

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/181148 A1

(51) 国際特許分類:
D01D 11/04 (2006.01) B65H 57/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/012082

(22) 国際出願日: 2018年3月26日(26.03.2018)

(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 2017-065419 2017年3月29日(29.03.2017) JP

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 飯田 修一 (IIDA, Shuichi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

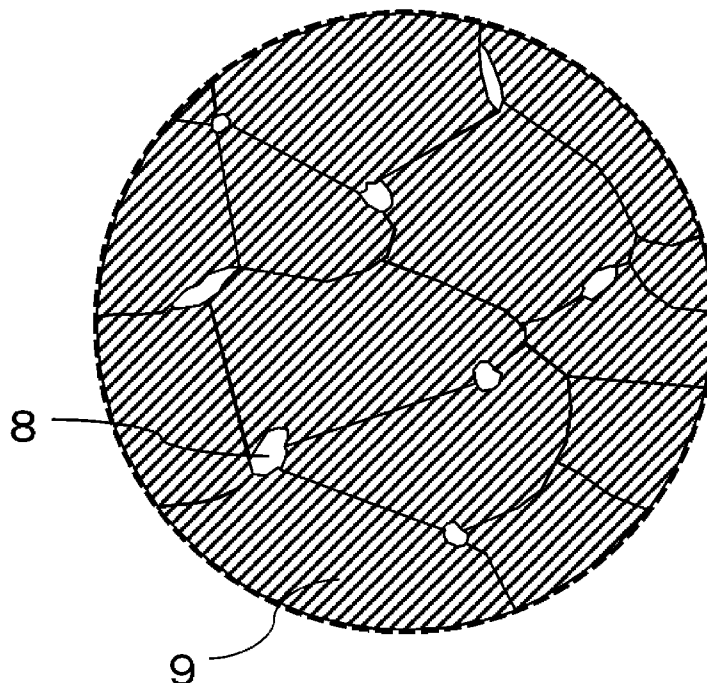
京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 豊田 諭史 (TOYODA, Satoshi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 大田 瑞穂 (OTA, Mizuho); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 竹之下 英博 (TAKENOSHITA, Hidehiro); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: FIBER GUIDE

(54) 発明の名称: 繊維ガイド

[図7]



(57) Abstract: A fiber guide of the present disclosure comprises a base, and a yarn contact surface in at least a part of the base that contacts fibers. The yarn contact surface comprises an aluminum oxide ceramic, and has a zirconium silicate phase between aluminum oxide crystals.

(57) 要約: 本開示の繊維ガイドは、基体と、該基体上の少なくとも一部に繊維に接触する接糸面とを備える。そして、この接糸面は、酸化アルミニウム質セラミックスからなり、酸化アルミニウム結晶同士の上に珪酸ジルコニウム相を有する。

[続葉有]



WO 2018/181148 A1

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))

明 細 書

発明の名称： 繊維ガイド

技術分野

[0001] 本開示は、繊維ガイドに関する。

背景技術

[0002] 繊維の案内においては、ローラーガイド、オイリングノズル、ロッドガイド、トラバースガイドおよびフリクションディスクと呼ばれる様々な形状の繊維ガイドが繊維機械に取り付けられ使用されている。そして、繊維と接触する繊維ガイドの表面（以下、接糸面と記載する。）には、繊維に傷やほつれ等のダメージを発生させにくいことが求められている。さらに、繊維ガイドには、安価に製造できることも求められている。

[0003] このことから、繊維ガイドを構成する材料としては、安価でありながら、耐磨耗性に優れた酸化アルミニウム質セラミックスが用いられることが多い。

[0004] 例えば、特許文献１には、ビッカース硬さHVが１９００以上であり、酸化アルミニウムからなるガイドが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００３－２１３５２２号公報

発明の概要

[0006] 本開示の繊維ガイドは、基体と、該基体上の少なくとも一部に繊維に接触する接糸面とを備える。そして、この接糸面は、酸化アルミニウム質セラミックスからなり、酸化アルミニウム結晶同士の間には珪酸ジルコニウム相を有する。

図面の簡単な説明

[0007] [図１]本開示の繊維ガイドの一例を示すローラーガイドの斜視図である。

[図２]本開示の繊維ガイドの一例を示すオイリングノズルの斜視図である。

[図3]本開示の繊維ガイドの一例を示すロッドガイドの斜視図である。

[図4]本開示の繊維ガイドの一例を示すトラバースガイドの斜視図である。

[図5]本開示の繊維ガイドの一例を示すフリクションディスクの斜視図である。

[図6]図2に示すオイリングノズルの上面図である。

[図7]本開示の繊維ガイドの表面の一例を示す模式図である。

[図8]摺動試験装置の概略図である。

発明を実施するための形態

[0008] 近年、繊維の生産効率の向上のために、繊維の送り速度が1000～10000m/分と極めて高速化してきている。よって、繊維の送り速度の高速化によっても、繊維にダメージを与えることの少ない、接糸面の摩擦係数が低い繊維ガイドが求められている。

[0009] 本開示の繊維ガイドは、接糸面の摩擦係数が低いことから、繊維を案内した際に、繊維にダメージが発生することを低減できる。以下に、本開示の繊維ガイドについて、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0010] 最初に、繊維ガイドの代表的な種類について、図1～図5を参照しながら説明する。まず、図1に示すローラーガイド10aは、回転しながらU字溝部分で繊維1を案内するものである。次に、図2に示すオイリングノズル10bは、繊維1にオイルを付着させるのに使用されるものである。次に、図3に示すロッドガイド10cは、繊維1を収束したり分離したりするのに使用されるものである。次に、図4に示すトラバースガイド10dは、円筒状のパッケージの外周に繊維1を巻き取るときの案内に使用されるものである。また、図5に示すフリクションディスク10eは、繊維1に撚りをかける際に使用されるものである。

[0011] なお、図6は、図2に示すオイリングノズル10bの上面図（図2における白抜き矢印に向かって見た図）である。なお、以降の記載においては、特定の繊維ガイドについて記載する場合を除き、繊維ガイドには「10」の符号を付して説明する。

