

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/016891 A1

(51) 国際特許分類:
F16D 69/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068602

(22) 国際出願日: 2012 年 7 月 23 日(23.07.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 小船 美香(KOBUNE Mika) [JP/JP]; 〒3004247 茨城県つくば市和台 4 8 日立化成株式会社内 Ibaraki (JP). 永井 晃(NAGAI Akira) [JP/JP]; 〒3004247 茨城県つくば市和台 4 8 日立化成株式会社内 Ibaraki (JP). 藤田 淳(FUJITA Atsushi) [JP/JP]; 〒3160036 茨城県日立市鮎川町三丁目 3 番 1 号 日立化成株式会社内 Ibaraki (JP). 上田 浩一(UEDA Kouichi) [JP/JP]; 〒3160036 茨城県日立市鮎川町三丁目 3 番 1 号 日立化成株式会社内 Ibaraki (JP). 荒川容好(ARAKAWA Masayoshi) [JP/JP]; 〒3160036 茨城

県日立市鮎川町三丁目 3 番 1 号 日立化成株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

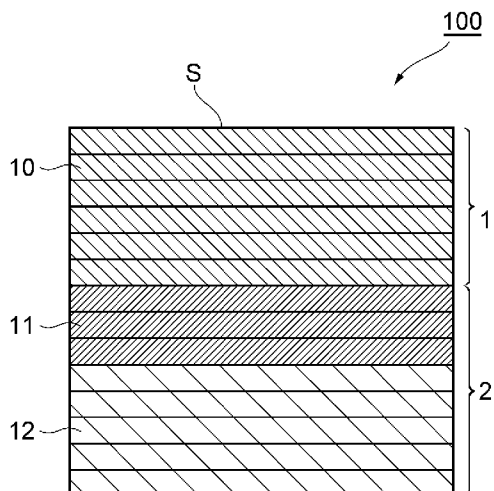
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: BRAKE PAD FOR YAW CONTROL, AND BRAKE MEMBER

(54) 発明の名称: ヨー制御用ブレーキパッド及びブレーキ部材

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a brake pad for yaw control which comprises a braking part that comprises an arrangement of fluororesin fibers and a matrix resin infiltrated into the arrangement of fluororesin fibers and that has a braking surface.

(57) 要約: フッ素樹脂繊維集合体と該フッ素樹脂繊維集合体に含浸したマトリックス樹脂とを含み、制動面を有する制動部を備える、ヨー制御用ブレーキパッドが開示される。

WO 2014/016891 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： ヨー制御用ブレーキパッド及びブレーキ部材

技術分野

[0001] 本発明は、ヨー制御用ブレーキパッド及びこれを用いたブレーキ部材に関する。

背景技術

[0002] 従来、無潤滑下で耐摩耗性を有する材料として、例えば、フェノール樹脂成形材料（例えば、特許文献1参照。）、カーボン材（例えば、特許文献2参照。）等が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-001883号公報

特許文献2：特開2008-249129号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 風車のヨー制御を、風車のベアリングに設けられたブレーキパッドを用いて行う場合がある。このヨー制御用ブレーキパッドに対しては、その構造上、風車のナセルの質量等により、高圧の負荷が長期間にわたって加わる。

[0005] 従来の樹脂材料又はカーボン材料をヨー制御ブレーキパッドに使用すると、高圧負荷に対する強度が不足して、ブレーキパッドが割れ易いという問題があった。すなわち、ヨー制御に必要とされる高い耐摩耗性を有しながら、長期にわたる高負荷に耐え得る高い圧縮強度を有するブレーキパッドを得ることは、非常に困難であった。

[0006] そこで、本発明は、長期にわたる高負荷に耐え得る高い圧縮強度を有し、なおかつ優れた耐摩耗性を有するヨー制御用ブレーキパッド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

- [0007] 本発明は、フッ素樹脂繊維集合体と該フッ素樹脂繊維集合体に含浸したマトリックス樹脂とを含み、制動面を有する制動部を備える、ヨー制御用ブレーキパッドに関する。
- [0008] 上記本発明に係るブレーキパッドは、長期にわたる高負荷に耐え得る高い圧縮強度を有し、なおかつ優れた耐摩耗性を有する。
- [0009] 制動部におけるマトリックス樹脂の割合は、前記制動部の全質量を基準として20～50質量%であってもよい。また、フッ素樹脂繊維集合体が織物であってもよい。ブレーキパッドがこれら構成を備えることは、圧縮強度及び耐摩耗性の点でより一層有利である。
- [0010] 本発明に係るブレーキパッドは、制動部の制動面とは反対側に設けられた、制動部を支持する基盤部を更に備えていてもよい。この基盤部は、非フッ素樹脂繊維集合体と該非フッ素樹脂繊維集合体に含浸したマトリックス樹脂とを含んでいてもよい。
- [0011] 制動部は、非フッ素樹脂繊維集合体を更に含み、フッ素樹脂繊維集合体と非フッ素樹脂繊維集合体とが交互に積層されていてもよい。
- [0012] 上記非フッ素樹脂繊維集合体は、綿、毛、絹、麻、レーヨン、ナイロン、アクリル、ビニロン、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリウレタン、アラミド、ボロン、ザイロン、ガラス及び炭素から選ばれる少なくとも1種の繊維から形成された集合体であってもよい。
- [0013] ブレーキパッドがシート状のフッ素樹脂繊維集合体を20～60枚含み、それら繊維集合体が積層されていてもよい。または、ブレーキパッドがシート状のフッ素樹脂繊維集合体及びシート状の非フッ素樹脂繊維集合体を含み、それら繊維集合体の合計数が20～60枚であり、それら繊維集合体が積層されていてもよい。
- [0014] マトリックス樹脂は、例えば、フェノール樹脂組成物又はエポキシ樹脂組成物の硬化物である。
- [0015] 別の側面において、本発明は、くぼみを有する支持部材と、該くぼみに嵌め込まれたブレーキパッドとを備える風車のヨー制御用ブレーキ部材に関する。

