

(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
2012年12月13日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/169545 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 3/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064587
- (22) 国際出願日: 2012年6月6日(06.06.2012)
- (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 2011-127571 2011年6月7日(07.06.2011) JP
特願 2011-127574 2011年6月7日(07.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日立化成工業株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1630449 東京都新宿区西新宿二丁目1番1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): 海野 光朗 (UNNO, Mitsuo) [JP/JP]; 〒3160036 茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 日立化成工業株式会社内 Ibaraki (JP). 光本 真理(MITSUMOTO, Masamichi) [JP/JP]; 〒3160036 茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 日立化成工業株式会社内 Ibaraki (JP). 馬場 一也(BABA, Kazuya) [JP/JP]; 〒3160036 茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 日立化成工業株式会社内 Ibaraki (JP). 菊留 高史(KIKUDOME, Takashi) [JP/JP]; 〒3160036 茨城県日立市鮎川町三丁目3番1号 日立化成工業株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 大谷 保, 外(OHTANI, Tamotsu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目25番2号 ブリヂストン虎ノ門ビル6階 特許業務法人大谷特許事務所 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, 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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))



WO 2012/169545 A1

(54) Title: NON-ASBESTOS FRICTION MATERIAL COMPOSITION

(54) 発明の名称: ノンアスベスト摩擦材組成物

(57) Abstract: The present invention pertains to: a non-asbestos frictional material composition containing a binder, an organic filler, an inorganic filler and a fiber base material; and a friction material and friction member that use the non-asbestos friction material composition. The content of copper in the friction material composition is not more than 5 mass% in terms of copper elements, and the content of metal fibers other than copper and copper alloys is not more than 0.5 mass%. The friction material composition contains titanates and antimony trisulfide or zinc powder, and the content of titanates is 10 to 35 mass%.

(57) 要約: 結合材、有機充填材、無機充填材及び繊維基材を含む摩擦材組成物であって、該摩擦材組成物中の銅の含有量が銅元素として5質量%以下であり、銅及び銅合金以外の金属繊維の含有量が0.5質量%以下であり、チタン酸塩、及び三硫化アンチモン又は亜鉛粉を含有し、該チタン酸塩の含有量が10~35質量%であるノンアスベスト摩擦材組成物、該ノンアスベスト摩擦材組成物を用いた摩擦材及び摩擦部材である。

明 細 書

発明の名称： ノンアスベスト摩擦材組成物

技術分野

[0001] 本発明は、ノンアスベスト摩擦材組成物、これを用いた摩擦材及び摩擦部材に関する。

詳しくは、自動車等の制動に用いられるディスクブレーキパッドやブレーキライニング等の摩擦材に適しており、銅の含有量が少ないため環境に優しく、高温における耐摩耗性に優れ、かつメタルキャッチの生成が少ないノンアスベスト摩擦材組成物、さらに該ノンアスベスト摩擦材組成物を用いた摩擦材及び摩擦部材に関する。

背景技術

[0002] 自動車等には、その制動のためにディスクブレーキパッドやブレーキライニング等の摩擦材が使用されている。摩擦材は、ディスクローターやブレーキドラム等の対面材と摩擦することにより、制動の役割を果たしている。そのため、摩擦材には、高い摩擦係数と摩擦係数の安定性が求められるだけでなく、低温から高温にわたる広いブレーキ使用温度域においてパッド寿命が長いこと、すなわち耐摩耗性が要求される。

[0003] また、高温のブレーキ使用温度域では、摩擦材表面にメタルキャッチと呼ばれる金属摩耗粉の塊が生成し、ディスクローター及び摩擦材の摩耗量の増大、並びにブレーキの鳴きが発生することがある。そこで、高温での耐摩耗性向上及びメタルキャッチ生成の抑制のために、金属硫化物を配合することが提案されている（特許文献1参照）。

[0004] 一方、摩擦材には、結合材、繊維基材、無機充填材及び有機充填材等が含まれ、前記特性を発現させるために、一般的に、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、耐摩耗性を向上させるために、金属繊維として銅及び銅合金の繊維が用いられている。また、摩擦材として、ノンアスベ