[0012] 本開示の繊維ガイド10は、図6に示すように、基体11と、基体11上の少なくとも一部に繊維1に接触する接糸面2を備える。ここで、接糸面2とは、繊維ガイド10において繊維1に接触する表面のことであるが、基体11との識別上、繊維1に接触する表面から0.2mmの深さまでを接糸面2とする。なお、図6においては、識別のため接糸面2を着色して示している。そして、接糸面2において、繊維1の送込側と送込側とが明確に区別できるものに限られるが、接糸面2は、送込部3、中間部4および送込部5からなる。ここで、送込部3、中間部4および送込部5からなる接糸面2を有する繊維ガイドとは、例えば、図2に示すオイリングノズル10bである。このようなオイリングノズル10bの接糸面2は、繊維1の進行方向に一对の第1端6および第2端7を有する。ここで、第1端6とは、繊維1の送込側において接糸面2に繊維1が最初に接する部分であり、第2端7とは、繊維1の送込側において接糸面2に繊維1が最後まで接していた部分である。そして、送込部3とは、接糸面2における第1端6から第2端7までを全長としたとき、第1端6から全長の1/5にあたる部分までのことを指す。一方、送込部5とは、第2端7から全長の1/5にあたる部分までのことを指す。また、接糸面2において送込部3と送込部5との間の領域が中間部4である。

[0013] そして、本開示の繊維ガイド10における接糸面2は、酸化アルミニウム質セラミックスからなり、図7に示すように、酸化アルミニウム結晶9同士の間には珪酸ジルコニウム相8を有する。

[0014] ここで、酸化アルミニウム質セラミックスとは、酸化アルミニウム質セラミックスを構成する全成分100質量%のうち、酸化アルミニウムが80質量%以上占めるものである。

[0015] 接糸面2の材質は、以下の方法で確認すればよい。まず、X線回折装置（XRD）を用いて、接糸面2を測定し、得られた 2θ （ 2θ は、回折角度である。）の値よりJCPDSカードを用いて同定を行なう。次に、蛍光X線分析装置（XRF）を用いて、接糸面2の含有成分の定量分析を行なう。そ

して、上記XRDの同定により酸化アルミニウムの存在が確認され、上記XRFで測定したアルミニウム（Al）の含有量から酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）に換算した含有量が80質量%以上であれば、酸化アルミニウム質セラミックスである。

[0016] 珪酸ジルコニウム相8は、酸化アルミニウム結晶9に比べて、摩擦係数が低い。本開示の繊維ガイド10は、酸化アルミニウム結晶9同士の上に珪酸ジルコニウム相8が位置しているため、接糸面2の摩擦係数が低い。

[0017] ここで、接糸面2における珪酸ジルコニウム相8の有無は、以下の方法で確認すればよい。

[0018] まず、電子線マイクロアナライザー（EPMA）を用いて、酸化アルミニウム結晶9同士の上に存在する相として視認される箇所における元素マッピングを行なう。そして、元素マッピングにより、ジルコニウム、珪素および酸素が同時に検出されれば、本開示の繊維ガイド10が、珪酸ジルコニウム相8を有するとする。なお、珪酸ジルコニウム相8の下方には、酸化アルミニウム層9が存在するものであることから、酸化アルミニウム結晶9同士の上に酸化アルミニウムを含んでいない場合であってもアルミニウムを検出する場合がある。

[0019] また、図7は、接糸面2を走査型電子顕微鏡（SEM）等において観察した状態を模式的に示したものである。ここで、図7の色調関係はSEM画像（写真）に基づくものであり、珪酸ジルコニウム相8は白色系の色調を呈し、酸化アルミニウム結晶9は黒色系の色調を呈するものであることから、目視において珪酸ジルコニウム相8と酸化アルミニウム結晶9とは識別できるものである。

[0020] また、本開示の繊維ガイド10は、基体11および接糸面2が一体物の酸化アルミニウム質セラミックスからなるとともに、接糸面2における珪酸ジルコニウム相8が占める面積比率は、基体11の内部における珪酸ジルコニウム相8が占める面積比率よりも大きくてもよい。ここで、基体11の内部とは、基体11の表面から0.2mm以上深い部分のことである。なお、基

体 1 1 の材質は、上述した接糸面 2 の材質を確認した方法と同じ方法で確認すればよい。

[0021] 珪酸ジルコニウム相 8 の熱伝導率は、 $3 \sim 8 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 程度である。一方、酸化アルミニウム結晶 9 の熱伝導率は、 $15 \sim 40 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 程度である。よって、上述した構成を満足するならば、珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率が基体 1 1 よりも大きい接糸面 2 は、基体 1 1 の内部よりも熱伝導率が低いことから、繊維 1 を案内する際に接糸面 2 で発生する摩擦熱が、熱伝導率のより高い方である基体 1 1 の内部に拡散していき、接糸面 2 の温度上昇が抑制される。これにより、本開示の繊維ガイド 1 0 は、繊維 1 を長時間案内しても、繊維 1 に傷やほつれ等のダメージを発生させにくい。言い換えるならば、接糸面 2 の摩擦係数を維持できる。

[0022] さらに、本開示の繊維ガイド 1 0 は、接糸面 2 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、基体 1 1 の内部における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率よりも 0.2 面積%以上大きくてもよい。そして、このような構成を満足するならば、繊維 1 を長時間案内しても、本開示の繊維ガイド 1 0 は、接糸面 2 の摩擦係数をより維持できる。

[0023] ここで、接糸面 2 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、例えば、0.2 面積%以上 1.8 面積%以下であってもよい。一方、基体 1 1 の内部における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、例えば、0.1 面積%以下であり、珪酸ジルコニウム相 8 が存在しない、つまり 0 面積%であってもよい。

[0024] そして、接糸面 2 および基体 1 1 の内部における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、以下の方法で算出すればよい。まず、接糸面 2 および基体 1 1 の内部の反射電子像 (BEI) 写真 (以下、単に写真と記載する) を、SEMを用いて撮影する。そして、上述したように、珪酸ジルコニウム相 8 は白色系の色調を呈するものであることから、この写真を用いて、画像解析ソフト「A像くん」(登録商標、旭化成エンジニアリング(株)製、なお、以降に画像解析ソフト「A像くん」と記した場合、旭化成エンジニアリン

グ（株）製の画像解析ソフトを示すものとする。）の粒子解析という手法を適用して画像解析を行なうことにより、珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率を求めることができる。

