

(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6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/109893 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 3/14 (2006.01) **F16D 69/02** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086011
- (22) 国際出願日: 2015年12月24日(24.12.2015)
- (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: 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: 馬場 一也(BABA, Kazuya); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 永吉 央幸(NAGAYOSHI, Teruyuki); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 末成 幹生(SUENARI, Mikio); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目6番13号 アサコ京橋ビル3階 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

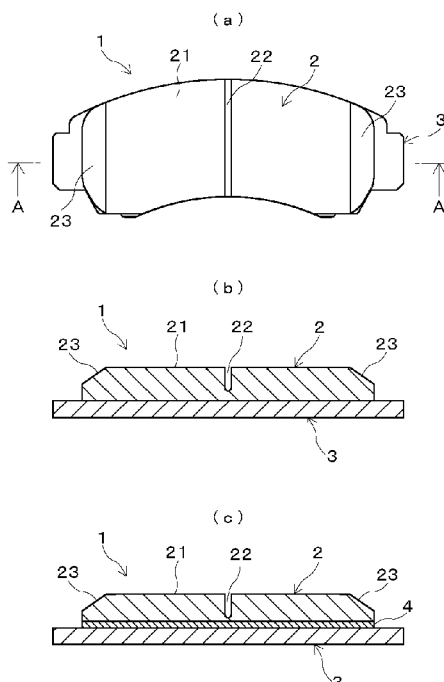
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FRICTION MATERIAL COMPOSITION, AND FRICTION MATERIAL AND FRICTION MEMBER USING FRICTION MATERIAL COMPOSITION

(54) 発明の名称: 摩擦材組成物、該摩擦材組成物を用いた摩擦材および摩擦部材



(57) Abstract: Provided are: a friction material composition by the usage of which a friction material having a high static friction coefficient, excellent crack resistance, and excellent abrasion resistance can be provided even when the contained amounts of copper and copper alloys are low; and a friction material and a friction member using the friction material composition. The friction material composition contains a binder, an organic filler, an inorganic filler, and a fibrous base material, wherein: elemental copper is not contained or the contained percentage of copper is 0.5 mass% or less; and, particularly, the fibrous base material contains fibrillated acrylic fibers and fibrillated aramid fibers as essential organic-fiber components, of which the total contained amount is 3-10 mass%, the contained ratio of the fibrillated acrylic fibers with respect to the fibrillated aramid fibers being 4:6 to 7:3.

(57) 要約: 銅および銅合金の含有量が少なくても、高い静摩擦係数、耐クラック性および耐摩耗性に優れた摩擦材を与えることができる摩擦材組成物、さらに該摩擦材組成物を用いた摩擦材および摩擦部材を提供する。摩擦材組成物を、結合材、有機充填材、無機充填材および繊維基材を含むものであって、元素として銅を含まない、または銅の含有率が0.5質量%以下とし、特に繊維基材を、有機物繊維としてフィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維を必須成分とし

て含有し、その合計含有量が3質量%から10質量%であり、かつ該フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の含有比率が4:6~7:3であるものとする。

明 細 書

発明の名称：

摩擦材組成物、該摩擦材組成物を用いた摩擦材および摩擦部材

技術分野

[0001] 本発明は、摩擦材組成物に係り、結合材、有機充填材、無機充填材および繊維基材を含む摩擦材組成物からなり、アスベストを実質的に含まない、いわゆるノンアスベスト摩擦材組成物に関する。また、本発明は、該摩擦材組成物を用いた摩擦材および摩擦部材に関する。

背景技術

[0002] 自動車などのブレーキには、主にディスクブレーキとドラムブレーキが採用されており、摩擦材としてはブレーキパッドやブレーキライニングが使用されている。ブレーキパッドやブレーキライニングに使用される摩擦材としては、結合材、有機充填材、無機充填材および繊維基材を含む摩擦材組成物からなる摩擦材が、摩擦係数の安定性と、不快なノイズや振動等が低い低騒音性に優れることから、欧州を除く日本や北米、南米、アジア等の主要地域で広く採用されている。

[0003] ブレーキパッドやブレーキライニング等の摩擦材は、ディスクロータやブレーキドラムなどの対面材と摩擦することにより、その運動エネルギーを熱エネルギーに変換することで制動の役割を果たす。このため、摩擦材は、制動を行うための高い摩擦係数と、使用時に摩擦係数が変化しない摩擦係数の安定性と、制動時に容易に摩耗しない耐摩耗性が要求される。また、制動時のエネルギー変換に伴い、一部が振動エネルギーへと変換される場合が生じることがあるが、この場合、振動エネルギーがブレーキ起因の振動や鳴きとなるため、使用者に不快感を与えることとなり、著しく摩擦材の商品性が低下するため、摩擦材には、鳴きおよび振動等が発生しにくいことが要求される。さらに、摩擦材には、パッド寿命が長いこと、対面材を削り難いこと、ホイールダストの少ないこと等についても要求される。

[0004] また最近では、坂道発進補助など自動制御による利便性の向上、パーキングブレーキレバーのスイッチ化による車内空間の有効活用などのメリットから電動パーキングブレーキ（EPB）が急速に普及している。このようなEPB用ブレーキパッドには、車両を静止できる高い静摩擦係数、高負荷繰返し制動による耐クラック性（制動後、摩擦材にクラックや欠けがないこと）等のパーキング性能が要求される。また、車両の静止時に摩擦界面で発生した錆によって摩擦材が対面材と固着すると、車両の発車時に固着した摩擦材と対面材が剥離する際に、異音が発生したり摩擦材の表面剥離（錆剥離）が生じやすくなったりするため、発車時に表面剥離が生じない耐クラック性が要求される。