る。本発明に係るブレーキ部材は、上記本発明に係るヨー制御用ブレーキパッドを備える。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、長期にわたる高負荷に耐え得る高い圧縮強度を有し、なおかつ優れた耐摩耗性を有するブレーキパッドを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]ブレーキパッドの一実施形態を模式的に示す断面図である。

[図2]ブレーキパッドの他の実施形態を模式的に示す断面図である。

[図3]ブレーキパッドの他の実施形態を模式的に示す断面図である。

[図4]ブレーキ部材の一実施形態を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0019] 図1は、ブレーキパッドの一実施形態を示す断面図である。図1に示すブレーキパッド100は、平坦な制動面Sを有する制動部1と、制動部1の制動面Sとは反対側に設けられ、制動部1を支持する基盤部2とを備える。

[0020] 制動部1の制動面Sと被制動部材との接触により、非制動部材に対してヨー制御のための摩擦抵抗が加えられる。制動部1は、シート状のフッ素樹脂繊維集合体とこれに含浸したマトリックス樹脂とを有する複数のフッ素樹脂繊維強化樹脂層10を含む。各フッ素樹脂繊維強化樹脂層10に含まれるフッ素樹脂繊維集合体は、それらの主面に垂直な方向に沿って積層されている。隣り合うフッ素樹脂繊維強化樹脂層10のマトリックス樹脂は、通常、互いに一体的に形成されており、両者の間に明りょうな界面が形成されていないことが多い。

[0021] 制動部1がフッ素樹脂繊維集合体及びマトリックス樹脂を有していることにより、ブレーキパッド100は、従来の樹脂材料、カーボン焼結体と同等以上の耐摩耗特性を有しながら、非制動部材の質量等に起因して高負荷がかかった場合でも、非制動部材を傷つけることのない摩擦係数の低い特性を有

することができる。

[0022] 制動部 1 を構成するフッ素樹脂繊維集合体は、主としてフッ素樹脂繊維から構成される。ただし、フッ素樹脂繊維の樹脂等との濡れ性を向上させること、コストダウン等を目的に、フッ素樹脂繊維の低摩擦特性を損なわない範囲で、フッ素樹脂繊維集合体は、交織、混撚又は混綿等の手法により他の繊維素材を含んでいてもよい。

[0023] フッ素樹脂繊維集合体及び後述の非フッ素樹脂繊維集合体は、織物、編物、交織物又はフェルトであってもよい。これらの形態の繊維集合体を用いることで、高負荷がかかったときにブレーキパッドが割れることを、より一層効果的に防止することができる。マトリックス樹脂の含浸性の観点から、繊維集合体は、空隙率の調整が容易な織物であってもよい。

[0024] フッ素樹脂繊維集合体を形成するフッ素樹脂繊維は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）繊維、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）繊維、テトラフルオトエチレンーp-フルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）繊維、ポリクロロトリフルオロエチレン（PCTFE）繊維、及びエチレンーテトラフルオロエチレン共重合体（ETFE）からなる群より選ばれる 1 種又は 2 種類以上の繊維を含むことができる。耐摩耗性の観点からは、例えば PTFE 繊維を選択することができる。

[0025] 基盤部 2 は、シート状の非フッ素樹脂繊維集合体とこれに含浸したマトリックス樹脂とを有する複数の非フッ素樹脂繊維強化樹脂層 11, 12 を含む。図 1 の実施形態に係るブレーキパッド 100 において、非フッ素樹脂繊維強化樹脂層 11 と非フッ素樹脂繊維強化樹脂層 12 とで、異なる種類の非フッ素樹脂繊維が含まれる。

[0026] 非制動部材と接する制動部 1 は、優れた耐摩耗性及び高負荷に耐えうる強度が要求されるのに対し、基盤部 2 は、高負荷に耐えうる強度が要求されるものの、ブレーキパッドを使用する期間内に非制動部材と接することがないため、高度な耐摩耗性は必要とされない。このため、基盤部 2 は、高負荷に

耐えうる強度を備える素材により構成すればよい。ブレーキパッドが、積層構成の異なる制動部 1 と基盤部 2 の 2 層構造を有し、耐摩耗性を付与するフッ素樹脂繊維を制動部 1 にのみ使用することにより、高価であるフッ素樹脂繊維の使用量を少なくすることができる。これにより低コストと高い耐摩耗性を両立することが可能となる。