[0025] ここで、接糸面 2 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、倍率 1000～3000 倍で撮影した、接糸面 2 の異なる箇所の写真を 6 枚以上画像解析した平均値とする。なお、接触面 2 が、送入部 3、中間部 4 および送出力 5 からなるならば、送入部 3、中間部 4 および送出力 5 のそれぞれ異なる箇所の写真を 2 枚ずつ画像解析し、その平均値を接糸面 2 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率とすればよい。

[0026] 一方、基体 11 の内部における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、倍率 1000～3000 倍で撮影した、基体 11 の内部の異なる箇所の写真を 6 枚以上画像解析した平均値とする。

[0027] なお、「A 像くん」の解析条件としては、例えば、結晶粒子の明度を「明」、2 値化の方法を「手動」、シェーディングを「有」として、珪酸ジルコニウム相 8 と酸化アルミニウム結晶 9 とを明確に区別できるように閾値を設定すればよい。

[0028] また、本開示の繊維ガイド 10 は、接糸面 2 において、送入力 3 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率が、中間部 4 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率よりも大きくてもよい。このような構成を満足するならば、繊維 1 が最もダメージを受けやすい箇所である送入力 3 において、摩擦抵抗を小さくすることができる。ここで、本開示の繊維ガイド 10 は、接糸面 2 のうち送入力 3 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率が、0.3 面積%以上 2.5 面積%以下であってもよい。

[0029] なお、送入力 3 および中間部 4 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、上述した接糸面 2 および基体 11 の内部における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率を算出した方法と同様に、画像解析ソフト「A 像くん」の粒子解析により算出すればよい。具体的には、送入力 3 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、倍率 1000～3000 倍で撮影した

、送入部 3 の異なる箇所の写真を 2 枚以上画像解析した平均値とする。また、中間部 4 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、倍率 1000～3000 倍で撮影した、中間部 4 の異なる箇所の写真を 2 枚以上画像解析した平均値とする。

[0030] また、本開示の繊維ガイド 10 は、接糸面 2 における珪酸ジルコニウム相 8 の円相当径の平均値が、 $0.6\mu\text{m}$ 以上 $3.2\mu\text{m}$ 以下であってもよい。ここで、円相当径とは、珪酸ジルコニウム相 8 の面積と等しい円に置き換えた場合における、円の直径を意味している。そして、このような構成を満足するならば、接糸面 2 から珪酸ジルコニウム相 8 が脱粒しにくいことから、接糸面 2 の摩擦係数をより維持できる。

[0031] なお、酸化アルミニウム結晶 9 の円相当径の平均値は、例えば、 $10\mu\text{m}$ 以上 $25\mu\text{m}$ 以下である。

[0032] ここで、珪酸ジルコニウム相 8 および酸化アルミニウム結晶 9 のそれぞれの円相当径の平均値は、上述した接糸面 2 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率を算出した方法と同様の方法で算出することができる。

[0033] 次に、接糸面 2 の摩擦係数の測定方法について、図 8 を用いて説明する。図 8 に示す摺動試験装置は、ローラー R1、ローラー R2、繊維ガイド 10、ローラー R3 およびローラー R4 を備え、この順に繊維 1 を案内することができる装置である。ここで、ローラー R2 およびローラー R3 には、テンション検出器（図示していない）が接続されている。

[0034] そして、この摺動試験装置を用いて繊維 1 を案内し、ローラー R2 のテンション検出器によって検出されたテンション $T1$ の測定値と、ローラー R3 のテンション検出器によって検出されたテンション $T2$ の測定値とを用いて、アモントンの法則の式（ $\mu = \{ \ln (T2 - T1) \} / \theta$ ）で計算することにより摩擦係数（ μ ）を求めることができる。

[0035] なお、摩擦係数は、繊維 1 の種類、繊維 1 の形状、繊維 1 の走行速度、繊維 1 の張力、 θ 等の試験条件によって変化する。このため、摩擦係数の比較にあたっては、同じ試験条件で行なう必要がある。

[0036] 次に、本開示の繊維ガイド10の製造方法の一例について説明する。ここでは、繊維ガイド10のうち、オイリングノズル10bを例に挙げて説明する。また、基体11および接糸面2が一体物の酸化アルミニウム質セラミックスからなる場合を例に挙げて説明する。

[0037] まず、酸化アルミニウム (Al_2O_3) 粉末、焼結助剤および溶媒をボールとともにミルに入れて、所定の粒度となるまで粉砕し、スラリーを作製する。ここで、基体11の内部に珪酸ジルコニウム相8を有する繊維ガイド10を得るには、スラリーを作製する際に珪酸ジルコニウム ($ZrSiO_4$) 粉末を添加すればよい。

[0038] 次に、得られたスラリーにバインダを添加した後、スプレードライヤーを用いて、噴霧乾燥を行なうことで顆粒を作製する。

[0039] 次に、この顆粒と熱可塑性樹脂とワックス等とをニーダに投入して加熱しながら混練し、坏土を得る。そして、得られた坏土をペレタイザーに投入することにより、インジェクション成形（射出成形）用の原料となるペレットを得る。次に、得られたペレットをインジェクション成形機（射出成形機）に投入して射出成形することにより、オイリングノズル形状の成形体を得る。なお、オイリングノズル形状の成形体を得るためには、一般的な射出成形法に基づいて、オイリングノズル形状が得られる成形型を作製し、これをインジェクション成形機に設置して射出成形すればよい。

[0040] 次に、得られた成形体を、大気雰囲気中で最高温度を1500℃以上1600℃以下とし、この最高温度での保持時間を2時間以上5時間以下として焼成することで、焼結体を得る。なお、最高温度および保持時間等の焼成条件は、製品の形状および大きさにより変化するため、必要に応じて調整すればよい。

[0041] 次に、焼結体、研磨用メディアおよび水を湿式バレル研磨機に入れ、バレル研磨を行なう。このとき、珪酸ジルコニウム粉末を水に混ぜておくことで、バレル研磨において焼結体にメディアが衝突した際に、珪酸ジルコニウム粉末が酸化アルミニウム結晶9同士の間に入り込み、焼結体の表面に珪酸ジ

