

(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
2020年9月3日(03.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/175304 A1

(51) 国際特許分類:

D03D 15/10 (2006.01) *D03D 15/00* (2006.01)
D03D 1/00 (2006.01) *F16C 33/18* (2006.01)
D03D 13/00 (2006.01)

津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (JP). 原田大(**HARADA, Masaru**); 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/006692

(22) 国際出願日: 2020年2月20日(20.02.2020)

(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 2019-031646 2019年2月25日(25.02.2019) 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: 関山雅人 (**SEKIYAMA, Masato**); 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (JP). ニノ宮有希 (**NINOMIYA, Yuki**); 〒5202141 滋賀県大

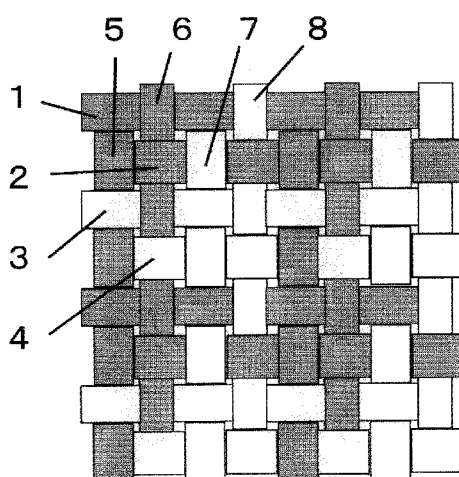
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: SLIDING FABRIC

(54) 発明の名称: 摺動布帛

図 1



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide a sliding fabric which has excellent wear resistance and can exhibit slidability for a long period of time even when repeatedly slid on a mating material having a high surface roughness. In order to achieve the purpose, a sliding fabric according to the present invention is a single-ply woven fabric comprising: a fluororesin fiber A; and at least one fiber B having a tensile strength of at least 10 cN/detx, wherein the fiber B is disposed on at least a portion of warps and at least a portion of wefts, the area ratio of the fluororesin fiber A on a sliding surface is at least 20%, and the area ratio α of a fiber C defined as a bundle of fibers orthogonal to the fluororesin fiber A is at least 0.2 as determined by a predetermined method.

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)）

(57) 要約：本発明は耐摩耗性が高く、表面粗さの大きな相手材に繰り返し摺動された場合でも、長期間摺動性を発揮することができる摺動布帛を提供することを目的とする。上記目的を達するため、本発明の摺動布帛は、フッ素樹脂繊維Aと引張強度が 10 cN/dtex 以上の少なくとも1種類以上の繊維Bを用いてなり、経系の少なくとも一部および緯系の少なくとも一部に前記繊維Bを配し、摺動面である表面におけるフッ素樹脂繊維Aの面積率が20%以上の一重織物であり、フッ素樹脂繊維Aと直行する一束の繊維を繊維Cと定義したとき、前記Cについて所定の方法により定められる面積比 α が0.2以上である。

明 細 書

発明の名称： 摺動布帛

技術分野

[0001] 本発明は、摺動布帛に関する。

背景技術

[0002] 従来からフッ素樹脂は、低摩擦係数であることを生かし、摺動部材の表層にラミネートやコーティングされて使用されている。しかしながら、フッ素樹脂のラミネートやコーティングではフッ素樹脂膜が薄く、かつ接着性に乏しいため剥がれやすく、長期的に摺動性を維持するためにはラミネートやコーティングを繰り返す必要があった。このような欠点を解消するためにフッ素樹脂を繊維化し、織り編み物や不織布として摺動部材の表面に配させることで摩擦耐久性を向上させ、さらに他素材と接着しやすい織り編み物と複合してより強固に接着する摺動布帛が開発されている。

[0003] 例えば、特許文献 1 には、P T F E 繊維を含んだ摺動織物とベース織物からなる多重織物であって、ベース面を最適な構成とすることで、耐熱性と耐摩耗性が高く、高温環境下に曝された場合でも長期摺動性を発揮することができる耐熱摩耗性多重織物が開示されている。

[0004] さらにせん断力を伴う繰り返しの摩擦力を受けた場合でも摩耗耐久性を有する摺動布帛を得るため、フッ素樹脂繊維と高強度繊維からなる摺動布帛が開発されている。

[0005] 例えば、特許文献 2 には、フッ素繊維糸条と、引張強度が 2 G P a 以上である高強度繊維糸条とが交織された織物であって、フッ素繊維が織物のいずれか一方の片面面積の 3 0 % 以上の面積を被覆していることを特徴とするフッ素繊維交織織物により、複合材料軸受けの基材とした際にフッ素繊維の低摩擦性が発揮され、かつ、フッ素繊維が剥がれることがなく、優れた耐久性、機械的特性を有する複合材料摺動材を提供できるという技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第6398189号公報

特許文献2：特開2005-220486号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら上記特許文献1に記載の耐熱摩耗性多重織物は、フッ素繊維からなる層とフッ素繊維以外の繊維からなる層からなる多重織組織であるため、フッ素繊維からなる層の圧縮変形や摩耗の程度によっては厚さ方向に寸法が変化し、ベアリングや摺動布帛として用いる場合には部材間でガタツキが発生しやすくなる傾向にあり、より長期間摺動性を発揮させるには、いまだ改善の余地あった。

[0008] さらに特許文献2にはたて糸に高強度繊維糸条を、よこ糸にフッ素繊維糸条を配した一重平織物や、たて糸およびよこ糸に高強度繊維とフッ素繊維糸条とを一本交互に配した一重平織物が開示されているが、これらの織物はフッ素繊維に直交する経糸もしくは緯糸に絡み合う緯糸または経糸のうち、摺動面に露出する繊維がフッ素繊維のみとなる構成である。そのため、該摺動材が比較的表面粗さの大きな相手材に繰り返し摺動されフッ素繊維糸条が破断すると、上記フッ素繊維糸条に直交する経糸もしくは緯糸が剥離し、織物の破断の起点となる問題があった。

[0009] よって本発明は耐摩耗性が高く、表面粗さの大きな相手材に繰り返し摺動された場合でも、長期間摺動性を発揮することができる摺動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

[0010] かかる課題を解決するため本発明は、次の構成を有する。

[0011] (1) フッ素樹脂繊維Aと引張強度が 10 cN/dtex 以上の少なくとも1種類以上の繊維Bを用いてなり、経糸の少なくとも一部および緯糸の少

なくとも一部に前記繊維Bを配し、摺動面である表面におけるフッ素樹脂繊維Aの面積率が20%以上の一重織物であり、フッ素樹脂繊維Aと直行する一束の繊維を繊維Cと定義したとき、前記Cについて以下のように定められる面積比 α が0.2以上である、摺動布帛。

(面積比 α)

1本の繊維Cと、それに直行する複数のフッ素樹脂繊維Aおよび／または繊維Bにおいて、フッ素樹脂繊維Aが繊維Cと重なって表面に露出する領域の面積をAC、繊維Bが繊維Cと重なって表面に露出する領域の面積をBCとしたとき、 $BC / (AC + BC)$ を面積比 α とする。なお、摺動布帛において、繊維Cが複数定義されうる場合は、それぞれの繊維Cに対して求めた $BC / (AC + BC)$ の最小値を面積比 α とする。