ト摩擦材が主流となっており、このノンアスベスト摩擦材には銅や銅合金等が多量に使用されている。

- [0005] しかし、銅や銅合金を含有する摩擦材は、制動時に生成する摩耗粉に銅を含み、河川、湖や海洋汚染等の原因となる可能性が示唆されているため、使用を制限する動きが高まっている。そこで、銅や銅合金等の金属を含有せず、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とする方法が提案されている（特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2003-313312号公報
特許文献2：特開2002-138273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、これまで開発されてきた銅及び銅合金の含有量が少ない摩擦材では、高温での耐摩耗性及びメタルキャッチ生成の抑制を両立させることは困難であった。
- [0008] そこで、本発明は、銅及び銅合金の含有量が少なくても、高温での耐摩耗性に優れ、かつメタルキャッチの生成が少ない摩擦材を与えることができるノンアスベスト摩擦材組成物、さらに該ノンアスベスト摩擦材組成物を用いた摩擦材及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

- [0009] 本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、ノンアスベスト摩擦材組成物において、元素としての銅の含有量を一定以下とし、銅及び銅合金以外の金属繊維の含有量を一定以下とし、チタン酸塩を特定量含有し、さらに三硫化アンチモン又は亜鉛粉を含有することで上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成した。

すなわち、本発明は、下記のとおりである。

- [0010] 1. 結合材、有機充填材、無機充填材及び繊維基材を含む摩擦材組成物であって、該摩擦材組成物中の銅の含有量が銅元素として5質量%以下であり、銅及び銅合金以外の金属繊維の含有量が0.5質量%以下であり、チタン酸塩及び三硫化アンチモンを含有し、該チタン酸塩の含有量が10～35質量%であるノンアスベスト摩擦材組成物。
2. 結合材、有機充填材、無機充填材及び繊維基材を含む摩擦材組成物であって、該摩擦材組成物中の銅の含有量が銅元素として5質量%以下であり、銅及び銅合金以外の金属繊維の含有量が0.5質量%以下であり、チタン酸塩及び亜鉛粉を含有し、該チタン酸塩の含有量が10～35質量%であるノンアスベスト摩擦材組成物。
3. 前記チタン酸塩が、鱗片状、板状又は柱状である前記1又は2に記載のノンアスベスト摩擦材組成物。
4. 前記チタン酸塩が、チタン酸リチウムカリウム又はチタン酸マグネシウムカリウムである前記1～3のいずれかに記載のノンアスベスト摩擦材組成物。
5. 前記三硫化アンチモンの含有量が、1～10質量%である前記1に記載のノンアスベスト摩擦材組成物。
6. 前記亜鉛粉の含有量が、1～10質量%である前記2に記載のノンアスベスト摩擦材組成物。
7. 前記1～6のいずれかに記載のノンアスベスト摩擦材組成物を成形してなる摩擦材。
8. 前記1～6のいずれかに記載のノンアスベスト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。

発明の効果

- [0011] 本発明のノンアスベスト摩擦材組成物は、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等の摩擦材に用いた際に、制動時に生成する摩耗粉中の銅が少ないことから環境に優しく、高温での耐摩耗性に優れ、かつメタ

ルキャッチ生成を抑制することができる。また、本発明のノンアスベスト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及び摩擦部材を提供できる。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明のノンアスベスト摩擦材組成物、これを用いた摩擦材及び摩擦部材について詳述する。

[ノンアスベスト摩擦材組成物]

本発明の第一形態は、結合材、有機充填材、無機充填材及び繊維基材を含む摩擦材組成物であって、該摩擦材組成物中の銅の含有量が銅元素として5質量%以下であり、銅及び銅合金以外の金属繊維の含有量が0.5質量%以下であり、チタン酸塩及び三硫化アンチモンを含有し、該チタン酸塩の含有量が10～35質量%であることを特徴とする、ノンアスベスト摩擦材組成物に係る。

また、本発明の第二形態は、結合材、有機充填材、無機充填材及び繊維基材を含む摩擦材組成物であって、該摩擦材組成物中の銅の含有量が銅元素として5質量%以下であり、銅及び銅合金以外の金属繊維の含有量が0.5質量%以下であり、チタン酸塩及び亜鉛粉を含有し、該チタン酸塩の含有量が10～35質量%であることを特徴とする、ノンアスベスト摩擦材組成物に係る。

上記構成により、従来品と比較して制動時に生成する摩耗粉中の銅が少ないことから環境に優しく、高温での耐摩耗性に優れ、かつメタルキャッチ生成を抑制できるという効果を発現することができる。

[0013] (結合材)

