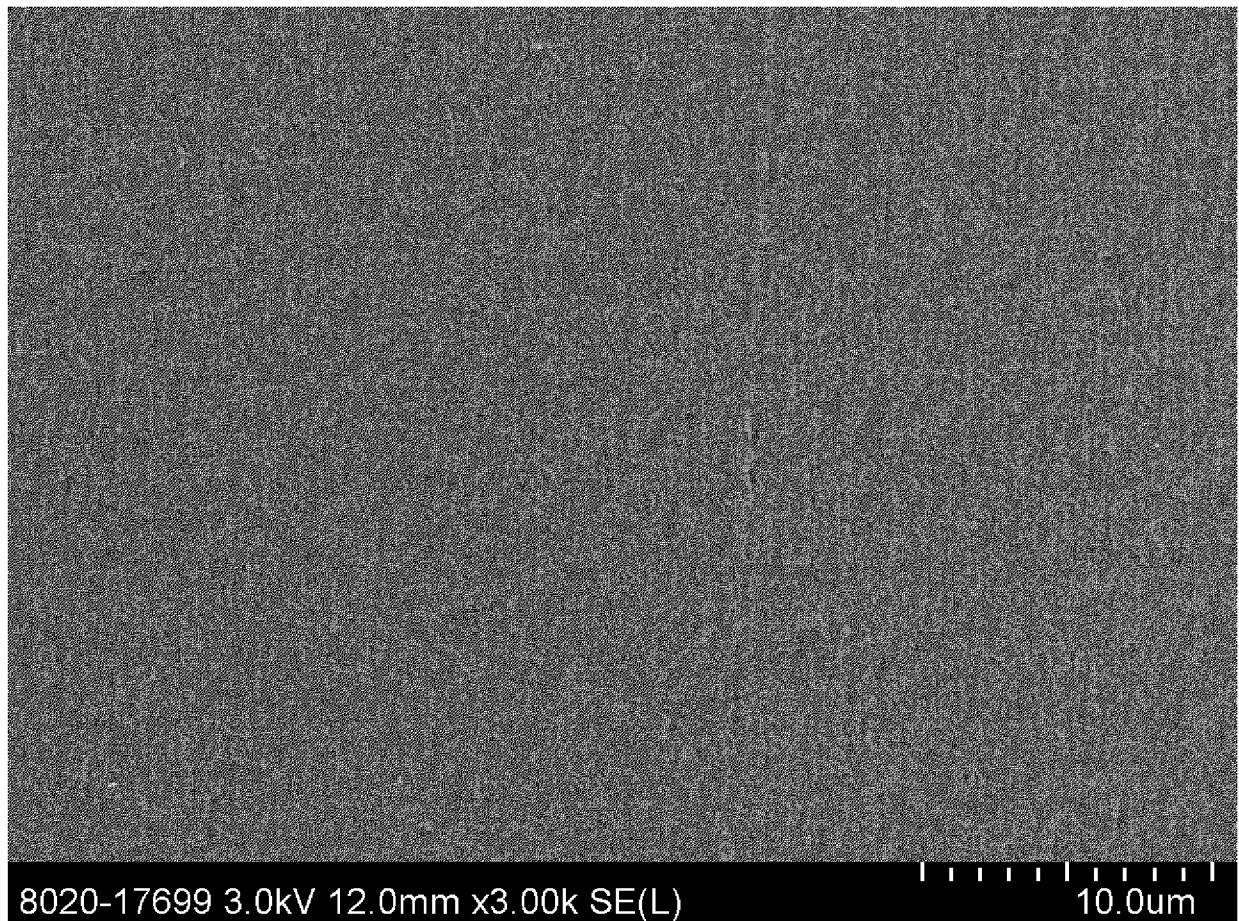
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/020546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D01F6/90(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)

D01F1/00-6/96, 9/00-9/04

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-141018 A (Unitika Fibers Ltd.), 20 May 2004 (20.05.2004), claims; 0009, 0011 to 0012; examples (Family: none)	1-2, 4-9
X	JP 8-158250 A (Unitika Ltd.), 18 June 1996 (18.06.1996), claims; 0001, 0007 to 0012, 0014; examples; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 8-157650 A (Kanebo, Ltd. et al.), 18 June 1996 (18.06.1996), examples (Family: none)	5

☒ 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
15 August 2017 (15.08.17)

Date of mailing of the international search report
22 August 2017 (22.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/020546

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2-191713 A (Toray Industries, Inc.), 27 July 1990 (27.07.1990), claims; 0095; page 2, upper right column to lower right column; page 3, lower left column to page 4, upper left column (Family: none)	1-2, 4, 6-8
X	JP 2013-534549 A (BASF SE), 05 September 2013 (05.09.2013), claims & WO 2011/157615 A1 claims & EP 2582759 A1 & CN 102985491 A & KR 10-2013-0088831 A	1, 4
A	JP 59-192716 A (Toyobo Co., Ltd.), 01 November 1984 (01.11.1984), entire text & US 4940560 A whole document & US 4600743 A & EP 122623 A2 & DE 3479041 D & KR 10-1987-0001132 B1	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. D01F6/90(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（IPC））

Int.Cl. D01F1/00-6/96, 9/00-9/04

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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）

Japio-GPG/FX

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2004-141018 A（ユニチカファイバー株式会社）2004.05.20, 特許請求の範囲, 0009, 0011-0012, 実施例（ファミリーなし）	1-2, 4-9
X	JP 8-158250 A（ユニチカ株式会社）1996.06.18, 特許請求の範囲, 0001, 0007-0012, 0014, 実施例, 図1（ファミリーなし）	1-9
A	JP 8-157650 A（鐘紡株式会社, 外1名）1996.06.18, 実施例（ファミリーなし）	5

☒ 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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.08.2017

国際調査報告の発送日

22.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

清水 晋治

4S

3535

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2-191713 A (東レ株式会社) 1990. 07. 27, 特許請求の範囲, 0095, 2 頁右上欄-右下欄, 3 頁左下欄-4 頁左上欄 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6-8
X	JP 2013-534549 A (ビーエーエスエフ ソシエタス・ヨーロピア) 2013. 09. 05, 特許請求の範囲 & WO 2011/157615 A1, CLAIMS & EP 2582759 A1 & CN 102985491 A & KR 10-2013-0088831 A	1, 4
A	JP 59-192716 A (東洋紡績株式会社) 1984. 11. 01, 全文 & US 4940560 A, whole document & US 4600743 A & EP 122623 A2 & DE 3479041 D & KR 10-1987-0001132 B1	1-9