[0005] 一般的な摩擦材には、結合材、繊維基材、金属粉、無機充填材および有機充填材等が含まれ、前記特性を発現させるために、それぞれ1種もしくは2種以上を組み合わせたものが含まれる。繊維基材としては、有機繊維、金属繊維、無機繊維等が用いられているが、特に高温制動での摩擦係数の保持や耐摩耗性、高負荷制動の耐クラック性を向上させるために、金属繊維として銅および銅合金などが多量に使用されている。

[0006] しかし近年、これら銅および銅合金を含有する摩擦材は、制動により発生する摩耗粉に銅を多量に含み、それが河川、湖や海洋汚染などの原因となることが示唆されているため、米国を中心に摩擦材における銅成分の使用量を制限する法律が、カリフォルニア、ワシントンを中心に既に施行されている。そこで、銅および銅合金などの金属を含まずに、摩擦係数、耐摩耗性以及耐ロータ摩耗性が良好な摩擦材を提供するために、酸化マグネシウムと黒鉛を摩擦材中に45～80体積%含有し、酸化マグネシウムと黒鉛の比を1／1～4／1とする方法が提案（特許文献1）されている。また、このような銅および銅合金などの金属を含まない摩擦材において、水酸化カルシウムを含有させて摩擦材のpHを11.7以上とすることで摩擦材の貼り付きに起因する相手材の錆の発生を抑制することが提案（特許文献2）されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2002-138273号公報

特許文献2：特開2015-093933号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1のブレーキ用摩擦材では、高い静摩擦係数、高負荷繰返し制動における耐クラック性、耐摩耗性といった諸特性の全てに優れた摩擦材を得ることは困難である。

[0009] 一方、摩擦材に含まれる銅以外の金属繊維として、スチール繊維や鋳鉄繊維などの鉄系繊維が耐クラック性改善や摩擦係数向上の目的で用いられるが、鉄系繊維は対面材への攻撃性が高いため、摩擦係数の安定性、ホイールダスト、耐摩耗性、鳴きを悪化させるという欠点があり、また、亜鉛繊維、アルミニウム繊維等の銅以外で一般的に摩擦材に用いられる非鉄金属繊維は、銅や鉄系繊維と比較して耐熱温度が低いものが多く、摩擦材のおよそ300℃以上の高温時に耐摩耗性を悪化させるという課題がある。

[0010] 前述したように、銅の含有量を少なくした摩擦材は、耐摩耗性や耐クラック性が悪く、従来の摩擦材の性能を全て満足させる優れた摩擦材を得ることは困難であった。またさらに、高い静摩擦係数を保持することもEPB用摩擦材には必須である。

[0011] これらのことから、本発明は、銅および銅合金の含有量が少なくても、高い静摩擦係数、耐クラック性および耐摩耗性を与えることができる摩擦材組成物、さらに該摩擦材組成物を用いた摩擦材および摩擦部材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

[0012] 本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維を併用すると、(1)摩擦材の強度を向上させて耐ク

ラック性を向上させることができること、（２）静摩擦係数を高めて摩擦係数を高いものとすることができること、を見出すとともに、さらに検討を進め、繊維基材のうちの有機物繊維として、フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の合計含有量を３質量％から１０質量％とし、さらに該フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の含有比率を４：６～７：３とすることで、銅および銅合金の含有量が０．５質量％以下でも、錆固着が発生しても摩擦材の破壊が生じ難い耐クラック性を摩擦材に付与できるとともに摩擦材の耐摩耗性を向上させることができ、かつ摩擦材の静摩擦係数を高めてパーキング性能を向上させることができることを見出した。

[0013] 本発明の摩擦材組成物は、上記知見によるものであり、具体的には、結合材、有機充填材、無機充填材および繊維基材を含む摩擦材組成物であって、元素として銅を含まない、または銅の含有率が０．５質量％以下であり、前記繊維基材は、有機物繊維としてフィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維を必須成分として含有し、その合計含有量が３質量％から１０質量％であり、さらに該フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の含有比率が４：６～７：３であることを特徴とする。

[0014] また、本発明の摩擦材は、上記の摩擦材組成物を成形してなるものであり、本発明の摩擦部材は、上記の摩擦材組成物を成形してなる摩擦材と裏金とを一体化してなるものである。

発明の効果

[0015] 本発明の摩擦材組成物は、自動車用ディスクブレーキパッドやブレーキライニングなどの摩擦材に用いた際に、制動時に発生する摩耗粉中に銅を含まない、もしくは銅を含有するとしても０．５質量％以下と極微量であることから環境に優しく、優れた静摩擦係数、高負荷繰返し制動における耐クラック性および耐摩耗性を示すことができる。また、本発明の摩擦材組成物を用いることにより、上記特性を有する摩擦材および摩擦部材を提供できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図１]（ａ）は本発明の一実施形態に係るブレーキパッド（摩擦部材）の一例

を示す平面図であり、(b)、(c)はそれぞれ(a)のA-A断面であって(b)は所定厚さの接着層なしの場合、(c)は所定厚さの接着層ありの場合を示している。

符号の説明

- [0017] 1…ブレーキパッド(摩擦部材)
2…摩擦材
2 2…スリット
2 3…チャンファー
3…裏金
4…接着層

発明を実施するための最良の形態

- [0018] 以下、本発明の摩擦材組成物、これを用いた摩擦材および摩擦部材について詳述する。なお、本発明の摩擦材組成物は、アスベストを含有しない摩擦材組成物、いわゆるノンアスベスト摩擦材組成物である。本実施形態の摩擦材組成物は、元素としての銅を含まない、もしくは銅を含有する場合において銅の含有量が0.5質量%以下であることを特徴とする摩擦材組成物である。すなわち、環境有害性の高い銅および銅合金を実質的に含有せず、元素としての銅の含有量が0.5質量%以下であり、好ましくは含有量が0質量%の摩擦材である。このため、制動時に摩耗粉が発生しても、河川、湖や海洋汚染の原因とならない。なお、上記の「元素としての銅」とは、繊維状や粉末状等の銅、銅合金および銅化合物に含まれる銅元素の、全摩擦材組成物中における含有率を示す。