結合材は、摩擦材組成物に含まれる有機充填材、無機充填材及び繊維基材等を一体化し、強度を与えるものである。本発明のノンアスベスト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、通常、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。

上記熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂；アクリルエラスト

マー分散フェノール樹脂及びシリコンエラストマー分散フェノール樹脂等の各種エラストマー分散フェノール樹脂；アクリル変性フェノール樹脂、シリコ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及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等が挙げられ、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせで使用することができる。特に、良好な耐熱性、成形性及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。

[0014] 本発明のノンアスベスト摩擦材組成物における、結合材の含有量は、5～20質量%であることが好ましく、5～10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等の音振性能悪化を抑制できる。

[0015] (有機充填材)

有機充填材は、摩擦材の音振性能や耐摩耗性等を向上させるための摩擦調整剤として含まれるものである。本発明のノンアスベスト摩擦材組成物に含まれる有機充填材としては、上記性能を発揮できるものであれば特に制限はなく、通常、有機充填材として用いられる、カシューダストやゴム成分等を用いることができる。

上記カシューダストは、カシューナッツシエ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。

上記ゴム成分としては、例えば、タイヤゴム、アクリルゴム、イソプレンゴム、NBR（ニトリルブタジエンゴム）、SBR（スチレンブタジエンゴム）等が挙げられ、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせで使用される。

また、カシューダストとゴム成分とを併用してもよく、カシューダストをゴム成分で被覆したものをを用いてもよいが、音振性能の観点から、カシュー

ダストとゴム成分とを併用することが好ましい。

[0016] 本発明のノンアスベスト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、3～8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、摩擦材の弾性率が高くなることによる鳴き等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、カシューダストとゴム成分とを併用する場合、カシューダストとゴム成分とは、質量比で2：1～10：1の割合であることが好ましく、3：1～9：1であることがより好ましく、3：1～8：1であることがさらに好ましい。

[0017] (無機充填材)

本発明の第一形態及び第二形態のノンアスベスト摩擦材組成物は、高温での耐摩耗性の向上、及びメタルキャッチ生成の抑制のため、無機充填材として、チタン酸塩を含有する。

チタン酸塩としては、チタン酸カリウム、チタン酸リチウムカリウム、チタン酸マグネシウムカリウム等を用いることができる。チタン酸カリウムとしては、例えば、 $K_2O \cdot 6TiO_2$ 、 $K_2O \cdot 8TiO_2$ 等が挙げられる。チタン酸リチウムカリウムとしては、例えば、チタン源とリチウム源とカリウム源とを混合して製造した $K_{0.3-0.7}Li_{0.27}Ti_{1.73}O_{3.8-3.95}$ で表される組成のものなどが挙げられる。チタン酸マグネシウムカリウムとしては、例えば、チタン源とマグネシウム源とカリウム源とを混合して製造した $K_{0.2-0.7}Mg_{0.4}Ti_{1.6}O_{3.7-3.95}$ で表される組成のものなどが挙げられる。

これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。中でも、高温での耐摩耗性をより向上させることから、チタン酸リチウムカリウム、チタン酸マグネシウムカリウムが好ましい。

[0018] チタン酸塩の形状としては、繊維状、柱状、板状、粒子状又は鱗片状のものを用いることができ、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

チタン酸塩の形状は、例えば走査型電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope; SEM) 観察から解析することができる。

ここで、チタン酸塩の形状についての定義の一例を記載する。

チタン酸塩に外接する直方体のうち最小の体積をもつ直方体 (外接直方体) の最も長い辺を長径 L 、次に長い辺を短径 B 、最も短い辺を厚さ T として ($B > T$ とする)、チタン酸塩の形状をアスペクト比 (L/T 、 L/B) で定義する。

繊維状のチタン酸塩とは、 L/T が 10 よりも大きく、 L/B が 10 よりも大きいチタン酸塩である。例えば、ティスモ D、ティスモ N (いずれも、大塚化学株式会社製) 等が挙げられる。

柱状のチタン酸塩とは、 $L/T = 2 \sim 10$ 、 $L/B = 2 \sim 10$ であるチタン酸塩である。TOFIX-S (東邦マテリアル株式会社製) などが挙げられる。

板状のチタン酸塩とは、 L/T が 10 よりも大きく、 L/B が 10 よりも小さいチタン酸塩である。例えば、TXAX-A、TXAX-MA、TXAX-KA、TXAX-CT (いずれも、株式会社クボタ製) 等が挙げられる。