- [0012] (2) 経糸または緯糸に、前記フッ素樹脂繊維Aと繊維Bを交互に配する、(1)に記載の摺動布帛。
- [0013] (3) 平組織である、(1)または(2)に記載の摺動布帛。
- [0014] (4) 経糸および緯糸に前記フッ素樹脂繊維Aと繊維Bを2本交互に配する、(3)に記載の摺動布帛。
- [0015] (5) フッ素樹脂繊維Aがポリテトラフルオロエチレン樹脂からなる、(1)～(4)のいずれかに記載の摺動布帛。
- [0016] (6) 前記繊維Bが引張強度 $20 \sim 50 \text{ cN/dtex}$ の繊維である、(1)～(5)のいずれかに記載の摺動布帛。
- [0017] (7) 前記繊維Bが引張弾性率 $20 \sim 800 \text{ cN/dtex}$ の繊維である、(1)～(6)のいずれかに記載の摺動布帛。
- [0018] (8) 前記繊維Bが有機繊維である、(1)～(7)に記載の摺動布帛。
- [0019] (9) 前記繊維Bが液晶ポリエステル繊維である、(1)～(8)のいずれかに記載の摺動布帛。
- [0020] (10) (1)～(9)のいずれかに記載の摺動布帛を少なくとも一部に使用する、ロボットアーム用ケーブルカバー。
- [0021] (11) (1)～(9)のいずれかに記載の摺動布帛を少なくとも一部に

使用する、ベアリング部材。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、耐摩耗性が高く、表面粗さの大きな相手材に繰り返し摺動された場合でも、長期間摺動性を発揮することができる摺動布帛が提供される。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施態様に係る布帛の表面の平面概念図である。

[図2]領域ACとBCを説明するための布帛の表面の平面概念図である。

[図3]経緯ともに1本交互とした布帛の表面の平面概念図である。

発明を実施するための形態

[0024] 本発明の摺動布帛は、フッ素樹脂繊維Aと引張強度が 10 cN/dtex 以上の少なくとも1種類以上の繊維Bを用いてなり、経糸の少なくとも一部および緯糸の少なくとも一部に前記繊維Bを配し、摺動面である表面におけるフッ素樹脂繊維Aの面積率が20%以上の一重織物であり、フッ素樹脂繊維Aと直行する一束の繊維を繊維Cと定義したとき、前記Cについて以下のように定められる面積比 α が0.2以上である、摺動布帛。

(面積比 α)

1本の繊維Cと、それに直行する複数のフッ素樹脂繊維Aおよび／または繊維Bにおいて、フッ素樹脂繊維Aが繊維Cと重なって表面に露出する領域の面積をAC、繊維Bが繊維Cと重なって表面に露出する領域の面積をBCとしたとき、 $BC / (AC + BC)$ を面積比 α とする。なお、摺動布帛において、繊維Cが複数定義されうる場合は、それぞれの繊維Cに対して求めた $BC / (AC + BC)$ の最小値を面積比 α とする。

[0025] すなわち、本発明の摺動布帛は、フッ素樹脂繊維Aと引張強度が 10 cN/dtex 以上の少なくとも1種類以上の繊維Bを用いてなり、経糸の少なくとも一部および緯糸の少なくとも一部に前記繊維Bを配し、摺動面におけるフッ素樹脂繊維Aの面積率が20%以上の一重織物であり、フッ素樹脂繊維Aと直行する一束の繊維Cに対して、フッ素樹脂繊維Aが繊維Cと重なっ

て表面に露出する領域の面積を AC 、繊維 B が繊維 C と重なり表面に露出する領域の面積を BC としたとき、 $BC / (AC + BC)$ で定められる面積比 α （繊維 C が複数定義されうる場合は、それぞれに対して求めた最小値）が 0.2 以上であることを特徴とする摺動布帛である。

[0026] <布帛設計>

本発明の摺動布帛は、摺動面におけるフッ素樹脂繊維 A の面積率が 20% 以上である。ここでいうフッ素樹脂繊維 A の面積率とは、布帛の表面をマイクロ스코プにより撮影した際に、摺動布帛の撮影面積 S に占めるフッ素樹脂繊維 A が占める面積 S_A の割合を意味し、以下の式で求められる。

$$\text{フッ素樹脂繊維 } A \text{ の面積率} = S_A / S \times 100 [\%]$$

摺動面におけるフッ素樹脂繊維 A の面積率を 20% 以上とすることで、摺動布帛を低摩擦化し、摺動耐久性を向上することができる。前記面積率は、好ましくは 40% 以上であり、 60% 以上であることがより好ましい。摺動面におけるフッ素樹脂繊維 A の面積率の実質的な上限は 90% である。

[0027] 本発明の摺動布帛は、一重織物である。一重織物は一重組織であるため、二重組織や三重組織といった多層組織と比べ圧縮変形や摩損による厚さ方向の寸法変化を抑制することができる。そのため、本発明の摺動布帛を、例えば、ベアリングとして用いる場合の部材間のガタツキや寸法ずれを防止することができる。

[0028] さらに本発明の摺動布帛は、フッ素樹脂繊維 A と直行する一束の繊維 C に対して、フッ素樹脂繊維 A が繊維 C と重なって表面に露出する領域の面積を AC 、繊維 B が繊維 C と重なり表面に露出する領域の面積を BC としたとき、 $BC / (AC + BC)$ で定められる面積比 α が 0.2 以上である。なお、摺動布帛において、繊維 C が複数定義されうる場合は、それぞれの繊維 C に対して求めた $BC / (AC + BC)$ の最小値を面積比 α とする。

[0029] ここで表面とは摺動材として相手材に接する面（以後、摺動面と称する場合もある。）をいう。

[0030] 図 1 および図 2 を例に用いて、布帛の面積比 α を求める手順を説明する。

[0031] 1. 繊維Cの定義

あるフッ素樹脂繊維Aに直交する一束の繊維を繊維Cとして定義する。面積比 α は、この繊維Cと直交するフッ素樹脂繊維A、繊維Bが当該繊維Cと重なって表面に露出する領域の面積AC、BCを用いて算出されるものである。なお、ここでいう一束の繊維Cとは、繊維Cに該当する繊維1本のことをいう。すなわち、繊維Cがマルチフィラメントである場合、一束の繊維Cとは、マルチフィラメントを構成する単糸1本1本ではなく、繊維1本、つまりマルチフィラメントを構成する単糸の一束を表す。繊維Cが単糸である場合、一束の繊維Cとは、繊維1本、つまり当該単糸1本を表す。本明細書において、繊維や糸の本数は、特に断らない限り、繊維の本数を表す。また、織度や引張強度、引張弾性率、伸度などの各種物性値についても、特に断らない限り、繊維1本の物性値を表す。

[0032] 例えば、経糸のみにフッ素樹脂繊維Aを用いた場合、これに直交する緯糸に用いた繊維すべてが繊維Cに相当する。また、例えば、経糸と緯糸のいずれにもフッ素樹脂繊維Aを用いた場合、経糸のフッ素樹脂繊維Aに対し、それと直交する繊維、すなわち緯糸すべてが繊維Cに相当し、緯糸のフッ素樹脂繊維Aに対し、それと直交する繊維、すなわち経糸すべてが繊維Cに相当する。

[0033] ただし、一般に織物は完全組織を繰り返して構成されるため、完全組織を構成する繊維のみで繊維Cを代表するものとする。ここでいう完全組織とは、経糸と緯糸の交錯形態のみならず、配される繊維種も区別する。例えば平織物の経糸に繊維X1と繊維X2、緯糸に繊維Y1とY2をそれぞれ2本交互に配した場合、交錯形態のみで区別した場合の完全組織は経糸2本と緯糸2本で構成されるが、配される繊維の違いを区別した際には経糸4本と緯糸4本で構成される。さらに、繊維の違いを区別する際には、ポリマー種による区別のみならず、織度や強度が異なる繊維が規則的に配される場合についても、それらは異なる繊維として扱うものとする。