[0027] 非フッ素樹脂繊維集合体は、例えば、綿、毛、絹、麻、レーヨン、ナイロン、アクリル、ビニロン、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリウレタン、アラミド、ボロン、ザイロン、ガラス及び炭素から選ばれる少なくとも 1 種の繊維を含む。低コストの観点からは、天然繊維の綿、合成繊維のポリエステル、又は無機繊維のガラスを選択することができる。高強度の観点から天然繊維の麻、合成繊維のアラミド繊維、又は無機繊維の炭素繊維を選択することができる。

[0028] ブレーキパッドを構成するマトリックス樹脂は、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ビニルエステル樹脂及び不飽和ポリエステル樹脂等から選ばれる 1 種又は 2 種以上の熱硬化性樹脂を含む熱硬化性樹脂組成物の硬化物であってもよいし、ポリアミド及びポリアセタール等から選ばれる熱可塑性樹脂であってもよい。耐熱性の観点から、熱硬化性樹脂組成物を選択することができる。フェノール樹脂は、フッ素樹脂繊維との濡れ性が良好である。エポキシ樹脂は、繊維との接着性が良好であり、優れた機械特性も有する。制動部又は基盤部を構成する各繊維強化樹脂層のマトリックス樹脂の組成は、互いに同じでもよいし、異なってもよい。

[0029] フェノール樹脂は、例えば、ノボラック型フェノール樹脂、レゾール型フェノール樹脂又はそれら両方を用いることができる。成形安定性の観点から、レゾール型フェノール樹脂を選択することができる。

[0030] エポキシ樹脂は、例えば、ビスフェノール A グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、ビスフェノール F グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、ビスフェノール S グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、ビスフェノール A D グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニ

ル型エポキシ樹脂及びクレゾールノボラック型エポキシ樹脂からなる群より選ばれる少なくとも１種であってもよい。

[0031] マトリックス樹脂の含有率（繊維集合体及びマトリックス樹脂の合計質量に対するマトリックス樹脂の割合）は、２０～５０質量％であってもよい。マトリックス樹脂の含有率が２０～５０質量％の範囲内にあることにより、強度及びブレーキパッドとしての摩擦特性が特に良好なものとすることができ、傾向がある。同様の観点から、マトリックス樹脂の含有率は、２５～４５質量％、又は３０～４０質量％であってもよい。制動部におけるマトリックス樹脂の含有率が上記範囲内にあってもよいし、ブレーキパッド全体でマトリックス樹脂の含有率が上記範囲内にあってもよい。

[0032] 図２も、ブレーキパッドの一実施形態を示す断面図である。図２に示すブレーキパッド１００は、制動面Ｓを有する制動部１と、制動部１の制動面Ｓとは反対側に設けられ、制動部１を支持する基盤部２とを備える。制動部１において、フッ素樹脂繊維集合体を含むフッ素樹脂繊維強化層１０と、非フッ素樹脂繊維集合体を含む非フッ素樹脂繊維強化層１１とが、交互に積層されている。このように、フッ素樹脂繊維集合体と他の素材の繊維集合体が交互に積層されていることにより、更なる低コスト化が可能である。この場合、耐摩耗性は若干低下するものの、その低下の程度は軽微であり、実用に耐えうる十分な耐摩耗性が得られる。図２に示すブレーキパッド２の基盤部２は、複数の非フッ素樹脂繊維強化層１１から構成される。

[0033] 図３も、ブレーキパッドの一実施形態を示す断面図である。図３に示すブレーキパッド１００は、制動部１において、繊維集合体（繊維強化樹脂層）の積層方向（各層の主面に垂直な方向）が、制動面Ｓに対して傾斜している点で、図２のブレーキパッドと異なる。このような構成を採用することにより、ブレーキパッドが長時間の摩擦により摩耗しても、最表面である制動面Ｓにフッ素樹脂繊維が露出した状態を保つことができる。そのため、非フッ素樹脂繊維を用いて低コスト化を図りつつ、耐摩耗性をより向上することができる。フッ素樹脂繊維の低摩擦特性を最大限に引き出すために、繊維集合

体の積層方向の制動面Sに対する角度（傾斜角度）は、 $2 \sim 90^\circ$ であってもよい。成形加工の観点から、傾斜角度が小さいと成型加工の歩留りを高くできることから、傾斜角度を $2 \sim 30^\circ$ としてもよい。

[0034] 本発明に係るブレーキパッドは、以上例示した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変形が可能である。例えば、非フッ素樹脂繊維強化層から構成される基盤部が必ずしも設けられている必要はない。また、非フッ素樹脂繊維強化層（基盤部）の下部（制動部とは反対側）に、制動面を有する制動部とは別のフッ素樹脂繊維強化層を更に設けてもよい。このように、非フッ素樹脂繊維強化層と、これを両側から挟むフッ素樹脂繊維強化層とから構成されるサンドイッチ構造を採用することにより、積層構成が上下対称又はそれに近似する構成となって、反り低減の効果が得られる。