[0019] 粒子状のチタン酸塩とは、 L/T が 10 よりも小さく、 L/B が 2 よりも小さいチタン酸塩である。例えば、TOFIX-SGL (東邦マテリアル株式会社製)、GTXC (株式会社クボタ製) 等が挙げられる。

また、粒子状のチタン酸塩のうち、鱗のような薄板状の形状のものを鱗片状のチタン酸塩といい、例えば、テラセス PS、テラセス PM、テラセス L、テラセス TF-S (いずれも、大塚化学株式会社製) 等が挙げられる。

上記形状の中でも、高温の耐摩耗性をより向上させるために、鱗片状、柱状又は板状のものを用いることが好ましい。

また、平均粒子径が $1 \sim 50 \mu\text{m}$ 、比表面積が $0.5 \sim 10 \text{m}^2/\text{g}$ のものが好ましい。なお、平均粒子径はメジアン径で表され、メジアン径とは、レ

ーザー回折法の体積分布から求めた50%径をいう。また、比表面積は吸着ガスとして窒素ガスを用いたBET法等により求めることができる。

[0020] 本発明のノンアスベスト摩擦材組成物におけるチタン酸塩の含有量は、高温での耐摩耗性の向上、及びメタルキャッチ生成の抑制の観点から、10～35質量%であり、13～24質量%であることが好ましく、14～20質量%であることがより好ましい。チタン酸塩の含有量が10質量%未満の場合、耐摩耗性が悪化し、メタルキャッチが生成しやすい傾向がある。また、含有量が35質量%を超える場合、耐摩耗性の悪化及び摩擦係数の低下、さらにメタルキャッチが生成しやすい傾向がある。

[0021] 本発明のノンアスベスト摩擦材組成物の第一形態は、三硫化アンチモンを含有する。また、本発明の第二形態においても必要に応じ、三硫化アンチモンを含有することができる。

三硫化アンチモンとしては、摩擦調整材として一般的に用いられているものであれば特に制限することなく使用することができる。

本発明のノンアスベスト摩擦材組成物における三硫化アンチモンの含有量は、0.5～12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、1～6質量%であることがさらに好ましく、2～5質量%であることが特に好ましい。三硫化アンチモンの含有量を好ましくは0.5～12質量%、より好ましくは1～10質量%とすることで優れた耐摩耗性を示し、メタルキャッチの生成を避けることができる。

[0022] 本発明のノンアスベスト摩擦材組成物は、上記チタン酸塩、三硫化アンチモン以外の無機充填材をさらに含有することができる。含有することができる無機充填剤としては、通常摩擦材に用いられるものであれば特に制限はない。

上記無機充填材としては、例えば、硫化錫、二硫化モリブデン、硫化鉄、硫化ビスマス、硫化亜鉛、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、黒鉛、マイカ、酸化鉄、パーミキュライト、硫酸カルシウム、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、酸化鉄、 γ -アルミナ等の活性アルミナ等を用いることができ、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせて使用することができる。これらの中でも、対面材への攻撃性低下の観点から、黒鉛、硫酸バリウムを含有することが好ましく、また摩擦係数向上の観点から、酸化ジルコニウムを含有することが好ましい。

[0023] 本発明のノンアスベスト摩擦材組成物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、40～80質量%であることがより好ましく、60～80質量%であることがさらに好ましい。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。なお、上記無機充填材の含有量には、前記チタン酸塩及び三硫化アンチモンの含有量が含まれる。

[0024] (繊維基材)

繊維基材は、摩擦材において補強作用を示すものである。

本発明のノンアスベスト摩擦材組成物に含まれる繊維基材としては、通常、繊維基材として用いられる、無機繊維、金属繊維、有機繊維、炭素系繊維等を用いることができ、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせて使用することができる。なお、ここでいう繊維基材には上述したチタン酸塩の繊維状のものは含まれない。

[0025] 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、鉱物繊維、ガラス繊維、シリケート繊維等を用いることができ、1種又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

なお、ここでいう鉱物繊維とは、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溶融紡糸した人工無機繊維である。具体的には、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 FeO 、 Na_2O 等が含まれる天然鉱物、又はこれら化合物が1種又は2種以上含有される天然鉱物を用いることができ、より好ましくはこれらのうちAl元素を含む天然鉱物を、鉱物繊維として用いることができる。