[0034] 図1に示した布帛について、繊維Cを定義すると、図1に示した布帛の完

全組織は4種類の緯糸（フッ素樹脂繊維 A_1 1、フッ素樹脂繊維 A_2 2、繊維 B_1 3、繊維 B_2 4）と4種類の経糸（フッ素樹脂繊維 A_3 5、フッ素樹脂繊維 A_4 6、繊維 B_3 7、繊維 B_4 8）から構成されており、これが経糸方向および緯糸方向に繰り返されて布帛が構成される。このうち、フッ素樹脂繊維 A と直行する繊維を繊維 C と定義するため、図1に示した布帛における繊維 C として、フッ素樹脂繊維 A_1 1、フッ素樹脂繊維 A_2 2、繊維 B_1 3、繊維 B_2 4、フッ素樹脂繊維 A_3 5、フッ素樹脂繊維 A_4 6、繊維 B_3 7、繊維 B_4 8の計8種類が定義される。便宜上、これらを順に繊維 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 、 C_5 、 C_6 、 C_7 、 C_8 と呼ぶ。

[0035] 2. 面積比 α の算出

次に上記で定義した繊維 C それぞれについて、 $BC/(AC+BC)$ を算出する。この時の算出方法を以下の5つの手順に分けて示す。

(1) $BC/(AC+BC)$ を算出する繊維 C を選択する。

[0036] 上述したように、図1に示した布帛において、繊維 C は複数定義されうるため、その中から任意の1つの繊維 C を選択する。図1に示した布帛は計8種類の繊維 C が定義されうるため、まず繊維 C_1 （フッ素樹脂繊維 A_1 1）を繊維 C として選択する。

(2) 選択した繊維 C について領域 AC および領域 BC の面積を求める。すなわち完全組織を1単位としたとき、繊維 C_1 に対する領域 AC_9 、領域 BC_{10} が定義され、それぞれその面積を求める。

[0037] 繊維 C_1 について領域 AC および領域 BC の面積を求める。図2には、図1に示した布帛におけるフッ素樹脂繊維 A_1 1を繊維 C_1 と定義した場合の、領域 AC および領域 BC が例示されている。この場合の領域 AC_9 は、例えば経糸に用いたフッ素樹脂繊維 A_4 6が、これと直行する、緯糸に用いたフッ素樹脂繊維 A_1 1と重なって表面に露出する部分をいう。この場合の領域 BC_{10} は、経糸に用いた繊維 B_4 8が、これと直行する、緯糸に用いたフッ素樹脂繊維 A_1 1と重なって表面に露出する部分をいう。

[0038] 領域 AC と BC の面積は布帛の表面をマイクロ스코プで観察することで

求められる。面積 AC および BC はそれぞれ対応する緯糸と経糸が重なった部分で構成される領域の面積をいい、緯糸と経糸が重なっていない部分は算入しない。 $BC / (AC + BC)$ が大きいほど繊維 C を摺動面側から拘束する繊維 B が多いため、表面粗さの大きな相手材に繰り返し摺動されて低強度のフッ素樹脂繊維が破断した際にも、繊維 C が剥離することを抑制し、布帛が破断する起点となることを防ぎ、布帛の摺動耐久性を向上できる。

(3) 選択した繊維 C (上記では繊維 C_1) について $BC / (AC + BC)$ を計算する。

[0039] 上記で求めた領域 AC および領域 BC の面積に基づいて、選択した繊維 C の $BC / (AC + BC)$ を計算する。すなわち、ここで繊維 C_1 の $BC / (AC + BC)$ が得られる。なお、完全組織上に領域 AC および領域 BC がそれぞれ複数定義される場合、上式にはその合計値を代入するものとする。

(4) 全ての繊維 C について (1) ~ (3) を行い、その繊維 C の $BC / (AC + BC)$ を計算する。

例えば図 1 に示した布帛は、繊維 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 、 C_5 、 C_6 、 C_7 、 C_8 が存在するため、それぞれについて (1) ~ (3) を行い、 $BC / (AC + BC)$ を求める。

(5) 布帛の面積比 α を決定する。

[0040] $BC / (AC + BC)$ が小さいほど繊維 C を摺動面から拘束する繊維 B が少ないため、最も $BC / (AC + BC)$ が小さい繊維 C が、摺動時に最も剥離を生じやすく、布帛の破れ発生の起点となる。よって、最も小さい $BC / (AC + BC)$ の値をその布帛の面積比 α とする。

[0041] 本発明の効果を得るうえでは、面積比 α は 0.2 以上であればよく、より好ましくは 0.4 以上であり、0.6 以上であることが特に好ましい。面積比 α が増加するほど布帛の破断の起点発生を抑制できるが、摺動面のフッ素樹脂繊維 A の比率が低下し低摩擦性を維持できなくなる。よって面積比 α の実質的な上限は 0.9 であり、好ましくは 0.8 である。

[0042] 本発明の摺動布帛はフッ素樹脂繊維 A と引張強度が 10 cN/dtex 以

上の少なくとも1種類以上の繊維Bを用いてなり、経糸の少なくとも一部および緯糸の少なくとも一部に前記繊維Bを配する。フッ素樹脂繊維Aと繊維Bの配置は、上記を満たす限り特に限定するものではないが、本発明の摺動布帛は、経糸または緯糸に、フッ素樹脂繊維Aと繊維Bを交互に配することが好ましく、経糸および緯糸のいずれにもフッ素樹脂繊維Aと繊維Bを交互に配することが特に好ましい。フッ素樹脂繊維Aと繊維Bを交互に配することで、フッ素樹脂繊維Aと繊維Bを布帛内に均一に分布させることができる。さらにフッ素樹脂繊維Aと平行に繊維Bが存在することで、フッ素樹脂繊維の長手方向に一致する方向への織物の引張強度や引張弾性率を向上することができる。

[0043] ここで、「交互に配する」とは、A 3本とB 3本を交互に配する3本交互や、A 2本とB 2本を交互に配する2本交互、A 1本とB 1本を交互に配する1本交互などがある。AとBは同数配する必要はなく、例えばA 3本とB 1本を交互に配する形態でもよい。ここで、AとBを引き揃えた複合糸や、AとBを合撚した合撚糸を用いることは、上記交互に配するという概念に含まれない。これは、例えば原糸Xと原糸Yから複合糸や合撚糸を作製し、織物を作製した場合、表面にXおよびYのどちらを露出させるかを精密に制御することが困難であり、上記面積比 α の制御が困難になるからである。

[0044] 本発明の摺動布帛において、織組織は平組織やツイル組織、サテン組織、さらには特殊組織などを適宜選択することが可能である。中でも、本発明の摺動布帛は、平組織であることが好ましい。経糸と緯糸の交錯点が多い平織とすることで、布帛の寸法安定性をさらに向上できる。これにより剪断力が加わる使用環境下においても摩耗耐久性を向上することができるうえ、本発明の摺動布帛を弾性材料からなる基材と一体化して使用する場合においても、基材の変形への追従を抑制する効果を発現することができる。

[0045] 平組織とした場合、経糸および緯糸に前記フッ素樹脂繊維Aと繊維Bを交互に配する形態が好ましい。経糸と緯糸のいずれにもフッ素樹脂繊維Aと繊維Bを配することで布帛の縦方向と横方向の両方の寸法安定性を向上でき、