- [0019] [摩擦材組成物]

本発明の摩擦材組成物は、結合材、有機充填材、無機充填材および繊維基材を含む摩擦材組成物であって、繊維基材のうち有機物繊維として、フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維を必須成分として含有し、その合計含有量を3質量%から10質量%含有し、さらに該フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の含有比率が4:6~7:3であるこ

とを特徴とする。

[0020] (フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維)

本発明の摩擦材組成物は、静摩擦係数および耐クラック性向上の観点から、繊維基材として、フィブリル化アクリル繊維を必須成分として含有する。フィブリル化アクリル繊維とは、分繊化し、毛羽立ちをもったアクリル繊維である。上記フィブリル化アクリル繊維としては、例えば、Sterling fibers Inc. 製 C F F f i b e r が挙げられ、これらは商業的に入手できる。フィブリル化アクリル繊維のフィブリル化の状態は濾水度として定義でき、フィブリル化アクリル繊維の濾水度は 200～315 ml であることが好ましく、220～310 ml であることがより好ましく、250～300 ml であることがさらに好ましい。ここでいう濾水度とは T A P P I T - 2 2 7 に従って測定される C S F (Canadian Standard Freeness) 値のことである。この範囲とすることで、摩擦材のより良好な静摩擦係数、耐クラック性、耐摩耗性、音振性（制動時に鳴きや振動が発生し難い）が発現する。

[0021] 上記フィブリル化アクリル繊維の繊維長は、3～12 mm であることが好ましく、5～10 mm であることがより好ましい。この範囲とすることで摩擦材のより良好な剪断強度、耐クラック性、耐摩耗性が発現する。

[0022] 上記フィブリル化アクリル繊維は、含有量を、2 質量%以上とすることで良好な剪断強度、耐クラック性、耐摩耗性が発現し、8 質量%以下とすることで摩擦組成物中のフィブリル化アクリル繊維と他材料の偏在による剪断強度、耐クラック性の悪化をより抑制することができる。

[0023] さらに、本発明の摩擦材組成物は、高温での耐クラック性や耐摩耗性向上の観点からフィブリル化アラミド繊維を必須成分として含有する。本発明のフィブリル化アラミド繊維とは、複数の枝分かれを有するアラミド繊維である。このようなアラミド繊維としては、帝人株式会社製 T w a r o n 1 0 9 9, 1 0 9 5, 3 0 9 1、東レ・デュポン株式会社製 ケブラー 1 F 5 3 8, 1 F 1 7 1 0 などが挙げられる。フィブリル化アラミド繊維のフィブリル化の状態は、B E T 比表面積で定義することができ、B E T 比表面積が 5～1

5 m²/gであることが好ましい。本発明におけるフィブリル化アラミド繊維は、繊維強度が高く多数の枝分かれを有するため、銅を含有しない組成においても効果的に摩擦材強度を向上させる。

[0024] 上記フィブリル化アクリル繊維およびフィブリル化アラミド繊維の合計含有量は3質量%～10質量%であることが好ましく、4質量%～9質量%であることがより好ましく、5質量%から8質量%であることがさらに好ましい。3質量%以上とすることで耐クラック性および耐摩耗性が発現し、10質量%以下とすることで摩擦材組成中のフィブリル化有機繊維と他材料の偏在による耐クラック性および耐摩耗性の悪化を防ぐことができる。

[0025] さらに、上記フィブリル化アクリル繊維およびフィブリル化アラミド繊維の含有比率は、4：6～7：3の範囲であることが好ましく、5：5～6：4であることがさらに好ましい。上記範囲の含有比率とすることで、高い静摩擦係数と耐クラック性を発現することができる。

[0026] (繊維基材)

繊維基材は、摩擦材において一般に補強作用等を示すものである。本発明の摩擦材組成物は、通常、繊維基材として用いられる有機繊維、無機繊維、金属繊維、炭素系繊維等を用いることができ、これらを単独でまたは2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0027] 上記有機繊維としては、前記フィブリル化アラミド繊維およびフィブリル化アクリル繊維以外に、セルロース繊維、ノンフィブリル化アラミド繊維、ノンフィブリル化アクリル繊維、フェノール樹脂繊維（架橋構造を有する）等を用いることができ、これらをフィブリル化アクリル繊維およびフィブリル化アラミド繊維を必須成分として、さらに組み合わせ使用することができる。

[0028] 本発明の摩擦材組成物における、繊維基材の含有量は、銅または銅合金の金属繊維を含み、摩擦材組成物において5～40質量%であることが好ましく、8～30質量%であることがより好ましく、10～20質量%であることがさらに好ましい。繊維基材の含有量を5～40質量%の範囲とすること

で、摩擦材としての最適な気孔率が得られ、鳴き防止ができ、適正な材料強度が得られ、耐摩耗性を発現させることができる。

[0029] 上記無機繊維としては、セラミック繊維、生分解性セラミック繊維、鈹物繊維、ガラス繊維、チタン酸カリウム繊維、シリケート繊維、耐炎化繊維、炭素繊維、ウォラストナイト等を用いることができ、1種または2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0030] なお、ここでいう炭素系繊維としては、耐炎化繊維、ピッチ系炭素繊維、PAN系炭素繊維、活性炭繊維等を用いることができ、これらを単独でまたは2種類以上を組み合わせる使用することができる。