摩擦材組成物中に含まれる鈳物繊維全体の平均繊維長が大きくなるほど摩擦組成物中の各成分との接着強度が低下する傾向があるため、鈳物繊維全体の平均繊維長は500 μ m以下が好ましく、より好ましくは100~400 μ 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 μ mの平均繊維長とは、摩擦材組成物原料として用いる鈳物繊維を無作為に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 μ mであることを示す。

[0026] 本発明で用いられる鈳物繊維は、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鈳物繊維とは、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鈳物繊維である。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 μ m以上の繊維の質量半減期が40日以内又は腹膜内試験で過度の発癌性の証拠がないか又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鈳物繊維としては、SiO₂-Al₂O₃-CaO-MgO-FeO-Na₂O系繊維等が挙げられ、SiO₂、Al₂O₃、CaO、MgO、FeO、Na₂O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、SiO₂、Al₂O₃、CaO、MgO、FeO、Na₂O等が含まれる。

[0027] 上記金属繊維としては、耐クラック性や耐摩耗性の向上のため、銅又は銅合金の繊維を用いることができる。ただし、銅又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は、銅元素として5質量%以下の範囲であることを要する。

銅又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、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせで使用することができ

きる。

[0028] また、上記金属繊維として、摩擦係数向上、耐クラック性の観点から銅及び銅合金以外の金属繊維を用いてもよいが、耐摩耗性の向上及びメタルキャッチ生成の抑制の観点から含有量が0.5質量%以下であることを要する。好ましくは、摩擦係数の向上の割には耐摩耗性の悪化及びメタルキャッチの発生がしやすいため、銅及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。

銅及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又は合金形態の繊維や、鋳鉄繊維等の金属を主成分とする繊維が挙げられ、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0029] 上記有機繊維としては、アラミド繊維、セルロース繊維、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、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができ、耐摩耗性の観点からアラミド繊維を用いることが好ましい。

上記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、これらを単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0030] 本発明のノンアスベスト摩擦材組成物中における繊維基材の含有量は、5～40質量%であることが好ましく、5～20質量%であることがより好ましく、5～18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、耐摩耗性を発現し、成形性をよくすることができる。なお、上記繊維基材の含有量には、銅又は銅合金の金属繊維の含有量が含まれる。

[0031] （亜鉛粉）

本発明のノンアスベスト摩擦材組成物の第二形態は、亜鉛粉を含有する。また、本発明の第一形態においても必要に応じ、亜鉛粉を含有することがで

きる。

本発明のノンアスベスト摩擦材組成物における亜鉛粉の含有量は、0.2～15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、1～6質量%であることがさらに好ましく、2～5質量%であることが特に好ましい。亜鉛粉の含有量を好ましくは0.2～15質量%、より好ましくは1～10質量%とすることで、優れた耐摩耗性を示す。

亜鉛粉の平均粒子径は、耐摩耗性の観点から、0.1～150 μm であることが好ましく、0.1～100 μm であることがより好ましく、0.1～50 μm であることがさらに好ましく、10～45 μm であることが特に好ましい。

[0032] (その他の材料)

本発明のノンアスベスト摩擦材組成物は、前記の結合材、有機充填材、無機充填材、繊維基材、亜鉛粉以外に、必要に応じてその他の材料を配合することができる。

例えば、本発明のノンアスベスト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%以下となる範囲で、銅粉、黄銅粉、青銅粉等の銅系金属粉末等を配合することができる。また、耐摩耗性の観点から、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）等のフッ素系ポリマー等の有機添加剤等を配合することができる。

[0033] [摩擦材及び摩擦部材]

また、本発明は、上述のノンアスベスト摩擦材組成物を用いた摩擦材及び摩擦部材を提供する。

本発明のノンアスベスト摩擦材組成物は、これを成形することにより、自動車等のディスクブレーキパッドやブレーキライニング等の摩擦材として使用することができる。本発明の摩擦材は高温での耐摩耗性及びメタルキャッチ生成の制御に優れるため、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。

さらに、上記摩擦材を用いることにより、該摩擦材を摩擦面となるように

形成した摩擦部材を得ることができる。摩擦材を用いて形成することができる摩擦部材としては、例えば、下記の構成等が挙げられる。

[0034] (1) 摩擦材のみの構成。

(2) 裏金と、該裏金の上に形成させ摩擦面となる、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、及び、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。