[0035] 図4の（a）及び（b）は、それぞれ、ヨー制御用ブレーキ部材の一実施形態を示す上面図及び断面図である。図4に示すブレーキ部材200は、円筒形状のくぼみ111を有する支持部材110と、くぼみ111に嵌め込まれた円筒形状の本実施形態に係るブレーキパッド100とを有する。複数のブレーキ部材200が風車のベアリング等に取り付けられて、風車回転面を変動する風向に追尾させるヨー制御装置のブレーキ部材として好適に用いられる。支持部材は、例えば真鍮製である。

[0036] ブレーキ部材に組み込まれたブレーキパッド（ディスクパッド）は、ナセルの質量及び風による負荷、さらには、ヨー動作時にはその動荷重も受け止めるため、これに耐えられる強度及び耐久性を有することが必要である。本実施形態に係るブレーキパッドは、強度及び耐久性に優れるため、長期の使用時に割れ、破損を効果的に抑制できる。

[0037] ブレーキパッドは継続的に摩耗するため、定期的に交換する必要があるが、その交換頻度はできるだけ少なくすることが望まれる。本実施形態に係るブレーキパッドは、高い耐摩耗性を有することから、寿命が長く、交換頻度を少なくすることができる。さらに、耐摩耗性を向上させたことにより、長

い寿命を維持しつつ、制動部の厚みを薄くすることも可能である。その結果、ブレーキ部材の軽量化、原料コストの削減、摩耗粉発生の低減といった効果を得ることができる。

実施例

[0038] 以下、実施例により本発明をより具体的に説明する。ただし、本発明の範囲はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0039] (プリプレグの作製)

100mm×100mmのサイズにカットしたPTFE繊維織布（東レ株式会社製、商品名：トヨフロン（登録商標）、品番：2402、目付：201g/m²）及びガラス繊維織布（日東紡績株式会社製、目付：570g/m²）をそれぞれレゾール型フェノール樹脂溶液（日立化成工業株式会社製、商品名：VP-51N）に浸漬し、引き上げた。前記樹脂溶液が含浸した織布を、110℃、10分の加熱により乾燥して、PTFE繊維織布、又はガラス繊維織布と、それらに含浸したマトリックス樹脂とを有するプリプレグを得た。乾燥後のマトリックス樹脂含浸率（プリプレグの質量に対するマトリックス樹脂の割合）は、PTFE樹脂繊維織布のプリプレグでは37質量%、ガラス繊維織布のプリプレグでは45質量%であった。マトリックス樹脂の含浸率は、乾燥後のプリプレグ質量から織布一枚の質量を引いた値をマトリックス樹脂含浸量とし、マトリックス含浸量をプリプレグ全体の質量で除して得られる値である。得られたプリプレグを、以下の実施例及び比較例の成形体を作製するために用いた。

[0040] 実施例1

(成形体の作製)

PTFE繊維織布プリプレグを50枚積層し、300トン油圧成形機（東邦プレス製作所株式会社製）を用いて、165℃、8MPaで10分プレスした後、180℃で1時間加熱して、フェノール樹脂の硬化物をマトリックス樹脂として含む厚み7.5mmの成形体を得た。得られた成形体のいて、PTFE樹脂繊維／マトリックス樹脂＝66／34（質量%）であった。織

維及びマトリックス樹脂の含有率は、得られた成形体の質量から用いた繊維織布の質量を引いた値をマトリックス樹脂含有量とし、繊維織布又はマトリックス樹脂含有量を成形体全体の質量で除して得た値である。

[0041] (圧縮強度試験)

圧縮強度試験は、JIS-A 1108に基づき、アムスラー式万能試験機（株式会社島津製作所製）を用い、成形体に対して、プリプレグの積層方向に荷重を加えることにより行った。圧縮強度は210MPaであった。

[0042] (摩耗試験)

リングオンディスク型摩耗試験機（株式会社茨城製作所製）を用いて摩耗試験を行った。50mm×10mm×5mmに切り出したサンプルのPTFE繊維織布側に、リング（材質：SUS304（JIS-G 4303：2005）、外径：34mm、内径：25.6mm、巾：4.2mm）を押しあて、面圧：8MPa、回転速度：0.16m/sの条件で8時間測定した。時間当たりの摩耗深さは0.02mm/hであった。

[0043] 実施例2

PTFE繊維織布プリプレグを17枚、ガラス繊維織布プリプレグを1枚、綿織布プリプレグ（日立化成工材株式会社製、商品名：GP-51NS、マトリックス樹脂含浸率：60質量%）を40枚、順番に積層した。得られた積層体を、300トン油圧成形機（東邦プレス製作所株式会社製）を用いて、165℃、8MPaで10分プレスした後、180℃で1時間加熱し、PTFE繊維織布を含む制御部（厚さ2.6mm）と、ガラス繊維織布を含むガラス繊維織布強化層と綿織布を含む綿繊維強化層とからなる基盤部（厚さ：4.0mm）とから構成される成形体を得た。得られた成形体において、PTFE樹脂繊維／ガラス繊維／綿繊維／マトリックス樹脂＝31／5／31／33（質量%）であった。