ルコニウム相 8 として固着する。

[0042] バレル研磨後、焼結体を洗浄、乾燥させることで、本開示のオイリングノズル 10b を得る。

[0043] また、接糸面 2 および基体 11 の内部における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、スラリーを作製する際に添加する珪酸ジルコニウム粉末の量と、バレル研磨において水に混ぜる珪酸ジルコニウム粉末の量と、バレル研磨の時間とを調整することで、任意の値に制御することができる。

[0044] また、接糸面 2 の送入口 3 および中間部 4 における珪酸ジルコニウム相 8 が占める面積比率は、バレル研磨において水に混ぜる珪酸ジルコニウム粉末の量とバレル研磨の時間とを調整するとともに、接糸面 2 の送入口 3 および中間部 4 の一部をマスクしてバレル研磨することで、任意の値に制御することができる。

[0045] また、接糸面 2 における珪酸ジルコニウム相 8 の円相当径の平均値を、 $0.6\mu\text{m}$ 以上 $3.2\mu\text{m}$ 以下とするには、使用する珪酸ジルコニウム粉末の平均粒子径を調整すればよい。

実施例 1

[0046] 接糸面における珪酸ジルコニウム相の有無を異ならせたオイリングノズルを作製した。そして、これらのオイリングノズルにおいて摺動試験を行ない、接糸面の摩擦係数の比較を行なった。

[0047] まず、酸化アルミニウム粉末、焼結助剤としての酸化チタン (TiO_2) 粉末および炭酸マグネシウム (MgCO_3) 粉末を準備した。そして、各粉末を、酸化アルミニウム粉末が 98.4 質量%、酸化チタン粉末が 1 質量%、炭酸マグネシウム粉末が酸化マグネシウム (MgO) 換算で 0.6 質量%となるように秤量し混合した。その後、溶媒である水とボールとともにミルに入れて粉碎することで、スラリーを作製した。

[0048] 次に、このスラリーにバインダを添加した後、スプレードライヤーを用いて、噴霧乾燥を行なうことで顆粒を作製した。

[0049] 次に、この顆粒に熱可塑性樹脂とワックスとを加え、ニーダに投入して加

熱しながら混練し、坏土を得た。そして、得られた坏土をペレタイザーに投入し、インジェクション成形用の原料となるペレットを得た。次に、得られたペレットをインジェクション成形機に投入して射出成形することにより、オイリングノズル形状の成形体を得た。

[0050] 次に、この成形体を、大気雰囲気中で最高温度を 1550°C とし、この最高温度での保持時間を 3 時間として焼成を行ない、焼結体を得た。

[0051] 次に、この焼結体、研磨用メディアおよび水を湿式バレル研磨機に入れ、バレル研磨を 2 時間行なった。このとき、バレル研磨において、平均粒子径が $3.5\text{ }\mu\text{m}$ の珪酸ジルコニウム粉末を、水および珪酸ジルコニウム粉末の合計 100 質量%に対して、0.015 質量%の添加量となるように水に混ぜた。

[0052] その後、焼結体を洗浄、乾燥させることで、試料 No. 1 を得た。

[0053] また、上記製造方法において、珪酸ジルコニウム粉末を混ぜていない水を用いてバレル研磨を行ない、試料 No. 2 を得た。

[0054] 次に、図 8 に示す摺動試験装置に各試料をセットし、摺動試験を行なうことで、各試料の摩擦係数を求めた。なお、測定条件は、以下の通りとした。

繊維の種類：ナイロン（75 デニール）

繊維の走行速度：1500 m/分

θ ： 90°

繊維の張力：50 gf

測定頻度：10 回（1 分毎）

摩擦係数：検出されたテンションからそれぞれの摩擦係数を求め、10 回の平均値を摩擦係数とした。

[0055] 結果を表 1 に示す。

[0056]

[表1]

試料No.	珪酸ジルコニウム相 の有無	摩擦係数 μ
1	有	0.36
2	無	0.45

[0057] 表1に示す結果から、試料No. 2に比べて、試料No. 1は、摩擦係数が0.36と低いものであった。このことから、接糸面において、珪酸ジルコニウム相を有すれば、接糸面の摩擦係数を低くできることが分かった。

実施例 2

[0058] 次に、接糸面および基体の内部における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率が異なるオイリングノズルを作製した。そして、これらのオイリングノズルにおいて摺動試験を行ない、接糸面の摩擦係数の比較を行なった。

[0059] 作製方法としては、スラリーを作製する際に表2に示す量の珪酸ジルコニウム粉末を添加するとともに、バレル研磨において、水に混合する珪酸ジルコニウム粉末の添加量を表2に示す量としたこと以外は、実施例1の試料No. 1の作製方法と同様であり、試料No. 5は、実施例1の試料No. 1と同じ試料である。なお、スラリーに珪酸ジルコニウム粉末を添加する際には、添加した珪酸ジルコニウム粉末の添加量だけ、酸化アルミニウム粉末の添加量を減らした。

[0060] 次に、各試料の接糸面および基体の内部における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率を、以下の方法で算出した。まず、接糸面および基体の内部の反射電子像写真を、SEMを用いて撮影した。そして、珪酸ジルコニウム相は白色系の色調を呈するものであることから、この写真を用いて、画像解析ソフト「A像くん」の粒子解析という手法を適用して画像解析を行なうことにより、珪酸ジルコニウム相が占める面積比率を求めた。具体的には、接糸面における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率は、倍率2000倍で撮影した、接糸面の送入部、中間部および送出部のそれぞれ異なる箇所の写真を

2枚ずつ画像解析した平均値とした。一方、基体の内部における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率は、倍率2000倍で撮影した内部の異なる箇所の写真を6枚画像解析した平均値とした。

[0061] また、摩擦係数の測定開始時刻を、摺動試験を開始してから20分後にしたこと以外は実施例1と同様の摺動試験を行ない、各試料の接糸面の摩擦係数を求めた。結果を表2に示す。

[0062] [表2]

試料 No.	珪酸ジルコニウム粉末 (質量%)		珪酸ジルコニウム相 が占める面積比率 (面積%)			摩擦係数 μ
	スラリー	バレル研磨	接糸面	内部	差(接糸面－内部)	
3	0.2	0	0.2	0.2	0	0.4
4	0	0.01	0.13	0	0.13	0.38
5	0	0.015	0.2	0	0.2	0.36
6	0	0.04	0.6	0	0.6	0.35
7	0	0.13	1.8	0	1.8	0.34
8	0.2	0.13	2.0	0.2	1.8	0.34