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を用いることができ、例えば、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。プライマー層及び接着層としては、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。

[0035] 本発明の摩擦材は、一般に使用されている方法を用いて製造することができる、本発明のノンアスベスト摩擦材組成物を成形して、好ましくは加熱加圧成形して製造される。

具体的には、本発明のノンアスベスト摩擦材組成物を、レディーゲミキサー、加圧ニーダー、アイリッヒミキサー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130℃～160℃、成形圧力20～50MPaの条件で2～10分間で成形し、得られた成形物を150～250℃で2～10時間熱処理する。必要に応じて塗装、スコーチ処理、研磨処理を行うことによって摩擦材を製造することができる。

[0036] 本発明のノンアスベスト摩擦材組成物は、高温での耐摩耗性やメタルキャッチ生成の抑制などに優れるため、ディスクブレーキパッドやブレーキライニング等の摩擦部材の「上張り材」として有用であり、さらに摩擦部材の「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。

実施例

[0037] 本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明によって何ら制限を受けるものではない。

なお、実施例及び比較例に示す評価は次のように行った。

[0038] (1) 高温での耐摩耗性の評価

耐摩耗性は、制動前ブレーキ温度500℃、制動前速度60km/h、減速度0.3Gで1000回制動を行い、試験前後の摩擦材厚みから、摩擦材の摩耗量を算出した。

(2) メタルキャッチ生成の評価

メタルキャッチ生成の評価では、制動前速度60km/h、制動条件1. 96 m/s^2 、2. 94 m/s^2 、3. 92 m/s^2 でそれぞれ2回ずつ、制動前温度を50℃から300℃まで50℃間隔で昇温する計36回の制動を行った後、250℃から50℃まで50℃間隔で降温し、かつ上記同様の制動条件による計30回の制動を行った。試験完了後、摩擦材摺動面に生成したメタルキャッチの大きさや数を、以下の基準で評価した。

A：メタルキャッチの生成無し

B：長径2mm未満のメタルキャッチが1個～2個生成

C：長径2mm未満のメタルキャッチが3個以上生成

D：長径2mm以上のメタルキャッチが1個以上生成

(3) 摩擦係数の評価

摩擦係数は、自動車技術会規格JASO C406に基づき測定し、第2効力試験における摩擦係数の平均値を算出した。

[0039] なお、上記耐摩耗性の評価、メタルキャッチ生成及び摩擦係数の評価は、ダイナモメータを用い、イナーシャ7kgf・m・s²で評価を行った。また、ベンチレーテッドディスクロータ（株式会社キリウ製、材質FC190）

、一般的なピンスライド式のコレットタイプのキャリパを用いて実施した。

[0040] [実施例 1～24 及び比較例 1～10]

ディスクブレーキパッドの作製

表 1 及び表 2 に示す配合比率に従って材料を配合し、実施例及び比較例の摩擦材組成物を得た。

なお、表 1 及び表 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。

この摩擦材組成物をレディーゲミキサー（株式会社マツボー社製、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（王子機械工業株式会社製）で予備成形し、得られた予備成形物を成形温度 145℃、成形圧力 30 MPa の条件で 5 分間成形プレス（三起精工株式会社製）を用いて日立オートモティブシステムズ株式会社製の裏金と共に加熱加圧成形し、得られた成形物を 200℃で 4.5 時間熱処理し、ロータリー研磨機を用いて研磨し、500℃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 52 cm²）を得た。