[0044] 得られた成形体について、実施例1と同様に圧縮強度試験及び摩耗試験を行った。圧縮強度は300MPaであり、時間当たりの摩耗深さは0.02mm/hであった。

[0045] 実施例 3

P T F E 繊維織布プリプレグと綿織布プリプレグを交互に 20 枚積層し、さらにその下部に綿織布プリプレグを 40 枚積層した。得られた積層体を実施例 1 と同様にプレス及び加熱処理して、P T F E 繊維織布と綿繊維織布が交互に積層している制御部（厚さ 2.5 mm）と、綿織布が積層している基盤部（厚さ 4.0 mm）とから構成される成形体を得た。得られた成形体において、P T F E 樹脂繊維／綿繊維／マトリックス樹脂＝20／45／35（質量％）であった。

[0046] 得られた成形体について、実施例 1 と同様に圧縮強度試験及び摩耗試験を行った。圧縮強度は 280 MPa であり、時間当たりの摩耗深さは 0.10 mm/h であった。

[0047] 実施例 4

P T F E 繊維織布プリプレグを 17 枚、綿織布プリプレグ（日立化成工材株式会社製、商品名：GP-51NS）を 16 枚、P T F E 繊維織布プリプレグを 17 枚、順次積層した。得られた積層体を実施例 1 と同様にプレス及び加熱処理して、P T F E 繊維織布強化層が積層している部分（厚さ：2.5 mm）、綿織布強化樹脂層が積層している部分（厚さ 1.7 mm）及び P T F E 繊維織布強化層が積層している部分（厚さ 2.5 mm）から構成される成形体を得た。得られた成形体において、P T F E 樹脂繊維／綿繊維／マトリックス樹脂＝56／11／33（質量％）であった。

[0048] 得られた成形体について、実施例 1 と同様に圧縮強度試験及び摩耗試験を行った。圧縮強度は 230 MPa であり、時間当たりの摩耗深さは 0.02 mm/h であった。

[0049] 実施例 5

P T F E 繊維織布プリプレグと綿織布プリプレグを交互に 30 枚積層した。得られた積層体を、実施例 1 と同様にプレス及び加熱処理して、成形体を得た。得られた成形体を、積層方向に対して 5° 傾いた方向に沿って切断して、厚み：2.5 mm の制御部としての部分を切り出した。これに、綿織布

プリプレグを40枚積層し、実施例1と同様にプレス及び加熱処理して、PTFE繊維及び綿繊維が傾斜しながら交互に積層している制御部（厚さ2.5mm）と、綿繊維が積層している基盤部（厚さ4.0mm）とから構成される成形体を得た。得られた成形体において、PTFE樹脂繊維／綿繊維／マトリックス樹脂＝21／46／33（質量％）であった。

[0050] 得られた成形体について、実施例1と同様に圧縮強度試験及び摩耗試験を行った。圧縮強度は240MPaであり、時間当たりの摩耗深さは0.06mm/hであった。

[0051] 比較例1

綿繊維織布プリプレグを50枚積層して得た積層体を、実施例1と同様にプレス及び加熱処理して、成形体（綿繊維／マトリックス樹脂＝67／33（質量％））を得た。得られた成形体について、実施例1と同様に圧縮強度試験及び摩耗試験を行った。圧縮強度は260MPaであり、時間当たりの摩耗深さは2.0mm/hであった。

[0052] 比較例2

カーボン摺動材料（日立化成工業株式会社製、商品名：ヒタロックHCB-10、ヒタロックは登録商標）を入手し、実施例1と同様に圧縮強度試験及び摩耗試験を行った。圧縮強度は100MPaであり、時間当たりの摩耗深さは0.17mm/hであった。

[0053] 比較例3

フェノール樹脂（エア・ウォーター株式会社製、商品名：ベルパールS890、ベルパールは登録商標）：70質量％と、黒鉛（日本黒鉛工業株式会社製、商品名：CB150）：30質量％とを混練した。得られた混練物を、150℃に熱した金型に入れ、2MPaで5分プレスした後、180℃で8時間処理し、フェノール樹脂成形体を得た。得られた成形体について、実施例1と同様に圧縮強度試験及び摩耗試験を行った。圧縮強度は220MPaであり、時間当たりの摩耗深さは0.40mm/hであった。

[0054] 表1に各実施例及び比較例の成形体の圧縮強度及び摩耗深さをまとめて示

す。

[0055] [表1]

項 目	構 成	圧 縮 強 度 (MPa)	摩 耗 深 さ (mm/h)
	制 動 部 / 基 盤 部		
実 施 例 1	PTFE繊維織布 / —	210	0.02
実 施 例 2	PTFE繊維織布 / ガラス繊維織布 + 綿織布	300	0.02
実 施 例 3	PTFE—綿交互積層 / 綿織布	280	0.10
実 施 例 4	PTFE繊維織布 / 綿織布 + PTFE繊維織布	230	0.02
実 施 例 5	PTFE—綿交互積層 (5° 傾斜) / 綿織布積層部	240	0.06
比 較 例 1	綿織布積層部	260	2.0
比 較 例 2	カーボン材	100	0.17
比 較 例 3	フェノール材	220	0.40