[0063] 表2に示す結果から、試料No. 3に比べて、試料No. 4～8は、接糸面の摩擦係数が0.38以下と低いものであった。このことから、接糸面における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率が、基体の内部における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率よりも大きければ、接糸面の摩擦係数を維持できることが分かった。

[0064] また、試料No. 4～8の中でも試料No. 5～8は、接糸面の摩擦係数が0.36以下と低いものであった。このことから、接糸面における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率が、基体の内部における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率よりも0.2面積%以上大きければ、接糸面の摩擦係数をより維持できることが分かった。

実施例 3

[0065] 次に、接糸面の送入口および中間部における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率が異なるオイリングノズルを作製した。そして、これらのオイリン

グノズルにおいて摺動試験を行ない、接糸面の摩擦係数の比較を行なった。

[0066] 作製方法としては、バレル研磨において、水に混合する珪酸ジルコニウム粉末の添加量を調整するとともに、接糸面の送入口および中間部の一部をマスクすることで、珪酸ジルコニウム相が占める面積比率が表3に示す値となるようにしたこと以外は、実施例1の試料N o. 1の作製方法と同様であり、試料N o. 9は、実施例1の試料N o. 1と同じ試料である。

[0067] 次に、実施例1と同様の摺動試験を行ない、各試料の接糸面の摩擦係数を求めた。結果を表3に示す。

[0068] [表3]

試料 No.	珪酸ジルコニウム相 が占める面積比率 (面積%)		摩擦係数 μ
	送入口	中間部	
9	0.2	0.2	0.36
10	0.1	0.2	0.37
11	0.2	0.1	0.32
12	0.3	0.1	0.29
13	1	0.1	0.28
14	2.5	0.1	0.29
15	3	0.1	0.32

[0069] 表3に示す結果から、試料N o. 9、10に比べて、試料N o. 11～15は、接糸面の摩擦係数が0.32以下と低いものであった。このことから、送入口における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率が、中間部における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率よりも大きいことにより、接糸面の摩擦係数をより低くできることが分かった。

[0070] また、試料N o. 11～15の中でも試料N o. 12～14は、接糸面の摩擦係数が0.29以下と低いものであった。このことから、送入口における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率が0.3面積%以上2.5面積%以下であれば、接糸面の摩擦係数をさらに低くできることが分かった。

実施例 4

[0071] 次に、接糸面における珪酸ジルコニウム相の円相当径の平均値が異なるオイリングノズルを作製した。そして、これらのオイリングノズルにおいて摺動試験を行ない、接糸面の摩擦係数の比較を行なった。

[0072] 作製方法としては、バレル研磨において、表4に示す平均粒子径の珪酸ジルコニウム粉末を使用するとともに、表4に示すバレル時間にしたこと以外は、実施例2の試料No.6の作製方法と同様であり、試料No.20は、実施例2の試料No.6と同じ試料である。なお、各試料においてバレル時間を変化させるのは、各試料の接糸面における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率を0.6面積%とするためである。

[0073] 次に、各試料の接糸面における珪酸ジルコニウム相の円相当径の平均値を、実施例2の接糸面における珪酸ジルコニウム相が占める面積比率を算出した方法と同様の方法で算出した。

[0074] また、実施例2と同様の摺動試験を行ない、各試料の接糸面の摩擦係数を求めた。結果を表4に示す。

[0075] [表4]

試料 No.	珪酸ジルコニウム 粉末の平均粒子径 (μm)	バレル時間 (時間)	珪酸ジルコニウム相の 円相当径の平均値 (μm)	摩擦係数 μ
16	0.4	6	0.4	0.35
17	0.6	5	0.6	0.29
18	1.8	4	1.8	0.27
19	3.2	3	3.2	0.29
20	3.5	2	3.5	0.35

[0076] 表4に示す結果から、試料No.16、20に比べて、試料No.17～19は、接糸面の摩擦係数が0.29以下と低いものであった。このことから、接糸面における珪酸ジルコニウム相の円相当径の平均値が、0.6 μm 以上3.2 μm 以下であるならば、接糸面の摩擦係数をより維持できること

が分かった。

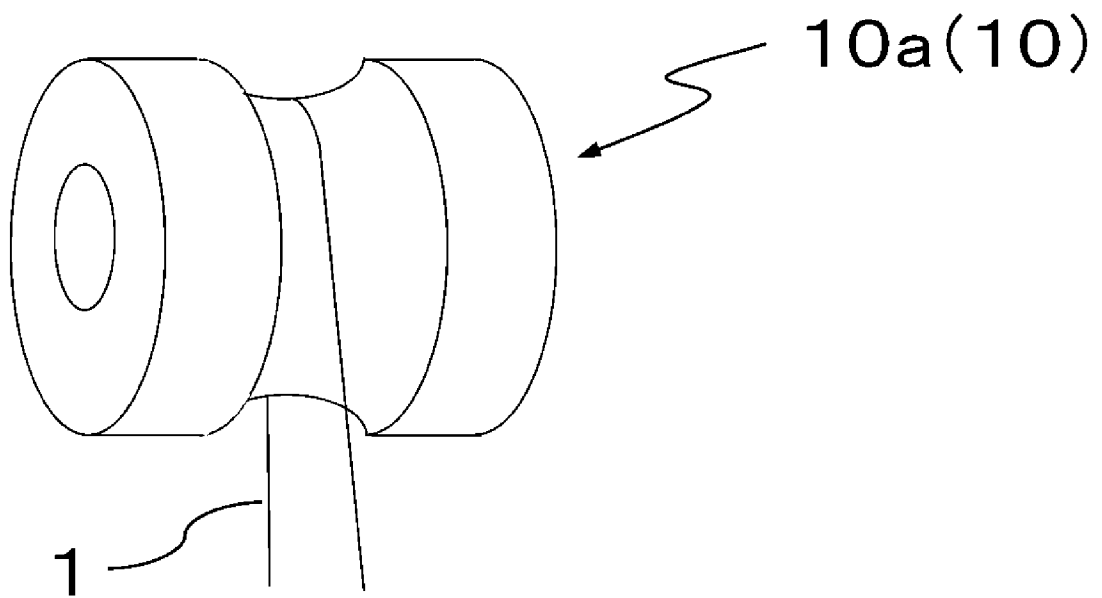
符号の説明

- [0077] 1 : 繊維
 2 : 接糸面
 3 : 送入口
 4 : 中間部
 5 : 送出部
 6 : 第1端
 7 : 第2端
 8 : 珪酸ジルコニウム相
 9 : 酸化アルミニウム結晶
 10 a : ローラーガイド
 10 b : オイリングノズル
 10 c : ロッドガイド
 10 d : トラバースガイド
 10 e : フリクションディスク
 10 : 繊維ガイド
 11 : 基体
 R1 ~ R4 : ローラー