あらゆる方向への摺動にも耐えうる摺動布帛を得ることができる。この場合において、1本交互、2本交互、3本交互、・・・のように交互比率を増加するにつれ、フッ素樹脂繊維Aと繊維Bが局在することになるため、低強度のフッ素樹脂繊維Aが局在した部分が破断の起点となりやすい。よって交互比率は小さいほど好ましいが、1本交互とした場合には面積比 $\alpha = 0$ となる。図3には1本交互とした場合の布帛構造が例示されている。よって、本発明の摺動布帛は、経糸および緯糸にフッ素樹脂繊維Aと繊維Bを2本交互～10本交互に配することが好ましく、2本交互～4本交互に配することがより好ましく、2本交互に配することがさらに好ましい。図1には2本交互に配した時の布帛構造が例示されている。

[0046] <フッ素樹脂繊維A>

本発明において、フッ素樹脂繊維Aの成分であるフッ素樹脂としては、主鎖または側鎖にフッ素原子を1個以上含む単量体単位で構成されたものであればよい。その中でも、フッ素原子数の多い単量体単位で構成されたものが好ましい。

[0047] 上記フッ素原子を1個以上含む単量体単位は、重合体の繰返し構造単位の70モル%以上含むことが好ましく、90モル%以上を含むことがより好ましく、95モル%以上含むことがさらに好ましい。上限は100モル%である。

[0048] フッ素原子を1個以上含む単量体としては、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、クロロトリフルオロエチレンなどのフッ素原子含有ビニル系単量体が挙げられる。中でも少なくともテトラフルオロエチレンを単量体として用いることが好ましい。

[0049] フッ素樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、テトラフルオロエチレンーp-フルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）、エチレンーテトラフルオロエチレン共重合体（ETFE）等を単独または2種類以上ブ

レンドしたものを使用することができる。

[0050] テトラフルオロエチレン単位を含むフッ素樹脂においては、摺動特性の点からテトラフルオロエチレン単位の含有量は多い方が好ましく、全体の90モル%以上、好ましくは95モル%以上がテトラフルオロエチレンであるコポリマーであることが好ましく、テトラフルオロエチレンのホモポリマーとしてのポリテトラフルオロエチレン樹脂を用いるのがより好ましい。すなわち、本発明の摺動布帛において、フッ素樹脂繊維Aがポリテトラフルオロエチレン樹脂からなることがより好ましい。

[0051] 本発明で用いるフッ素樹脂繊維の形態としては、1本のフィラメント（単糸）で構成されるモノフィラメント、複数本のフィラメントで構成されるマルチフィラメントのいずれも用いることができるが、製織性や布帛とした際の表面凹凸が抑制されやすい観点から、マルチフィラメントであることが好ましい。

[0052] また、本発明で用いるフッ素樹脂繊維の繊度としては、50～6000 dtexの範囲内が好ましい。フッ素樹脂繊維として繊度の異なる2種類以上のフッ素樹脂繊維を用いることもでき、その場合には、繊度の最も大きいフッ素樹脂繊維の繊度は1000～6000 dtexの範囲であることが好ましく、さらに好ましくは3000～5500 dtexの範囲内である。繊度の最も小さいフッ素樹脂繊維の繊度は50～1000 dtexの範囲であることが好ましく、さらに好ましくは400～900 dtexの範囲内である。布帛を構成する繊維の繊度が50 dtex以上であると繊維の強力が強く、摩耗時の繊維破断が抑制できるほか、製織時の糸切れを低減できるので工程通過性が向上する。6000 dtex以下であれば荷重負荷時に厚さ方向の圧縮量を低減できるので、部材間でのガタツキを抑制でき、長期耐久性が向上する。

[0053] <繊維B>

本発明において、繊維Bは、引張強度が10 cN/dtex以上の少なくとも1種類以上の繊維である。繊維Bは、引張強度10～50 cN/dtex

xの繊維であることが好ましく、さらには引張強度 $20 \sim 50 \text{ cN/dtex}$ の繊維であることがより好ましい。引張強度が 10 cN/dtex 以上であると、表面粗さの大きな相手材に繰り返し摺動された場合でも早期破断することがなく、繊維Bに直交する繊維を長時間把持できるため、布帛が破れる起点の発生を抑制することができる。引張強度が 20 cN/dtex 以上であることにより、繊維Bの比率を低減しても上記の効果を発現できるので、フッ素樹脂繊維の比率を上げることができ、摺動布帛の低摩擦性と摺動耐久性をより一層向上できる。また、引張強度が 50 cN/dtex 以下であると、比較的良好な製織性を得ることができる。

[0054] 本発明において、繊維Bは、引張弾性率 $20 \sim 800 \text{ cN/dtex}$ の繊維であることが好ましく、引張弾性率 $450 \sim 800 \text{ cN/dtex}$ の繊維であることがより好ましい。引張弾性率がかかる範囲内であることにより、せん断力を伴う繰り返しの摩擦力が加わった場合でも布帛構造を維持しやすくなり、特に優れた摩耗耐久性が得られやすくなる。繊維Bの引張弾性率が 20 cN/dtex 以上であると布帛の寸法安定性が向上し、より優れた摩耗耐久性を有する摺動布帛が得られやすくなる。 800 cN/dtex 以下であれば繊維の剛性が高くなり過ぎず、剛性の低いフッ素樹脂繊維と交織する場合においても製織性を損ないにくい。

[0055] 本発明を構成する繊維Bの伸度としては、 $1 \sim 15\%$ が好ましく、より好ましくは $1 \sim 5\%$ である。さらに繊維Bの伸度が $1 \sim 3\%$ であれば摩擦力が加わった際に布帛の寸法変化を低減することができるため、特に好ましい条件として挙げることができる。繊維Bの伸度が 1% 以上であると製織時の糸切れを低減できるので工程通過性が向上する。また、繊維Bの伸度が 15% 以下であれば布帛の寸法安定性が向上しやすく、摺動布帛として寸法精度が求められる部分に適用しやすくなる。

[0056] 本発明を構成する繊維Bの種類は上記の条件を満たす範囲内で特に限定するものではなく、例えば、有機繊維や無機繊維などを用いることができる。

[0057] 有機繊維の具体例としては、ポリパラフェニレンテレフタルアミド繊維、

ポリメタフェニレンイソフタルアミド繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール（PBO）繊維、超高分子量ポリエチレン（UHMWPE）繊維、液晶ポリエステル繊維等が挙げられる。

[0058] 無機繊維の具体例としては、ガラス繊維、炭素繊維、炭化ケイ素繊維等が挙げられる。

[0059] これらの繊維は、1種または2種以上を用いることができる。

[0060] 本発明の摺動布帛において、繊維Bが有機繊維であることが好ましい。有機繊維を用いることで、摺動布帛とした際にせん断力に対する耐久性をより向上させることができる。中でも、高強度・高弾性率であることから、本発明の摺動布帛において、繊維Bが液晶ポリエステル繊維であることがより好ましい。

[0061] 本発明を構成する繊維Bの形態は特に限定するものではなく、フィラメント（長繊維）およびスパン（紡績糸）のいずれを採用しても良いが、引張強度や引張剛性の観点から、フィラメントであることが好ましい。さらに1本のフィラメントで構成されるモノフィラメント、複数本のフィラメントで構成されるマルチフィラメントのいずれも用いることができるが、製織性や布帛とした際の表面凹凸が抑制されやすい観点からマルチフィラメントであることが好ましい。