[0031] また、ここでいう鈹物繊維とは、スラグウール等の高炉スラグ、バサルトファイバー等の玄武岩、その他の天然岩石等を主成分として熔融紡糸した人造無機繊維であり、Al元素を含む天然鈹物であることがより好ましい。具体的には、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 FeO 、 Na_2O 等が含まれるもの、またはこれら化合物が1種または2種以上含有されるものを用いることができ、より好ましくはこれらのうちAl元素を含むものが、鈹物繊維として用いることができる。

[0032] 摩擦材組成物中に含まれる鈹物繊維全体の平均繊維長が大きくなるほど接着強度は低下する傾向があるため、鈹物繊維全体の平均繊維長は $500\mu\text{m}$ 以下が好ましい。より好ましくは、 $100\sim400\mu\text{m}$ である。ここで、平均繊維長とは、該当する全ての繊維の長さの平均値を示した数平均繊維長のことをいう。例えば $200\mu\text{m}$ の平均繊維長とは、摩擦材組成物原料として用いる鈹物繊維を無作為に50個選択し、光学顕微鏡で繊維長を測定し、その平均値が $200\mu\text{m}$ であることを示す。

[0033] 本発明で用いる鈹物繊維は、人体有害性の観点で生体溶解性であることが好ましい。ここでいう生体溶解性の鈹物繊維とは、人体内に取り込まれた場合でも短時間で一部分解され体外に排出される特徴を有する鈹物繊維である。具体的には、化学組成がアルカリ酸化物、アルカリ土類酸化物総量（ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、バリウムの酸化物の総量）

が18質量%以上で、かつ呼吸による短期バイオ永続試験で、 $20\mu\text{m}$ 以上の繊維の質量半減期が40日以内または腹膜内試験で過度の発癌性の証拠がないかまたは長期呼吸試験で関連の病原性や腫瘍発生がないことを満たす繊維を示す（EU指令97/69/ECのNot a Q（発癌性適用除外））。このような生体分解性鉱物繊維としては、 $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--CaO--MgO--FeO--Na}_2\text{O}$ 系繊維等が挙げられ、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 FeO 、 Na_2O 等を任意の組み合わせで含有した繊維が挙げられる。市販品としてはLAPINUS FIBERS B.V製のRoxulシリーズなどが挙げられる。「Roxul」は、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 FeO 、 Na_2O 等が含まれる。

[0034] 上記金属繊維としては、耐クラック性および耐摩耗性の向上のため、銅または銅合金の繊維を用いることができる。ただし、銅または銅合金の繊維を含有させる場合、環境への優しさを考慮すると、該摩擦材組成物中における、銅全体の含有量が、銅元素として5質量%を超えない範囲であることが好ましく、銅または銅合金の繊維の含有量が0.5質量%を超えない量であることが好ましい。

[0035] 銅または銅合金の繊維としては、銅繊維、黄銅繊維、青銅繊維等を用いることができ、これらを単独でまたは2種類以上を組み合わせで使用することができる。

[0036] また、上記金属繊維として、本発明の摩擦材組成物中の含有量が0.5質量%を超えない量で、銅および銅合金以外の金属繊維を用いてもよい。銅および銅合金以外の金属繊維は、摩擦係数の向上および耐クラック性の観点から含有させてもよいが、含有量が0.5質量%を超えないことで、耐摩耗性の悪化を避けることができ、好ましくは銅および銅合金以外の金属繊維を含有しないこと（含有量0質量%）である。

[0037] 銅および銅合金以外の金属繊維としては、例えば、アルミニウム、鉄、亜鉛、錫、チタン、ニッケル、マグネシウム、シリコン等の金属単体または合金形態の繊維や、鋳鉄繊維などの金属を主成分とする繊維が挙げられ、これ

らを単独でまたは2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0038] (無機充填材)

無機充填材は、摩擦材の耐熱性や耐摩耗性、摩擦係数等の悪化を避けるための摩擦調整材として含まれるものである。

[0039] 本発明の摩擦材組成物における無機充填材としては、通常、摩擦材に用いられる無機充填材であれば特に制限はない。無機充填材としては、例えば、マイカ、黒鉛、コークス、三硫化アンチモン、硫化スズ、二硫化モリブデン、流化ビスマス、硫化亜鉛等の金属硫化物、チタン酸カリウム、チタン酸リチウムカリウム、チタン酸ナトリウム、チタン酸マグネシウムカリウム等のチタン酸塩、水酸化カルシウム、酸化カルシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、ドロマイト、コークス、マイカ、バーミキュライト、硫酸カルシウム、粒状チタン酸カリウム、板状チタン酸カリウム、タルク、クレー、ゼオライト、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム、ムライト、クロマイト、酸化チタン、酸化マグネシウム、シリカ、四酸化三鉄、酸化亜鉛、ガーネット、 α -アルミナ、 γ -アルミナ、炭化珪素等を用いることができ、また金属粉末として鉄粉末、鋳鉄粉末、アルミニウム粉末、ニッケル粉末およびこれら種々成分からなる合金粉末等も用いることができ、これらを単独でまたは2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0040] なお、上記の無機充填材のうち、水酸化カルシウム、炭酸カルシウムおよび酸化亜鉛は、摩擦材組成物に含有させると摩擦材の錆発生防止に寄与するため、摩擦材組成物に含有させることが好ましい。

[0041] 本発明の摩擦材組成物中における、無機充填材の含有量は、30～80質量%であることが好ましく、40～78質量%であることがより好ましく、50～75質量%であることがさらに好ましい。ここでいう無機充填材は、前記の雲母や黒鉛、金属硫化物を含む。無機充填材の含有量を30～80質量%の範囲とすることで、耐熱性の悪化を避けることができる。

[0042] (結合材)

結合材は、摩擦材組成物に含まれる有機充填材、無機充填材および繊維基材などを結合して一体化し、所定の形状と強度を与えるものである。本発明の摩擦材組成物に含まれる結合材としては特に制限はなく、一般的に、摩擦材の結合材として用いられる熱硬化性樹脂を用いることができる。