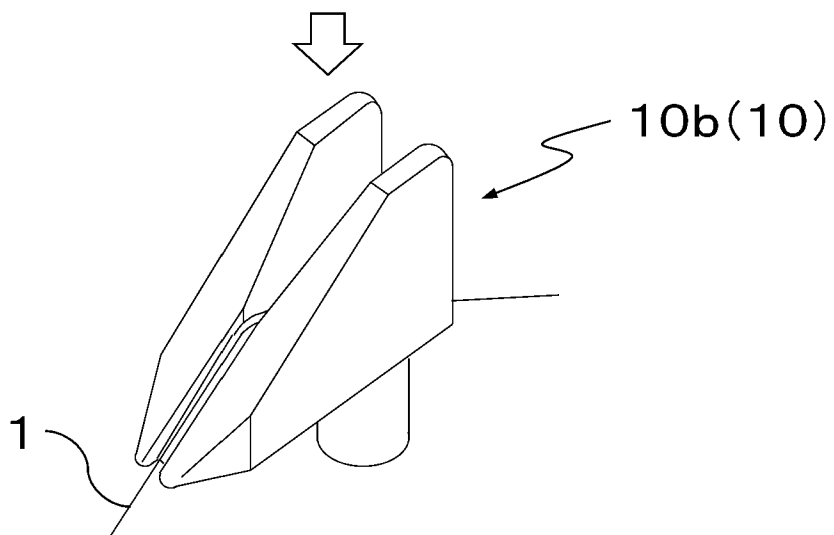
請求の範囲

- [請求項1] 基体と、該基体上の少なくとも一部に繊維に接触する接糸面とを備え、
- 該接糸面は、酸化アルミニウム質セラミックスからなり、酸化アルミニウム結晶同士の上に珪酸ジルコニウム相を有する繊維ガイド。
- [請求項2] 前記基体および前記接糸面が一体物の酸化アルミニウム質セラミックスからなり、
- 前記接糸面における前記珪酸ジルコニウム相が占める面積比率は、前記基体の内部における前記珪酸ジルコニウム相が占める面積比率よりも大きい請求項1に記載の繊維ガイド。
- [請求項3] 前記接糸面における前記珪酸ジルコニウム相が占める面積比率は、前記基体の内部における前記珪酸ジルコニウム相が占める面積比率よりも0.2面積%以上大きい請求項2に記載の繊維ガイド。
- [請求項4] 前記接糸面は送入部、中間部および送出部からなり、前記送入部における前記珪酸ジルコニウム相が占める面積比率は、前記中間部における前記珪酸ジルコニウム相が占める面積比率よりも大きい請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の繊維ガイド。
- [請求項5] 前記送入部における前記珪酸ジルコニウム相が占める面積比率は0.3面積%以上2.5面積%以下である請求項4に記載の繊維ガイド。
- [請求項6] 前記接糸面における前記珪酸ジルコニウム相の円相当径の平均値は、0.6 μm 以上3.2 μm 以下である請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の繊維ガイド。

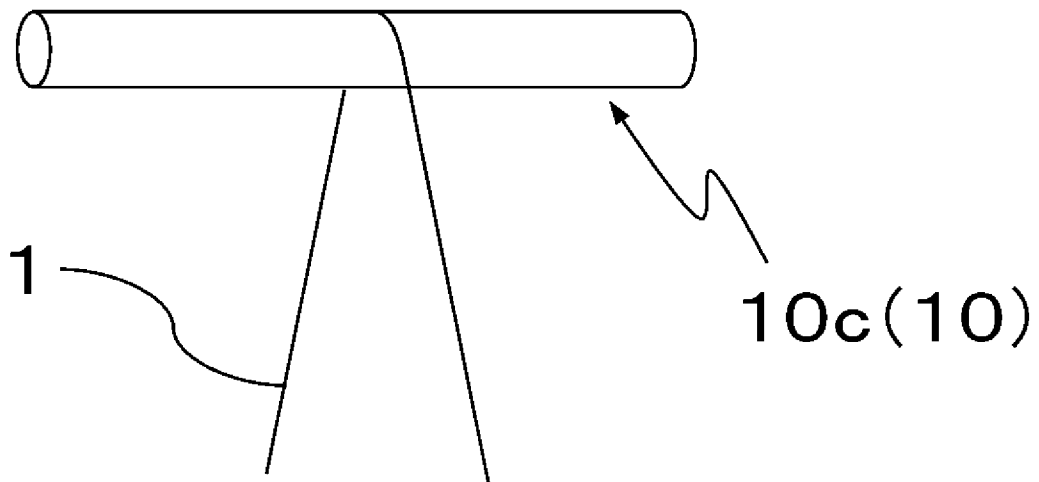
[図1]



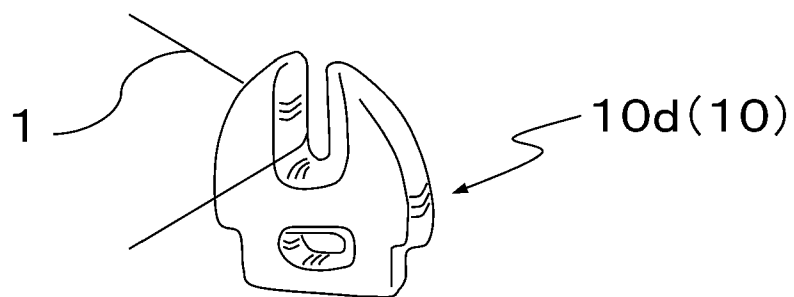
[図2]