[0062] また、本発明において、繊維Bの織度としては、200～4000 dtexの範囲内が好ましい。繊維Bとして織度の異なる2種類以上の繊維を用いることもでき、その場合には、織度の最も大きい繊維Bの織度は500～4000 dtexの範囲であることが好ましく、さらに好ましくは800～2000 dtexの範囲内である。織度の最も小さい繊維Bの織度は200～1000 dtexの範囲であることが好ましく、さらに好ましくは400～900 dtexの範囲内である。布帛を構成する繊維の織度が200 dtex以上であると繊維の強力が強く、摩耗時の繊維破断が抑制できるほか、製織時の糸切れを低減できるので工程通過性が向上する。4000 dtex以下であれば布帛表面の凹凸が小さく、低摩擦性への影響を押さえることがで

きる。

[0063] 本発明の摺動布帛は、本発明の効果を阻害しない範囲において、フッ素樹脂繊維Aにも繊維Bにも該当しない繊維を含んでもよい。

[0064] 上記の構成で得られた摺動布帛の摩耗耐久性をさらに高めるために、前記摺動布帛に樹脂を含浸して使用することも可能である。ここで、樹脂含浸する樹脂は、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂を用いることができる。特に限定されるものではないが、熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、珪素樹脂、ポリイミド樹脂、ビニルエステル樹脂などやその変性樹脂などが好ましく使用できる。また、熱可塑性樹脂としては、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、ABS樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエステル、ポリアミドなど、さらには熱可塑性ポリウレタン、ブタジエンゴム、ニトリルゴム、ネオプレン、ポリエステル等の合成ゴム又はエラストマーなどが好ましく使用できる。中でも、フェノール樹脂とポリビニルブチラル樹脂とを主成分とする樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリエステル樹脂が、耐衝撃性、寸法安定性、強度、価格などからより好ましく使用できる。なお、ここでいう主成分とは、溶媒を除いた成分のうちで重量比率が一番大きい成分をいい、フェノール樹脂とポリビニルブチラル樹脂を主成分とする樹脂の場合では、これら2種類の樹脂の重量比率が1番目、2番目（順不同）に大きいことを意味する。

[0065] かかる熱硬化性樹脂及び熱可塑性樹脂には、工業的にその目的、用途、製造工程や加工工程での生産性あるいは特性改善のため通常使用されている各種添加剤を含んでいてもよい。例えば、変性剤、可塑剤、充填剤、離型剤、着色剤、希釈剤などを含有せしめることができる。

[0066] 前記摺動布帛に樹脂を含浸する方法としては、熱硬化性樹脂を用いる場合は、熱硬化性樹脂を溶剤に溶解してワニスに調整し、ナイフコート加工やロ

ールコート加工、コンマコート加工、グラビアコート加工などで布帛に含浸コートする方法が一般的に用いられる。また、熱可塑性樹脂を用いる場合には溶融押し出しラミネートなどが一般的に用いられる。

[0067] 本発明の摺動布帛に、必要に応じ潤滑剤などを添加することも可能である。潤滑剤の種類は特に限定されないが、シリコン系の潤滑剤やフッ素系の潤滑材であることが好ましい。

[0068] 本発明の摺動布帛は、摺動面にフッ素樹脂繊維が一定以上存在することで低摩擦性に優れた布帛が得られるとともに、フッ素樹脂繊維に直交する繊維を繊維Bが一定以上の割合で拘束することで、表面粗さの大きな相手材に繰り返し摺動された場合でも、長期間摺動性を発揮することができる。そのため、本発明の摺動布帛は、表面粗さの大きな相手材や凹凸を有する周辺部材に繰り返しの摩擦力を受けるために従来長期間使用することが困難であった用途において、高い摺動耐久性を発揮でき、工業的に極めて実用性が高い用途にも用いることができる。なかでもロボットアーム用ケーブルカバー、ベアリング部材用途に好ましく用いられる。

[0069] 本発明のロボットアーム用ケーブルカバーは、本発明の摺動布帛を少なくとも一部に使用する。本発明のロボットアーム用ケーブルカバーは、ケーブルがロボットアームの動きに追従して多方面に動き、ケーブルカバーが装置の一部や周辺部材と擦れ合った場合でも、上述した本発明の摺動布帛が有する特徴により製品寿命を向上することができる。

[0070] 本発明のベアリング部材は、本発明の摺動布帛を少なくとも一部に使用する。本発明のベアリング部材は、少なくとも一部に使用される摺動布帛が一重織物であるためガタツキが少なく、フッ素樹脂繊維による低摩擦性と繊維Bによる寸法安定性を有する。さらに、使用中に細かい粒子等の異物が混入した場合でも、フッ素樹脂繊維に直交する繊維を繊維Bが一定以上の割合で拘束する構成により、布帛の破れを抑制し、長期間の使用が可能となる。

実施例

[0071] 以下、本発明の実施例を比較例と共に説明するが、本発明はこれらの実施

例、比較例に限定されない。

[0072] なお、本実施例で用いる各種特性の測定方法は、以下のとおりである。

[0073] (1) 織度

J I S L 1 0 1 3 : 2 0 1 0 (化学繊維フィラメント系試験方法) に準じて繊維の織度を測定した。

[0074] (2) 繊維の引張強度

J I S L 1 0 1 3 : 2 0 1 0 (化学繊維フィラメント系試験方法) に準じて破断強度を測定した。

[0075] (3) 繊維の引張弾性率

J I S L 1 0 1 3 : 2 0 1 0 (化学繊維フィラメント系試験方法) に準じて繊維の引張弾性率を測定した。

[0076] (4) 繊維の伸度

J I S L 1 0 1 3 : 2 0 1 0 (化学繊維フィラメント系試験方法) に準じて繊維の伸度を測定した。

[0077] (5) 織り密度

J I S 1 0 9 6 : 2 0 1 0 (織物及び編物の生地試験方法) に準じ、試料を平らな台上に置き、不自然なしわ及び張力を除いて、異なる箇所について 5 0 m m の間隔中に含まれるたて糸及びよこ糸の本数を数え、それぞれの平均値を単位長さについて算出した。

[0078] (6) 布帛のカバーファクター

各素材の比重差を鑑みて、以下の式により布帛のカバーファクター (C F) を算出した。ただし、経糸および緯糸としてそれぞれ 2 種類以上の繊維を用いる場合を想定し、経糸に用いる繊維を経糸 1、経糸 2、・・・、緯糸に用いる繊維を緯糸 1、緯糸 2、・・・のように番号付けする。

[0079]
$$C F = (\text{経糸 1 の織度 (d t e x)} / \text{経糸 1 の比重})^{1/2} \times \text{経糸 1 の密度 (本 / i n (2.54 c m))} + (\text{経糸 2 の織度 (d t e x)} / \text{経糸 2 の比重})^{1/2} \times \text{経糸 2 の密度 (本 / i n (2.54 c m))} + \dots + (\text{緯糸 1 の織度 (d t e x)} / \text{緯糸 1 の比重})^{1/2} \times \text{緯糸 1 の密度 (本 / i n (2.54 c m))}$$

m)) + (緯糸2の織度 (d t e x) / 緯糸2の比重) $^{1/2}$ × 緯糸2の密度 (本 / i n (2.54 c m)) + . . .