[0056] 実施例 6

実施例 2、比較例 2、3 で作製した成形体を積層方向に切断して、直径 80 mm の円盤形状のブレーキパッドを切り出した。このブレーキパッドを、図 4 に示す構成のブレーキ部材に適用し、風車において 1 年間継続して使用した。その結果、実施例 2 のブレーキパッドは、割れ、欠けがなく、問題なく使用できることが確認された。一方、比較例 2 及び比較例 3 のブレーキパッドは、使用 1 ヶ月で割れ、欠けが確認され、継続して使用することはでき

なかった。また、実施例 2 のブレーキパッドでは、2 年以上交換せず使用可能な程度の摩耗量であることも確認された。

符号の説明

[0057] 1…制動部、2…基盤部、10…フッ素繊維樹脂強化層、11, 12…非フッ素樹脂繊維強化層、100…ブレーキパッド、110…支持部材、111…くぼみ、200…ブレーキ部材、S…制動面。

請求の範囲

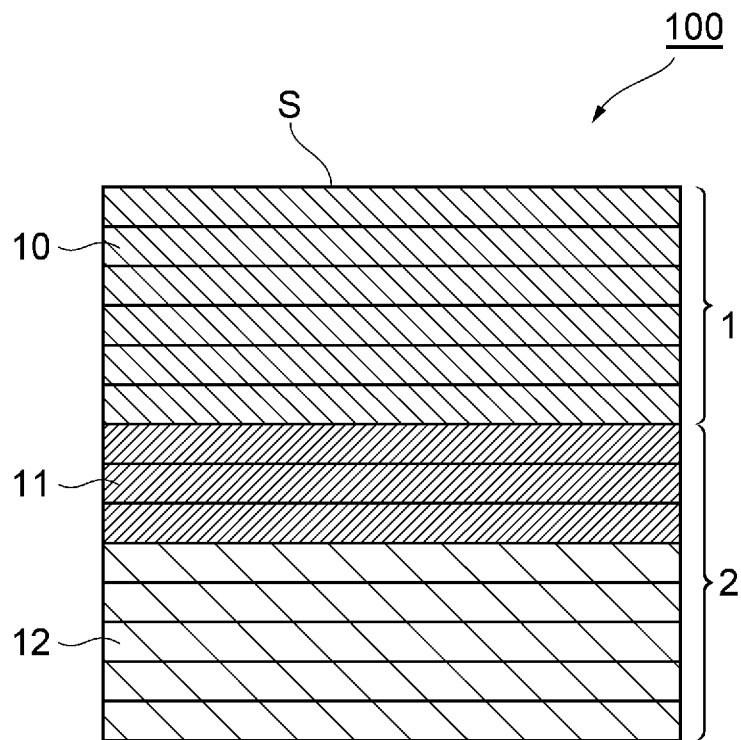
- [請求項1] フッ素樹脂繊維集合体と該フッ素樹脂繊維集合体に含浸したマトリックス樹脂とを含み、制動面を有する制動部を備える、ヨー制御用ブレーキパッド。
- [請求項2] 前記制動部における前記マトリックス樹脂の割合が、前記制動部の全質量を基準として20～50質量%である、請求項1に記載のヨー制御用ブレーキパッド。
- [請求項3] 前記フッ素樹脂繊維集合体が織物である、請求項1又は2に記載のヨー制御用ブレーキパッド。
- [請求項4] 前記制動部の前記制動面とは反対側に設けられた、前記制動部を支持する基盤部を更に備え、
 前記基盤部が、非フッ素樹脂繊維集合体と該非フッ素樹脂繊維集合体に含浸したマトリックス樹脂とを含む、
 請求項1～3のいずれか一項に記載のヨー制御用ブレーキパッド。
- [請求項5] 前記制動部が、非フッ素樹脂繊維集合体を更に含み、前記フッ素樹脂繊維集合体と前記非フッ素樹脂繊維集合体とが交互に積層されている、請求項1～4のいずれか一項に記載のヨー制御用ブレーキパッド。
- [請求項6] 前記非フッ素樹脂繊維集合体が、綿、毛、絹、麻、レーヨン、ナイロン、アクリル、ビニロン、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリウレタン、アラミド、ボロン、ザイロン、ガラス及び炭素から選ばれる少なくとも1種の繊維から形成された集合体である、請求項4又は5に記載のヨー制御用ブレーキパッド。
- [請求項7] シート状の前記フッ素樹脂繊維集合体を20～60枚含み、それら繊維集合体が積層されている、請求項1～6のいずれか一項に記載のヨー制御用ブレーキパッド。
- [請求項8] シート状の前記フッ素樹脂繊維集合体及びシート状の前記非フッ素樹脂繊維集合体を含み、それら繊維集合体の合計数が20～60枚で

あり、それら繊維集合体が積層されている、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載のヨー制御用ブレーキパッド。