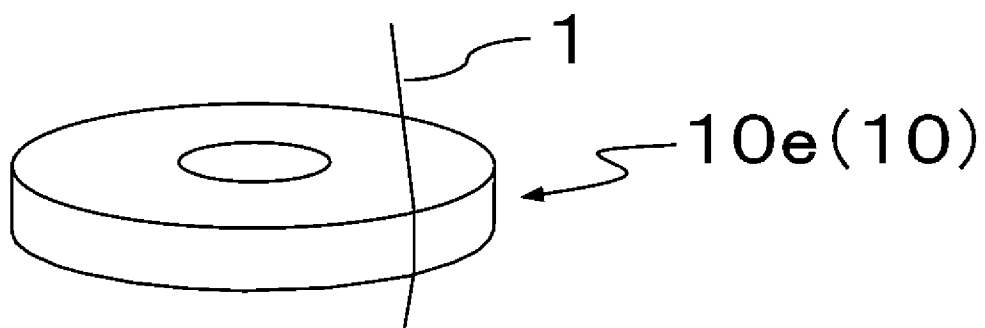
[図3]



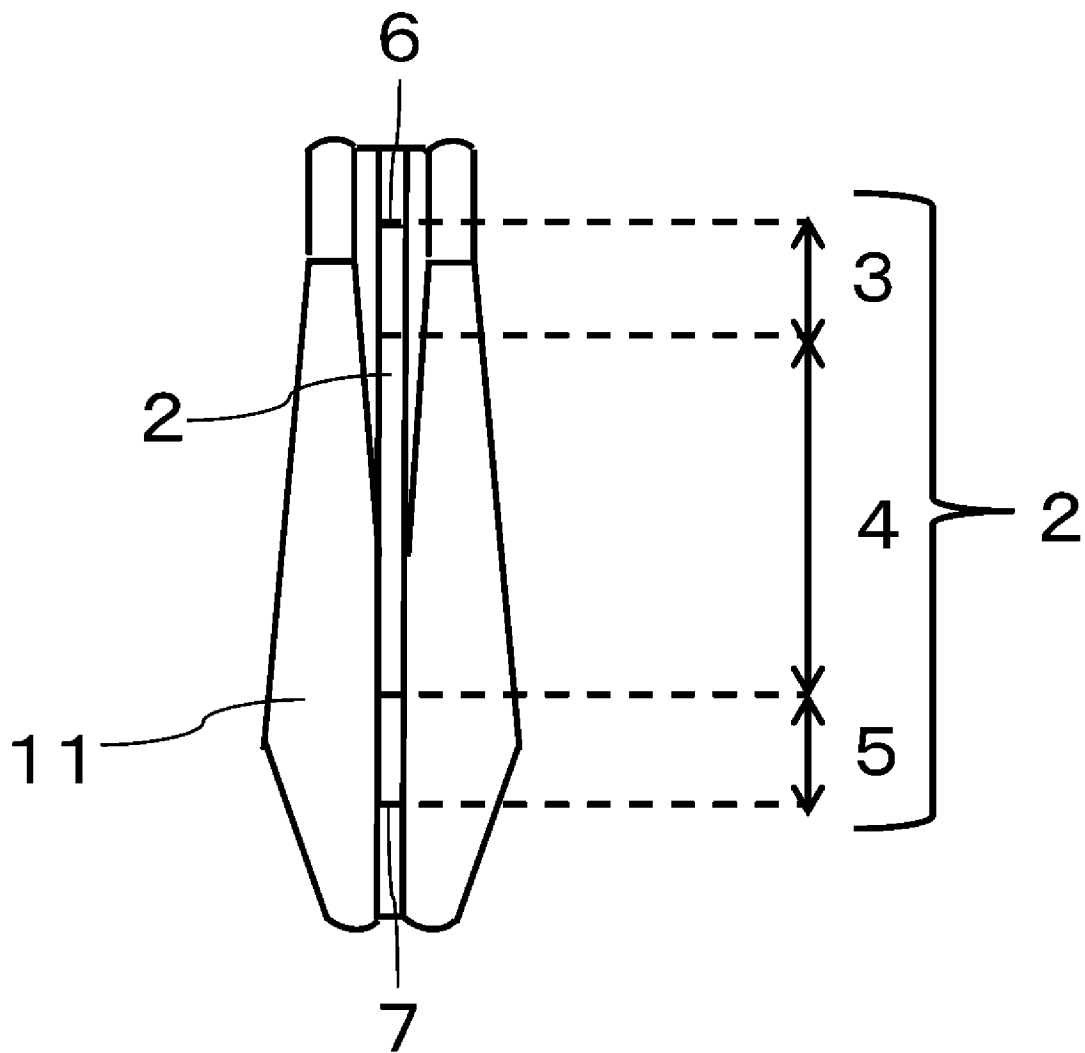
[図4]