(7) 布帛の厚さ

J I S L 1 0 1 3 : 2 0 1 0 (織物及び編物の生地試験方法) に準じて布帛の厚さを測定した。

[0080] (8) フッ素樹脂繊維Aの面積率 = $S_A / S \times 100$ [%] の算出

布帛表面をキーエンス製マイクロスコープVHX-2000にて50倍に拡大した写真を撮影し、撮影面積をS、そのうちフッ素樹脂繊維Aが占める面積を S_A とし、以下の計算式からフッ素樹脂繊維Aの面積率を算出した。

フッ素樹脂繊維Aの面積率 = $S_A / S \times 100$ [%] . . . 式1

ここで、撮影面積Sとフッ素樹脂繊維Aが占める面積 S_A は、三谷商事製画像解析ソフトWinROOF2015を用いて算出した。

[0081] 上記の測定を布帛表面の任意の位置に対して3回測定し、その平均値を求めた。

[0082] (10) 面積比 α の算出

布帛表面をキーエンス製マイクロスコープVHX-2000にて50倍に拡大した写真を撮影し、フッ素樹脂繊維Aと直交する一束の繊維Cに対して、フッ素樹脂繊維Aが繊維Cと重なって表面に露出する領域の面積をAC、繊維Bが繊維Cと重なり表面に露出する領域の面積をBCとし、以下の計算式から面積比 α を算出した。

面積比 $\alpha = BC / (AC + BC)$. . . 式2

図2には、図1に示した布帛における領域ACおよび領域BCが例示されている。

[0083] ここで、面積ACおよび面積BCは、三谷商事製画像解析ソフトWinROOF2015を用いて算出した。

[0084] 上記の測定を布帛表面の任意の位置に対して3回測定し、その平均値を求めた。

[0085] なお、布帛の完全組織を形成するすべての経糸、緯糸に対して上記の手順

で面積比 α を算出し、最も小さい値を代表値とする。

[0086] (11) 摩耗耐久性1：平滑材に対する摩耗耐久性

以下に示すリング摩耗試験により測定した。

[0087] J I S K 7 2 1 8 : 1 9 8 6 (プラスチックの滑り摩耗試験方法) A法に準じ、織物を、縦30mm、横30mmにサンプリングし、同じ大きさの厚さ2mmのPOM樹脂板の上にのせてサンプルホルダーに固定した。

[0088] 相手材はS45Cで作られた、外径25.6mm、内径20mm、長さ15mmの中空円筒形状の表面をサンドパーパー(#150)で磨き、粗さ測定器(ミットヨ製SJ-201)にて測定した表面粗さが $0.8\mu\text{m} \pm 0.1\text{Ra}$ の範囲の相手材を使用した。

[0089] リング摩耗試験機は、オリエンテック製MODEL:EFM-111-ENを用い、摩擦荷重:2MPa、摩擦速度:200mm/秒にて試験を行い、摺動距離5000mまで実施した後に試験後の布帛表面を観察し、布帛の破断や繊維の破断がほとんどないものをA、布帛の破断はないが繊維の一部が破断しているものをB、布帛の摩擦された部分が一部破断しているものをC、布帛の摩擦された部分が完全に破断しているものをDとした。

[0090] (12) 摩耗耐久性2：表面粗さの大きな相手材に対する摩耗耐久性

以下に示すユニバーサル形摩耗試験により測定した。

[0091] J I S L 1 0 9 6 摩耗強さA法に準じ、織物を直径約11cmの円形にサンプリングし、試験機に設置した。相手材は粒度#280の研磨紙を用いた。

[0092] 試験機としては大栄科学精器製のユニバーサル形摩耗試験機(MODEL:CAT-125A)を用い、摩擦荷重:1.4kgにて試験を行い、摺動回数100回終了後の布帛表面を観察し、摩耗粉の発生はあるが布帛の破断がなく、繊維の剥離がほとんどないものをA、布帛の破断はないが剥離した繊維が布帛表面に一部堆積しているものをB、布帛の摩擦された部分が一部破断しており剥離した繊維の堆積が顕著であるものをC、布帛の摩擦された部分が完全に破断しているものをDとした。

[0093] (13) ガタツキ

得られた摺動布帛を3ヶ月の期間、ベアリングの摺動材として用い、部材間のガタツキ程度を確認し、ガタツキがほとんどないものをA、わずかなものをB、顕著であるが破壊がないものをC、破壊されたものをDとした。

[0094] 実施例1

経糸に織度440dtex、単糸数60フィラメントのPTFE繊維と織度1700dtex、単糸数288フィラメント、引張強度24cN/dtex、引張弾性率690cN/dtex、伸度が2.8%の液晶ポリエステル繊維（東レ（株）製“シベラス（登録商標）”）とを、2（本）：2（本）にて交互に配し、緯糸に織度1330dtex、単糸数180フィラメントのPTFE繊維と織度425dtex、単糸数72フィラメント、引張強度24cN/dtex、引張弾性率690cN/dtex、伸度2.8%の液晶ポリエステル繊維（東レ（株）製“シベラス（登録商標）”）とを、2（本）：2（本）にて交互に配し、織機にて一重平織物を製作した。その後80℃の精練槽にて精練を行い、200℃でセットした。

[0095] この織物の織密度、厚さ、摺動面におけるフッ素樹脂繊維Aの面積率および面積比 α 、平滑材および表面粗さの大きな相手材に対しての摩耗耐久性、ガタツキの評価結果を表1にまとめた。

[0096] 比較例1

経糸に織度440dtex、単糸数60フィラメントのPTFE繊維と織度1700dtex、単糸数288フィラメント、引張強度24cN/dtex、引張弾性率690cN/dtex、伸度が2.8%の液晶ポリエステル繊維（東レ（株）製“シベラス（登録商標）”）とを、2（本）：2（本）にて交互に配し、緯糸に織度425dtex、単糸数72フィラメント、引張強度24cN/dtex、引張弾性率690cN/dtex、伸度2.8%の液晶ポリエステル繊維（東レ（株）製“シベラス（登録商標）”）を用い、織機にて一重平織物を製作した。その後80℃の精練槽にて精練を行い、200℃でセットした。

[0097] この織物の織密度、厚さ、摺動面におけるフッ素樹脂繊維 A の面積率および面積比 α 、平滑材および表面粗さの大きな相手材に対しての摩耗耐久性、ガタツキの評価結果を表 1 にまとめた。

[0098] 実施例 2

経糸に織度 880 d t e x、単糸数 120 フィラメントの P T F E 繊維と織度 1700 d t e x、単糸数 288 フィラメント、引張強度 24 c N / d t e x、引張弾性率 690 c N / d t e x、伸度が 2.8% の液晶ポリエステル繊維（東レ（株）製 “シベラス（登録商標）”）とを、2（本）：2（本）にて交互に配し、緯糸に織度 425 d t e x、単糸数 72 フィラメント、引張強度 24 c N / d t e x、引張弾性率 690 c N / d t e x、伸度 2.8% の液晶ポリエステル繊維（東レ（株）製 “シベラス（登録商標）”）を用い、織機にて一重平織物を製作した。その後 80℃ の精練槽にて精練を行い、200℃ でセットした。

[0099] この織物の織密度、厚さ、摺動面におけるフッ素樹脂繊維 A の面積率および面積比 α 、平滑材および表面粗さの大きな相手材に対しての摩耗耐久性、ガタツキの評価結果を表 1 にまとめた。

[0100] 実施例 3

経糸に織度 440 d t e x、単糸数 60 フィラメントの P T F E 繊維と織度 1700 d t e x、単糸数 288 フィラメント、引張強度 20 c N / d t e x、引張弾性率 490 c N / d t e x、伸度が 3.6% のポリパラフェニレンテレフタルアミド繊維とを、2（本）：2（本）にて交互に配し、緯糸に織度 1330 d t e x、単糸数 180 フィラメントの P T F E 繊維と織度 425 d t e x、単糸数 72 フィラメント、引張強度 20 c N / d t e x、引張弾性率 490 c N / d t e x、伸度 3.6% のポリパラフェニレンテレフタルアミド繊維とを、2（本）：2（本）にて交互に配し、織機にて一重平織物を製作した。その後 80℃ の精練槽にて精練を行い、200℃ でセットした。