[0043] 上記熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等が挙げられ、さらには、アクリル変性フェノール樹脂、シリコーン変性フェノール樹脂、カシュー変性フェノール樹脂、エポキシ変性フェノール樹脂およびアルキルベンゼン変性フェノール樹脂等の各種変性フェノール樹脂なども挙げられ、これらを単独でまたは2種類以上を組み合わせ使用することができる。特に、良好な耐熱性、成形性および摩擦係数を与えることから、フェノール樹脂、アクリル変性フェノール樹脂、シリコーン変性フェノール樹脂、アルキルベンゼン変性フェノール樹脂を用いることが好ましい。

[0044] 本発明の摩擦材組成物中における、結合材の含有量は、5～20質量%であることが好ましく、6～14質量%であることがより好ましい。結合材の含有量を5～20質量%の範囲とすることで、摩擦材の強度低下をより抑制でき、また、摩擦材の気孔率が減少し、弾性率が高くなることによる鳴きなどの音振性能（制動時に鳴きや振動が発生し難い）の悪化をより抑制できる。

[0045] （有機充填材）

有機充填材は、摩擦材の音振性能や耐摩耗性などを向上させるための摩擦調整材として含まれるものである。

[0046] 本発明の摩擦材組成物は、有機充填材として、通常、摩擦材に有機充填材として用いられるカシューパーティクルや各種のゴム成分などを用いることができる。上記カシューパーティクルは、カシューナッツシェルオイルを硬化させたものを粉砕して得られる、通常、摩擦材に用いられるものであればよい。ゴム成分としては、例えば、天然ゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）、アクリルゴム、イソプレングム、ポリブタジエンゴム（

B R)、スチレンブタジエンゴム (S B R)、シリコンゴム等を用いることができ、また、例えば廃タイヤを処分して得られるタイヤゴム等をゴム成分として利用することができる。ゴム成分としては、これらを単独でまたは2種類以上を組み合わせ使用される。また、カシューパーティクルとゴム成分とを併用してもよく、カシューパーティクルをゴム成分で被覆したものをを用いてもよい。

[0047] 本発明の摩擦材組成物中における、有機充填材の含有量は、1～20質量%であることが好ましく、1～10質量%であることがより好ましく、4～8質量%であることがさらに好ましい。有機充填材の含有量を1～20質量%の範囲とすることで、摩擦材が硬くなって鳴きなどの音振性能の悪化を避けることができ、また耐熱性の悪化、熱履歴による強度低下を避けることができる。また、カシューパーティクルとゴム成分とを併用する場合、カシューパーティクルとゴム成分とは、質量比で1：4～10：1の割合であることが好ましく、1：3～9：1であることがより好ましく、1：2～8：1であることが特に好ましい。

[0048] (その他の材料)

本発明の摩擦材組成物は、前記の結合材、有機充填材、無機充填材、繊維基材以外に、必要に応じてその他の材料を配合することができる。

[0049] 例えば、本発明の摩擦材組成物中における、銅全体の含有量が、銅元素として0.5質量%を超えない範囲で、銅粉、黄銅粉、青銅粉等の金属粉末などを配合することができる。また、耐摩耗性の観点から、例えばP T F E (ポリテトラフルオロエチレン)などのフッ素系ポリマーのような有機添加材などを配合することができる。

[0050] [摩擦材]

本発明の摩擦材は、上記摩擦材組成物を成形してなり、自動車などのディスクブレーキパッドやブレーキライニングなどの摩擦材として使用することができる。本発明の摩擦材は優れた摩擦係数の安定性、耐低周波異音性および耐クラック性を示すため、制動時に負荷の大きいディスクブレーキパッド

の摩擦材に好適である。

[0051] 本発明の摩擦材は、本発明の摩擦材組成物を一般に使用されている方法で成形して製造することができ、好ましくは加熱加圧成形して製造される。詳細には、本発明の摩擦材組成物をレーディゲミキサー（「レーディゲ」は登録商標）、加圧ニーダー、アイリッヒミキサー（「アイリッヒ」は登録商標）等の混合機を用いて均一に混合し、この混合物を成形金型にて予備成形し、得られた予備成形物を成形温度 140～160℃、成形圧力 20～50 MPa の条件で 4～10 分間で成形し、得られた成形物を 180～250℃で 2～10 時間熱処理する。また、必要に応じて塗装、スコーチ処理、研磨処理を行う。

[0052] [摩擦部材]

本発明の摩擦部材は、上記摩擦材を摩擦面となる摩擦材として用いてなる。上記摩擦部材としては、例えば、下記の構成などが挙げられる。

（１）摩擦材のみの構成。

（２）裏金と、該裏金の上に摩擦面となる本発明の摩擦材組成物からなる摩擦材とを有する構成。

（３）上記（２）の構成において、裏金と摩擦材との間に、裏金の接着効果をもよほすための表面改質を目的としたプライマー層、および、裏金と摩擦材との接着を目的とした接着層をさらに介在させた構成。

[0053] 上記裏金は、摩擦部材の機械的強度の向上のために、通常、摩擦部材として用いるものであり、材質としては、金属または繊維強化プラスチック等、具体的には、鉄、ステンレス、無機繊維強化プラスチック、炭素繊維強化プラスチック等が挙げられる。プライマー層および接着層は、通常、ブレーキシュー等の摩擦部材に用いられるものであればよい。

[0054] 本発明の摩擦材組成物は、銅および銅合金の含有量が少なくても、高い静摩擦係数、耐クラック性および耐摩耗性に優れるため、摩擦部材の「上張り材」として有用であり、高いパーキング性能が要求される EPB ブレーキ用摩擦部材の「上張り材」として、特に有用である。さらに摩擦材として高い