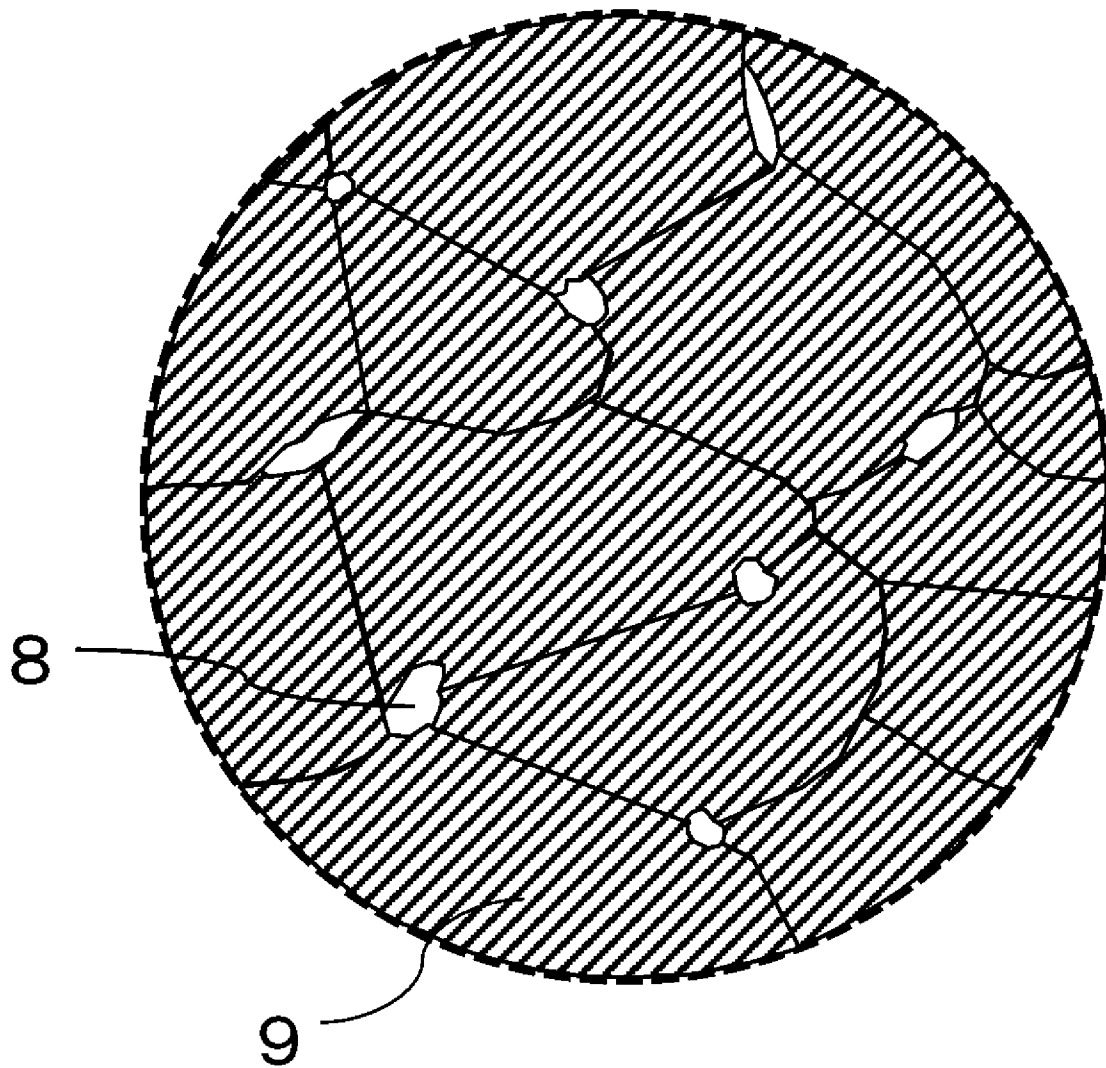
[図5]



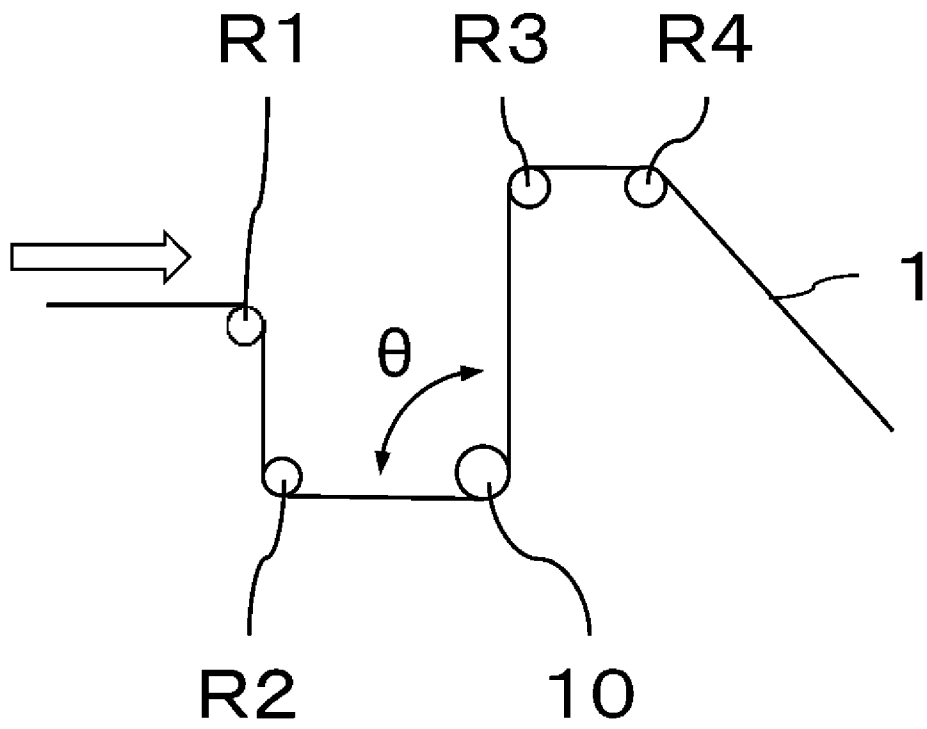
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/012082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. D01D11/04 (2006.01) i, B65H57/24 (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)

Int.Cl. D01D1/00-13/02, B65H57/00-57/28

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2001-158658 A (KYOCERA CORPORATION) 12 June 2001, claims, paragraphs [0011], [0015]-[0018], examples, no. 5, 7 (Family: none)	1, 6 2-5
A	WO 2016/136819 A1 (KYOCERA CORPORATION) 01 September 2016, claims, examples & EP 3248925 A1, claims, examples & CN 107250015 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
26.04.2018

Date of mailing of the international search report
15.05.2018

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/JP2018/012082

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 11-286824 A (TORAY INDUSTRIES) 19 October 1999, claims, examples (Family: none)	1-6
A	WO 2012/176777 A1 (KYOCERA CORPORATION) 27 December 2012, claims, examples & CN 102839438 A & CN 202809036 U	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. D01D11/04(2006.01)i, B65H57/24(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. D01D1/00-13/02, B65H57/00-57/28

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 2001-158658 A（京セラ株式会社）2001.06.12, 特許請求の範囲、段落【0011】、【0015】－【0018】、実 施例No. 5、No. 7（ファミリーなし）	1, 6 2-5
A	WO 2016/136819 A1（京セラ株式会社）2016.09.01, 請求の範囲、実施例 & EP 3248925 A1(Claims, Examples) & CN 107250015 A	1-6

☒ 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

26.04.2018

国際調査報告の発送日

15.05.2018

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）

相田 元

4 S

3647

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
A	JP 11-286824 A (東レ株式会社) 1999. 10. 19, 特許請求の範囲、実施例 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2012/176777 A1 (京セラ株式会社) 2012. 12. 27, 請求の範囲、実施例 & CN 102839438 A & CN 202809036 U	1-6