[0101] この織物の織密度、厚さ、摺動面におけるフッ素樹脂繊維 A の面積率およ

び面積比 α 、平滑材および表面粗さの大きな相手材に対しての摩耗耐久性、ガタツキの評価結果を表1にまとめた。

[0102] 比較例2

経糸に織度440 d t e x、単糸数60フィラメントのP T F E繊維と織度1700 d t e x、単糸数288フィラメント、引張強度8 c N / d t e x、引張弾性率115 c N / d t e x、伸度が13%のポリエステル（ポリエチレンテレフタレート（P E T））繊維とを、2（本）：2（本）にて交互に配し、緯糸に織度1330 d t e x、単糸数180フィラメントのP T F E繊維と織度425 d t e x、単糸数72フィラメント、引張強度8 c N / d t e x、引張弾性率115 c N / d t e x、伸度13%のポリエステル（ポリエチレンテレフタレート（P E T））繊維とを、2（本）：2（本）にて交互に配し、織機にて一重平織物を製作した。その後80℃の精練槽にて精練を行い、200℃でセットした。

[0103] この織物の織密度、厚さ、摺動面におけるフッ素樹脂繊維Aの面積率および面積比 α 、平滑材および表面粗さの大きな相手材に対しての摩耗耐久性、ガタツキの評価結果を表1にまとめた。

[0104] 比較例3

経糸および緯糸に織度440 d t e x、単糸数60フィラメントのP T F E繊維と織度220 d t e x、単糸数36フィラメント、引張強度5 c N / d t e x、引張弾性率40 c N / d t e x、伸度が30%のPPS繊維とを、1（本）：1（本）にて交互に配し、織機にて一重平織物を製作した。その後80℃の精練槽にて精練を行い、200℃でセットした。

[0105] この織物の織密度、厚さ、摺動面におけるフッ素樹脂繊維Aの面積率および面積比 α 、平滑材および表面粗さの大きな相手材に対しての摩耗耐久性、ガタツキの評価結果を表1にまとめた。

[0106]

[表1]

【表1】		実施例1		比較例1		実施例2		実施例3		比較例2		比較例3	
		フッ素樹脂繊維A		PTFE 440T-60F		PTFE 440T-60F		PTFE 440T-60F		PTFE 440T-60F		PTFE 440T-60F	
経糸	繊維	dtex		440		880		440		440		440	
	比重	g/cm ³		2.3		2.3		2.3		2.3		2.3	
	繊維B	液晶ポリエステル (シベラス(登録商標))		液晶ポリエステル (シベラス(登録商標))		液晶ポリエステル (シベラス(登録商標))		ポリパラフェニレン テレフタルアミド		ポリエステル 1700T-288F		PPS 220T-50F	
		1700T-288F		1700T-288F		1700T-288F		1700T-288F		1700T-288F			
		1700		1700		1700		1700		1700		220	
		1.4		1.4		1.4		1.4		1.4		1.3	
緯糸	繊維	dtex		1330		-		1330		1330		440	
	比重	g/cm ³		2.3		-		2.3		2.3		2.3	
	繊維B	液晶ポリエステル (シベラス(登録商標))		液晶ポリエステル (シベラス(登録商標))		液晶ポリエステル (シベラス(登録商標))		ポリパラフェニレン テレフタルアミド		ポリエステル 425T-72F		PPS 220T-50F	
		425T-72F		425T-72F		425T-72F		425T-72F		425T-72F			
		425		425		425		425		425		220	
		1.4		1.4		1.4		1.4		1.4		1.3	
布帛設計	繊維	dtex		690		690		490		115		40	
	比重	g/cm ³		2.8		2.8		3.6		13		30	
	引張強度	cN/dtex		24		24		20		8		5	
	引張弾性率	%		690		690		490		115		40	
	交互配置	2本交互		2本交互		2本交互		2本交互		2本交互		1本交互	
	α	-		-		-		-		-		-	
布帛設計	織り組織	本/2.54cm		38		38		38		38		68	
	織り密度	本/2.54cm		46		55		46		46		68	
	カバーファクター(CF)	mm		1879		1883		1879		1879		1825	
	厚さ	%		0.63		0.63		0.63		0.63		0.25	
	滑動面におけるフッ素樹脂繊維Aの面積率	%		46		13		23		46		55	
	摩耗耐久性1	A		A		B		B		B		D	
布帛設計	摩耗耐久性2	A		A		B		B		B		D	
	ガタツキ	-		A		A		A		A		A	

符号の説明

- [0107] 1 : 緯糸に用いたフッ素樹脂繊維 A₁
2 : 緯糸に用いたフッ素樹脂繊維 A₂
3 : 緯糸に用いた繊維 B₁
4 : 緯糸に用いた繊維 B₂
5 : 経糸に用いたフッ素樹脂繊維 A₃
6 : 経糸に用いたフッ素樹脂繊維 A₄
7 : 経糸に用いた繊維 B₃
8 : 経糸に用いた繊維 B₄
9 : 領域 A C
10 : 領域 B C

請求の範囲

- [請求項1] フッ素樹脂繊維 A と引張強度が 10 cN/dtex 以上の少なくとも 1 種類以上の繊維 B を用いてなり、経糸の少なくとも一部および緯糸の少なくとも一部に前記繊維 B を配し、摺動面である表面におけるフッ素樹脂繊維 A の面積率が 20% 以上の一重織物であり、フッ素樹脂繊維 A と直行する一束の繊維を繊維 C と定義したとき、前記 C について以下のように定められる面積比 α が 0.2 以上である、摺動布帛。
- (面積比 α)
- 1 本の繊維 C と、それに直行する複数のフッ素樹脂繊維 A および／または繊維 B において、フッ素樹脂繊維 A が繊維 C と重なって表面に露出する領域の面積を AC、繊維 B が繊維 C と重なって表面に露出する領域の面積を BC としたとき、 $BC / (AC + BC)$ を面積比 α とする。なお、摺動布帛において、繊維 C が複数定義されうる場合は、それぞれの繊維 C に対して求めた $BC / (AC + BC)$ の最小値を面積比 α とする。
- [請求項2] 経糸または緯糸に、前記フッ素樹脂繊維 A と繊維 B を交互に配する、請求項 1 に記載の摺動布帛。
- [請求項3] 平組織である、請求項 1 または 2 に記載の摺動布帛。
- [請求項4] 経糸および緯糸に前記フッ素樹脂繊維 A と繊維 B を 2 本交互に配する、請求項 3 に記載の摺動布帛。
- [請求項5] フッ素樹脂繊維 A がポリテトラフルオロエチレン樹脂からなる、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の摺動布帛。
- [請求項6] 前記繊維 B が引張強度 $20 \sim 50 \text{ cN/dtex}$ の繊維である、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の摺動布帛。
- [請求項7] 前記繊維 B が引張弾性率 $20 \sim 800 \text{ cN/dtex}$ の繊維である、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の摺動布帛。
- [請求項8] 前記繊維 B が有機繊維である、請求項 1 ～ 7 に記載の摺動布帛。
- [請求項9] 前記繊維 B が液晶ポリエステル繊維である、請求項 1 ～ 8 のいずれか