耐クラック性を有するため、摩擦部材の「下張り材」として成形して用いることもできる。なお、「上張り材」とは、摩擦部材の摩擦面となる摩擦材であり、「下張り材」とは、摩擦部材の摩擦面となる摩擦材と裏金との間に介在する、摩擦材と裏金との接着部付近の剪断強度、耐クラック性向上を目的とした層のことである。

[0055] 図1は、本発明の一実施形態に係る摩擦部材である自動車用ディスクブレーキのブレーキパッド1を示している。このブレーキパッド1は、板状に成形された摩擦材2が鋳鉄からなる板状の裏金3の片面に接着されて構成されたものであり、摩擦材2の表面21が対面材であるディスクロータ（図示せず）に圧接させられる摩擦面を構成する。ブレーキパッド1は全体がディスクロータの周方向に沿った弧状に形成されており、摩擦材2の表面21側の周方向中央部には、径方向に延びるスリット22が形成され、周方向両端部にはチャンファ23が形成されている。

[0056] 摩擦材2は上記した摩擦材組成物を成形してなるものであり、ブレーキパッド1は、例えば上記した「摩擦部材」（2）または（3）の構成を有するものである。図1（b）は（2）の構成を示す断面図である。図1（c）は（3）の構成を示す断面図であって、符合4は摩擦材2と裏金3との間に所定厚さに設けられた接着層である。

[0057] ブレーキパッド1は、上記各種材料を調製・混合して得た摩擦材組成物を原料として摩擦材2を予備成形し、その予備成形物を裏金3に接着させた状態で裏金3とともに加熱加圧成形し、この後、必要な処理（熱処理、塗装、スコッチ処理、研磨処理等）を行うとともに、スリット22およびチャンファ23を形成する加工を摩擦材2に施して製造される。

実施例

[0058] 以下、本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。なお、本発明はこれらの例によって何ら制限されるものではない。

[0059] 「実施例1～6および比較例1～7」
（ディスクブレーキパッドの作製）

表 1 および表 2 に示す配合比率に従って材料を配合し、実施例 1 ～ 6 および比較例 1 ～ 7 の摩擦材組成物を得た。表 1 および表 2 の各成分の配合量の単位は、摩擦材組成物中の質量％である。また、使用した各種原材料は次のとおりである。

[0060] (結合材)

・フェノール樹脂：日立化成（株）製（商品名：HP491UP）

(有機充填材)

・カシューパーティクル：東北化工（株）製（商品名：FF-1090）

・NBR：バイエル社製（商品名：Baymod NXL 38.20）

(無機充填材)

・黒鉛：TIMICAL（商品名：KS15）

・硫酸バリウム：堺化学工業（株）製（商品名：硫酸バリウムBA）

・三硫化アンチモン：TRIBOTEC製（商品名：DBPC 2004）

・チタン酸カリウム：（株）クボタ（商品名：TXAX-MA）

・酸化ジルコニウム：第一希元素化学工業製（商品名：BRQZ）

・水酸化カルシウム：秩父石灰工業（株）製（商品名：SA-149）

(繊維基材)

・フィブリル化アクリル繊維（有機繊維）：スターリングファイバー製（商品名：CFF V110-1）

・フィブリル化アラミド繊維（有機繊維）：東レ・デュポン（株）製（商品名：1F538）

・鉄繊維（金属繊維）：GMT製 #0

・銅繊維（金属繊維）：Sunny Metal製（商品名：SCA-1070）

・鉍物繊維（無機繊維）：LAPINUS FIBERS B.V製（商品名：RB240 Roxul）

[0061]

[表1]

			実施例					
			1	2	3	4	5	6
配合組成（質量％）	結合材	ノボラックフェノール樹脂	9	9	9	9	9	9
	有機 充填材	カシューパーティクル	4	4	4	4	4	4
		NBR粉	3	3	3	3	3	3
	無機 充填材	硫酸バリウム	22	17	22	17	22	17
		マイカ	4	4	4	4	4	4
		黒鉛	5	5	5	5	5	5
		三硫化アンチモン	2	2	2	2	2	2
		チタン酸カリウム	15	15	15	15	15	15
		酸化ジルコニウム	20	20	20	20	20	20
		水酸化カルシウム	4	4	4	4	4	4
	繊維 基材	フィブリル化アクリル繊維	1.6	3.6	2.8	6.3	2	4.5
		フィブリル化アラミド繊維	2.4	5.4	1.2	2.7	2	4.5
		銅繊維	－	－	－	－	－	－
		鉄繊維	－	－	－	－	－	－
		鋳物繊維	8	8	8	8	8	8
元素としての銅の含有量（質量％）			0	0	0	0	0	0
平均静摩擦係数			0.33	0.34	0.34	0.34	0.36	0.37
耐クラック性(1)			水準1	水準1	水準1	水準1	水準1	水準1
耐摩耗性 (mm)	100℃		0.16	0.14	0.15	0.13	0.16	0.15
	300℃		0.77	0.79	0.69	0.70	0.65	0.75

[0062]

[表2]

			比較例						
			1	2	3	4	5	6	7
配合組成（質量％）	結合材	ノボラックフェノール樹脂	9	9	9	9	9	9	9
	有機 充填材	カシューパーティクル	4	4	4	4	4	4	4
		NBR粉	3	3	3	3	3	3	3
	無機 充填材	硫酸バリウム	11	11	12	24	15	20	20
		マイカ	4	4	4	4	4	4	4
		黒鉛	5	5	5	5	5	5	5
		三硫化アンチモン	2	2	2	2	2	2	2
		チタン酸カリウム	15	15	15	15	15	15	15
		酸化ジルコニウム	20	20	20	20	20	20	20
		水酸化カルシウム	4	4	4	4	4	4	4
	繊維 基材	フィブリル化アクリル繊維	0	0	4	1	5.5	1.8	4.8
		フィブリル化アラミド繊維	5	5	0	1	5.5	4.2	1.2
		銅繊維	10	－	－	－	－	－	－
		鉄繊維	－	10	10	－	－	－	－
		鋳物繊維	8	8	8	8	8	8	8
元素としての銅の含有量（質量％）			10	0	0	0	0	0	0
平均静摩擦係数			0.30	0.35	0.36	0.26	0.37	0.28	0.34
耐クラック性(1)			水準1	水準2	水準1	水準3	水準3	水準2	水準1
耐摩耗性 (mm)	100℃		0.15	0.33	0.30	0.17	0.14	0.14	0.13
	300℃		0.65	1.52	1.61	1.09	1.31	0.80	1.01