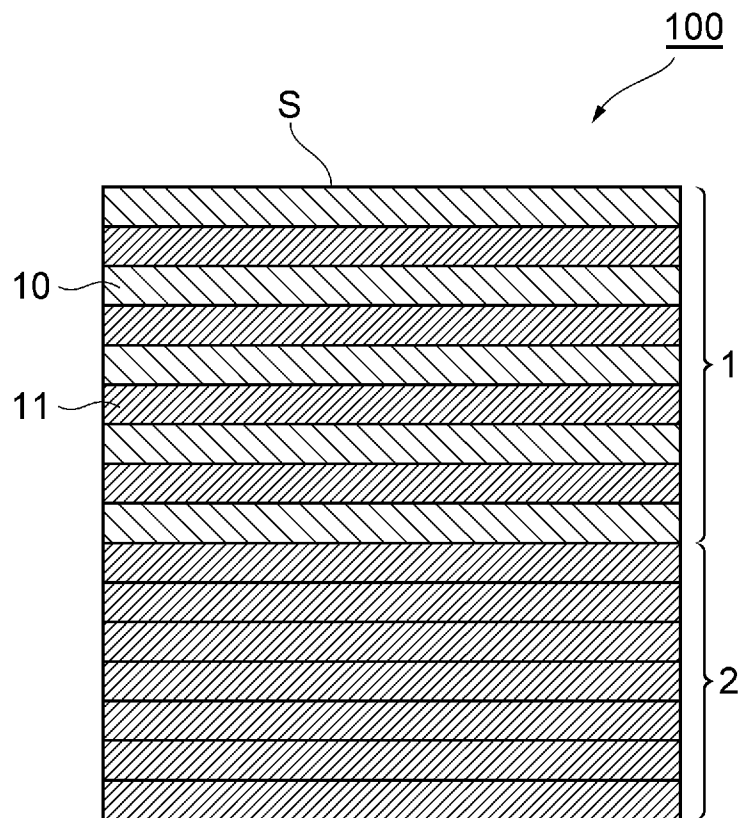
[請求項9] 前記マトリックス樹脂が、フェノール樹脂組成物又はエポキシ樹脂組成物の硬化物である、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載のヨー制御用ブレーキパッド。

[請求項10] くぼみを有する支持部材と、
該くぼみに嵌め込まれた請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載のヨー制御用ブレーキパッドと、
を備える、風車のヨー制御用ブレーキ部材。

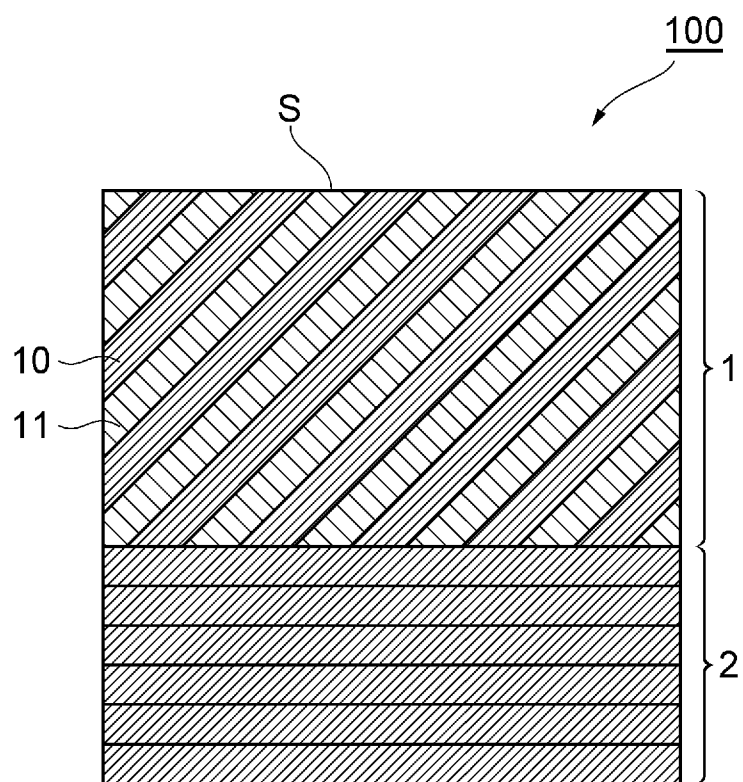
[図1]