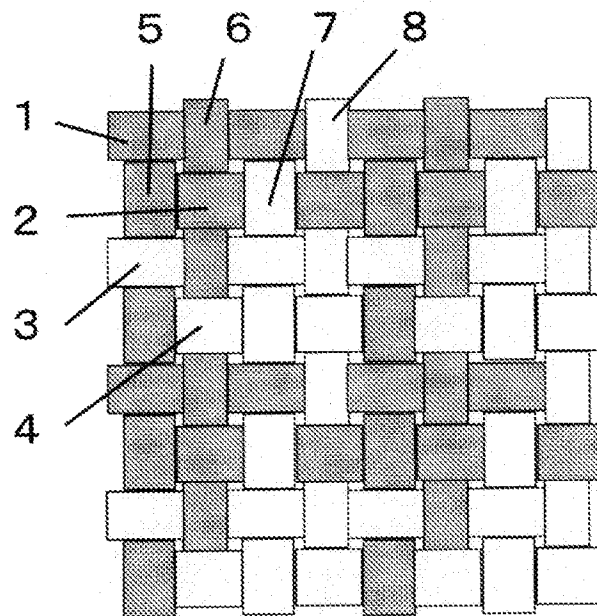
に記載の摺動布帛。

[請求項10] 請求項1～9のいずれかに記載の摺動布帛を少なくとも一部に使用する、ロボットアーム用ケーブルカバー。

[請求項11] 請求項1～9のいずれかに記載の摺動布帛を少なくとも一部に使用する、ベアリング部材。

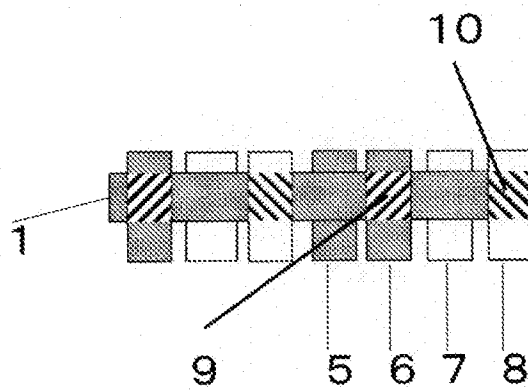
[図1]

図 1



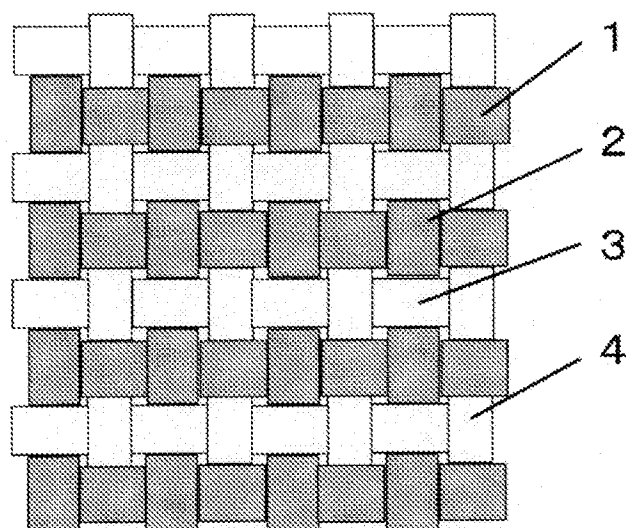
[図2]

図 2



[図3]

図 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/006692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D03D 15/10 (2006.01)i; D03D 1/00 (2006.01)i; D03D 13/00 (2006.01)i; D03D 15/00 (2006.01)i; F16C 33/18 (2006.01)i

FI: D03D15/10; D03D13/00; D03D1/00 Z; D03D15/00 D; F16C33/18

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)

D03D1/00-27/18; F16C33/18

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-220486 A (TORAY INDUSTRIES, INC., TORAY FLUOROFIBERS (AMERICA) INC.) 18.08.2005 (2005-08-18) claims 1, 4, 6, paragraphs [0001], [0011], [0023], [0032], [0035], [0039], [0040], [0043], [0044], examples, fig. 3	1-8, 10, 11 9-11
X Y	WO 2018/074207 A1 (TORAY INDUSTRIES, INC.) 26.04.2018 (2018-04-26) claims 1, 4, 5, 7, 9, 11, paragraphs [0019], [0022], examples	1-8, 10, 11 9-11
Y	JP 2005-324418 A (OILES CORPORATION) 24.11.2005 (2005-11-24) claims 1, 3, paragraph [0030]	9-11
A	JP 58-180837 A (OILES CORPORATION) 22.10.1983 (1983-10-22) claims, examples	1-11



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
03 April 2020 (03.04.2020)

Date of mailing of the international search report
14 April 2020 (14.04.2020)

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/JP2020/006692

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102535167 A (JIANGSU ZHONGTIAN AVIAT FITTINGS CO., LTD.) 04.07.2012 (2012-07-04) claims, paragraph [0004], examples	1-11
A	CN 103572454 A (TORAY FIBERS & TEXTILES RES LAB CHINA CO., LTD.) 12.02.2014 (2014-02-12) claims, examples	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/006692

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 205-220486 A	18 Aug. 2005	(Family: none)	
WO 2018/074207 A1	26 Apr. 2018	EP 3530785 A1 claims 1, 4, 5, 7, 9, 11, paragraphs [0019], [0022], examples US 2019/0242037 A1 CN 109790656 A	
JP 2005-324418 A	24 Nov. 2005	(Family: none)	
JP 58-180837 A	22 Oct. 1983	(Family: none)	
CN 102535167 A	04 Jul. 2012	(Family: none)	
CN 103572454 A	12 Feb. 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） D03D 15/10(2006.01)i; D03D 1/00(2006.01)i; D03D 13/00(2006.01)i; D03D 15/00(2006.01)i; F16C 33/18(2006.01)i FI: D03D15/10; D03D13/00; D03D1/00 Z; D03D15/00 D; F16C33/18		
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）） D03D1/00-27/18; F16C33/18		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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）		
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 2005-220486 A（東レ株式会社、トーレ・フロロファイバース（アメリカ）、インク。）18.08.2005（2005-08-18） 請求項1, 4, 6, [0001]、[0011]、[0023]、[0032]、[0035]、[0039]、[0040]、[0043]、[0044]、実施例、図3	1-8, 10, 11
Y		9-11
X	WO 2018/074207 A1（東レ株式会社）26.04.2018（2018-04-26） 請求項1, 4, 5, 7, 9, 11, [0019]、[0022]、実施例	1-8, 10, 11
Y		9-11
Y	JP 2005-324418 A（オイレス工業株式会社）24.11.2005（2005-11-24） 請求項1, 3, [0030]	9-11
A	JP 58-180837 A（オイレス工業株式会社）22.10.1983（1983-10-22） 特許請求の範囲、実施例	1-11
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 03.04.2020		国際調査報告の発送日 14.04.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 橋本 有佳 4S 1154 電話番号 03-3581-1101 内線 3430

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 特許請求の範囲、[0004]、実施例	関連する 請求項の番号
A	CN 102535167 A (JIANGSU ZHONGTIAN AVIAT FITTINGS CO LTD) 04.07.2012 (2012 - 07 - 04) 特許請求の範囲、[0004]、実施例	1-11
A	CN 103572454 A (TORAY FIBERS & TEXTILES RES LAB CHINA CO LTD) 12.02.2014 (2014 - 02 - 12) 特許請求の範囲、実施例	1-11

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/006692

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-220486	A	18.08.2005	(ファミリーなし)	
WO	2018/074207	A1	26.04.2018	EP 3530785 A1	
				claims1,4,5,7,9,11,	
				[0019], [0022], EXAMPLES	
				US 2019/0242037 A1	
				CN 109790656 A	
JP	2005-324418	A	24.11.2005	(ファミリーなし)	
JP	58-180837	A	22.10.1983	(ファミリーなし)	
CN	102535167	A	04.07.2012	(ファミリーなし)	
CN	103572454	A	12.02.2014	(ファミリーなし)	