[0063] 得られた実施例 1 ～ 6 および比較例 1 ～ 7 の摩擦材組成物を、レディーゲミキサー（（株）マツボー社製、商品名：レディーゲミキサーM20）で混合し、この混合物を成形プレス（王子機械工業（株）製）で予備成形し、得られた予備成形物を成形温度 140℃、成形圧力 20 MPa の条件で 6 分間、成形プレス（三起精工（株）製）を用いて鋼製の裏金とともに加熱加圧成形した。次いで、得られた成形品を 200℃で 5 時間熱処理し、ロータリー研磨機を用いて研磨し、摩擦材両端に 24 mm の平行チャンファと中央に 3 mm のスリットを付設した後、520℃で 5 分間のスコーチ処理を行って、ディスクブレーキパッド（摩擦材の厚さ 11 mm、摩擦材投影面積 45 cm²）を得た。

[0064] 上記のようにして作製した実施例 1 ～ 6 および比較例 1 ～ 7 のディスクブレーキパッドについて、以下の評価を行った。それらの結果を表 1 および表 2 に併記する。

[0065] (1) 静摩擦係数の評価

静摩擦係数は、自動車技術会規格 J A S O C 4 3 6 に準拠して測定し、試験項目 7 の第二静的効力試験の静摩擦係数を評価した。

[0066] (2) 耐クラック性の評価

耐クラック性は、自動車技術会規格 J A S O C 4 2 7 に示されるブレーキ温度 4 0 0 °C の制動（初速度 5 0 k m / h 、終速度 0 k m / h 、減速度 0 . 3 G 、制動前ブレーキ温度 1 0 0 °C ）を摩擦材が半分の厚みとなるまで繰り返し、摩擦材側面および摩擦面のクラックの発生を測定した。クラックの発生は、下記に従い、3 段階評点にて評価した。及第点は水準 2 である。

[0067] 水準 1 : クラック発生なし。

水準 2 : 摩擦材の摩擦面または側面に 0 . 1 m m のシックネスゲージが入らない程度のクラックが発生。

水準 3 : 摩擦材の摩擦面または側面に 0 . 1 m m のシックネスゲージが入る程度のクラックが発生。

なお、摩擦材の摩擦面および側面の一方にシックネスゲージが入らない（または入る）程度のクラックが発生し、他方にシックネスゲージが入る（または入らない）程度のクラックが発生した場合、水準 3 とする。

[0068] (3) 耐摩耗性の評価

耐摩耗性は、自動車技術会規格 J A S O C 4 2 7 に基づき測定し、ブレーキ温度 1 0 0 °C および 3 0 0 °C の制動 1 0 0 0 回相当の摩擦材の摩耗量を評価した。

[0069] なお、上記 J A S O C 4 3 6 準拠による静摩擦係数、上記 J A S O C 4 2 7 準拠による耐クラック性および耐摩耗性のそれぞれの評価は、ダイナモメータを用い、イナーシャ 9 5 k g f ・ m ² で評価を行った。また、摩擦材が常用ブレーキと兼用でホイールブレーキに組み込まれた組込式 A の駐車ブレーキ装置を用いており、一般的なコレットタイプの E P B 用キャリパである。ディスクロータには一般的なベンチレーテッドタイプを用いた。

[0070] (4) 評価の結果

表 1 および表 2 より、フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維を必須成分として含有し、その合計含有量が 3 質量%から 10 質量%であり、かつ該フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の含有比率が 4 : 6 ~ 7 : 3 の範囲にある実施例 1 ~ 6 の摩擦材は、従来の銅を含有する比較例 1 の摩擦材よりも静摩擦係数が高い値を示すとともに、従来の銅を含有する比較例 1 の摩擦材と同等の耐クラック性および耐摩耗性を示すことが確認された。

[0071] これに対し、フィブリル化アラミド繊維のみを含有しフィブリル化アクリル繊維を含有しない比較例 2、フィブリル化アクリル繊維のみを含有しフィブリル化アラミド繊維を含有しない比較例 3 の摩擦材、フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の合計含有量が 3 質量%に満たない比較例 4 の摩擦材、フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の合計含有量が 10 質量%を超える比較例 5 の摩擦材、フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の含有比率が 4 : 6 ~ 7 : 3 の範囲の範囲から逸脱した比較例 6、7 の摩擦材は、耐摩耗性、静止摩擦係数、耐クラック性のいずれかが要求特性を満たさないことが確認された。