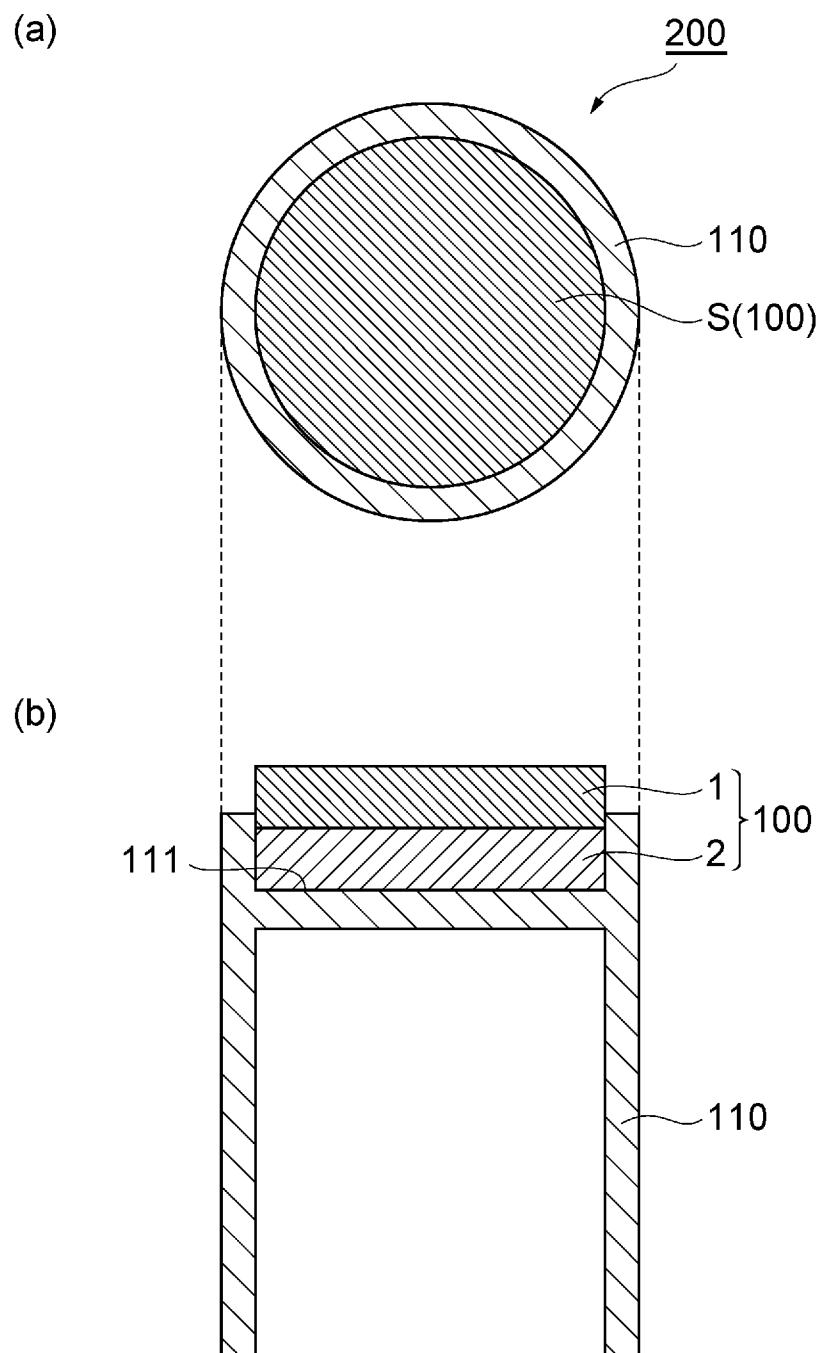
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D69/02 (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)

F16D69/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2006-518413 A (Ballard Material Products Inc.), 10 August 2006 (10.08.2006), entire text & US 2004/0147192 A1 & WO 2004/067987 A1 & CA 2514266 A1	1, 3-4, 6, 9 2, 5, 7-8, 10
Y	JP 2003-528261 A (Carl-Zeiss-Stiftung), 24 September 2003 (24.09.2003), claim 14 & US 7208432 B1 & WO 2001/028947 A1 & DE 19950622 A1 & CA 2386251 A1	2, 5, 7-8, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 August, 2012 (27.08.12)

Date of mailing of the international search report
04 September, 2012 (04.09.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068602

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-306285 A (Ohwada Carbon Industry Co., Ltd.), 29 October 1992 (29.10.1992), entire text (Family: none)	5, 7-8, 10
Y	JP 2004-232500 A (Komatsu Ltd.), 19 August 2004 (19.08.2004), paragraphs [0015], [0035]; all drawings (Family: none)	10
A	JP 4-153291 A (Ohwada Carbon Industry Co., Ltd.), 26 May 1992 (26.05.1992), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 7-62329 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 07 March 1995 (07.03.1995), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 8-82277 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 26 March 1996 (26.03.1996), entire text (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16D69/02 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16D69/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y	JP 2006-518413 A (バラード マテリアル プロダクツ インコー ポレイテッド) 2006.08.10, 全文 & US 2004/0147192 A1 & WO 2004/067987 A1 & CA 2514266 A1	1, 3-4, 6, 9 2, 5, 7-8, 10
Y	JP 2003-528261 A (カールーツァイスースティフツング) 2003.09.24, 請求項 1 4 & US 7208432 B1 & WO 2001/028947 A1 & DE 19950622 A1 & CA 2386251 A1	2, 5, 7-8, 10

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 9 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

塚原 一久

3 W

3 9 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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
Y	JP 4-306285 A (大和田カーボン工業株式会社) 1992. 10. 29, 全文 (ファミリーなし)	5, 7-8, 10
Y	JP 2004-232500 A (株式会社小松製作所) 2004. 08. 19, 段落【0015】、【0035】及び全図 (ファミリーなし)	10
A	JP 4-153291 A (大和田カーボン工業株式会社) 1992. 05. 26, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 7-62329 A (日立化成工業株式会社) 1995. 03. 07, 全文 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 8-82277 A (三菱重工業株式会社) 1996. 03. 26, 全文 (ファミリーなし)	1-10