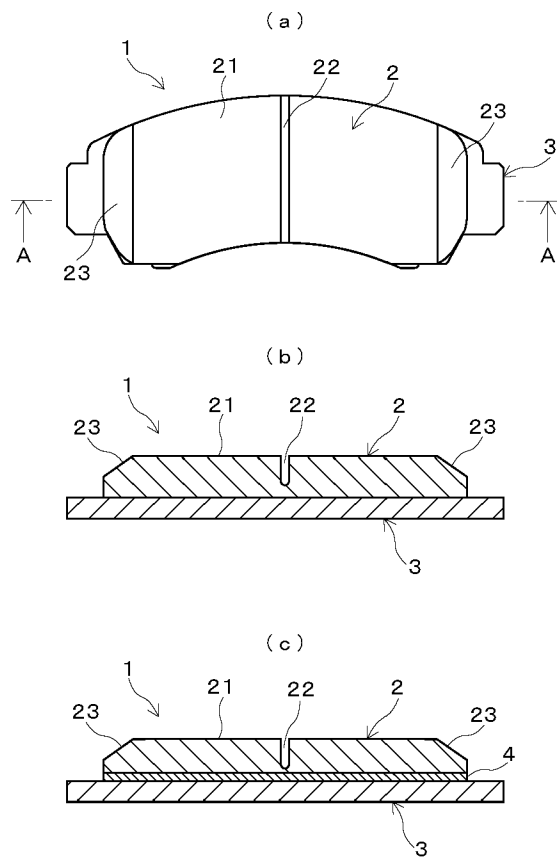
産業上の利用可能性

[0072] 本発明の摩擦材組成物は、静止摩擦係数が高く、かつ耐クラック性が高いことから、電動パーキングブレーキ（EPB）用摩擦材として特に有用なものである。

請求の範囲

- [請求項1] 結合材、有機充填材、無機充填材および繊維基材を含む摩擦材組成物であって、
- 元素として銅を含まない、または銅の含有率が0.5質量%以下であり、
- 前記繊維基材は、有機物繊維としてフィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維を必須成分として含有し、その合計含有量が3質量%から10質量%であり、かつ該フィブリル化アクリル繊維とフィブリル化アラミド繊維の含有比率が4：6～7：3である摩擦材組成物。
- [請求項2] 請求項1に記載の摩擦材組成物を成形してなる摩擦材。
- [請求項3] 請求項1に記載の摩擦材組成物を成形してなる摩擦材と裏金とを用いて形成される摩擦部材。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K3/14(2006.01)i, 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)

C09K3/14, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2002-285143 A (Akebono Brake Research and Development Center, Ltd.), 03 October 2002 (03.10.2002), paragraph [0012]; paragraphs [0016] to [0021], tables 1 to 3, examples 3, 6, 9 & US 2003/0022961 A1 paragraph [0044]; paragraphs [0050] to [0059], tables 1 to 3; examples 3, 6, 9	1-2 3
Y	JP 2015-74716 A (Japan Brake Industrial Co., Ltd.), 20 April 2015 (20.04.2015), claim 1; paragraphs [0009], [0016]; paragraphs [0025] to [0030], tables 1 to 2, examples 1 to 4 (Family: none)	1-3

☒ 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
11 March 2016 (11.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

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/JP2015/086011

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 2008-503660 A (E.I. Du Pont de Nemours & Co.), 07 February 2008 (07.02.2008), claim 1; paragraphs [0008], [0073]; paragraphs [0077] to [0081], example 5 & US 2005/0287344 A1 claim 1; paragraphs [0009], [0113]; paragraphs [0119] to [0123], example 5 & WO 2006/012040 A1 & EP 1774095 A1 & DE 602005013966 D1 & CA 2568016 A1 & KR 10-2007-0030227 A & CN 1973085 A & BR PI0512484 A & KR 10-2008-0092979 A & MX PA06014287 A	1-3
Y	WO 2012/066964 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 24 May 2012 (24.05.2012), claim 1; paragraph [0007]; paragraphs [0038] to [0043], table 1, examples 1 to 5 & JP 5263454 B	1-3
A	JP 3-237183 A (Akebono Brake Industry Co., Ltd.), 23 October 1991 (23.10.1991), claim 1; page 2, upper right column, line 8 to lower left column; table 1; inventive materials 6 to 7 & US 5106887 A claim 1; column 2, line 35 to column 3, line 1; table 1; inventive materials 6 to 7 & EP 444473 A1 & MX 174626 B & AU 7026891 A	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C09K3/14(2006.01)i, 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（IPC））

Int.Cl. C09K3/14, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2002-285143 A（株式会社曙ブレーキ中央技術研究所） 2002. 10. 03, 段落【0012】、段落【0016】～【0021】【表1】～【表3】実施例3, 6, 9 & US 2003/0022961 A1, [0044], [0050]～[0059]Table 1～3, Example 3, 6, 9	1-2 3

☒ 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

11. 03. 2016

国際調査報告の発送日

22. 03. 2016

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）

磯貝 香苗

4 V

5810

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

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 2015-74716 A (日本ブレーキ工業株式会社) 2015. 04. 20, 請求項 1, 段落【0009】, 段落【0016】, 段落【0025】～【0030】【表 1】～【表 2】 実施例 1～4 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2008-503660 A (イー・アイ・デュボン・ドウ・ヌムール・アン ド・カンパニー) 2008. 02. 07, 請求項 1, 段落【0008】, 段落【0073】, 段落【0077】～【0081】 実施 例 5 & US 2005/0287344 A1, Claim 1, [0009], [0113], [0119]～ [0123]Example 5 & WO 2006/012040 A1 & EP 1774095 A1 & DE 602005013966 D1 & CA 2568016 A1 & KR 10-2007-0030227 A & CN 1973085 A & BR PI0512484 A & KR 10-2008-0092979 A & MX PA06014287 A	1-3
Y	WO 2012/066964 A1 (日立化成工業株式会社) 2012. 05. 24, 請求項 1, 段落[0007], 段落[0038]～[0043][表 1] 実施例 1～5 & JP 5263454 B	1-3
A	JP 3-237183 A (曙ブレーキ工業株式会社) 1991. 10. 23, 請求項 1, 第 2 頁右上欄 8 行目～左下欄, 第 1 表, 本発明材 6～7 & US 5106887 A, Claim 1, 第 2 欄第 35 行～第 3 欄第 1 行, TABLE 1, Inventive material 6～7 & EP 444473 A1 & MX 174626 B & AU 7026891 A	1-3