作製したディスクブレーキパッドについて、前記の評価を行った結果を表 1、表 2 に示す。

[0041] なお、実施例及び比較例において使用した各種材料は次のとおりである。

（結合材）

・フェノール樹脂：日立化成工業株式会社製（商品名：HP491UP）

（有機充填剤）

・カシューダスト：東北化工株式会社製（商品名：FF-1090）

（無機充填剤）

・チタン酸塩 1：大塚化学株式会社製（商品名：テラセス L）

成分：チタン酸リチウムカリウム、形状：鱗片状

メジアン径：25 μm、比表面積：0.6 m²/g

・チタン酸塩 2：大塚化学株式会社製（商品名：テラセス PS）

成分：チタン酸マグネシウムカリウム、形状：鱗片状

- メジアン径：4 μm 、比表面積：2.5 m^2/g
- ・チタン酸塩3：大塚化学株式会社製（商品名：テラセスTF-S）
成分：チタン酸カリウム、形状：鱗片状
メジアン径：7 μm 、比表面積：3.5 m^2/g
 - ・チタン酸塩4：株式会社クボタ製（商品名：TXAX-MA）
成分：チタン酸カリウム、形状：板状
比表面積：1.5 m^2/g
 - ・チタン酸塩5：東邦マテリアル株式会社製（商品名：TOFIX-S）
成分：チタン酸カリウム、形状：柱状
メジアン径：6 μm 、比表面積：0.9 m^2/g
 - ・チタン酸塩6：大塚化学株式会社製（商品名：ティスモD）
成分：チタン酸カリウム、形状：繊維状
比表面積：7.0 m^2/g
 - ・硫酸バリウム：堺化学（株）製（商品名：BA）
 - ・黒鉛：TIMCAL社製（商品名：KS75）
 - ・三硫化アンチモン：日本精鉱株式会社製（商品名：P3）
 - ・硫化錫：Chemetal社製（商品名：Stannolube）
（繊維基材）
 - ・アラミド繊維（有機繊維）：東レ・デュポン株式会社製（商品名：1F538）
 - ・鉄繊維（金属繊維）：GMT社製（商品名：#0）
 - ・銅繊維（金属繊維）：Sunny Metal社製（商品名：SCA-1070）
 - ・鉍物繊維（無機繊維）：LAPINUS FIBERS B.V製（商品名：RB240 Roxul 1000、平均繊維長300 μm ）
（亜鉛粉）
 - ・亜鉛粉：福田金属箔粉工業株式会社製（商品名：Zn-At-200、平均粒子径25～38 μm ）

[0042] [表1]

表1

結合材	実施例												比較例				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
フェノール樹脂	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
カシューダスト	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
SBR粉	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
チタン酸塩1	15	0	10	0	0	0	0	12	25	15	15	15	15	15	5	40	15
チタン酸塩2	0	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チタン酸塩3	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チタン酸塩4	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チタン酸塩5	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チタン酸塩6	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
無機充填剤																	
硫酸バリウム	31	31	31	31	31	31	31	34	21	35	35.5	24	36	40	41	6	30
黒鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
三硫化アンチモン	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.5	12	12	0	0	5	5	5
水酸化カルシウム	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
酸化ジルコニウム	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
アラムド繊維	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
炭繊維	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
銅繊維	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
植物繊維	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
銅元素としての銅の含有量 (質量%)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	4	4	0	4	4	4
銅及び銅合金以外の金属繊維 (鉄繊維)の含有量(質量%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500°C庫潔材摩耗量(mm)	1.3	1.4	1.4	1.8	1.7	1.9	2.2	2.0	1.7	1.7	2.8	2.6	2.8	4.8	2.7	2.7	3.3
メタルキヤッチ生成	A	A	A	B	A	A	B	B	B	B	B	B	C	D	C	C	D
摩滅係数	0.38	0.40	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40	0.43	0.40	0.41	0.39	0.39	0.40	0.35	0.43

[0043] [表2]

表2

	実施例												比較例				
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	6	7	8	9	10
結合材	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
有機充填材	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
チタン酸塩1	15	0	10	0	0	0	0	12	25	15	15	15	15	15	5	40	15
チタン酸塩2	0	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チタン酸塩3	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チタン酸塩4	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チタン酸塩5	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チタン酸塩6	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
無機充填材	28	28	28	28	28	28	28	31	18	32	32.5	21	33	37	38	3	27
硫酸バリウム	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
黒鉛	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
硫化銅	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
水酸化カルシウム	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
酸化ジルコニウム	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
アラミド繊維	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
鉄繊維	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
銅繊維	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
植物繊維	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.5	12	0	0	5	5	5
亜鉛粉	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
銅元素としての銅の含有量 (質量%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
銅及び銅合金以外の金属繊維 (鉄繊維)の含有量 (質量%)	1.5	1.4	1.6	1.8	1.8	1.7	2.0	1.8	1.9	2.0	2.5	3.0	3.2	5.8	2.9	2.3	4.0
500℃摩擦材摩耗量 (mm)	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	C	D	D	C	D
メタルキヤッチ生成	0.39	0.42	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.39	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40	0.39	0.41	0.43
摩擦係数																	

[0044] 実施例1～12は500℃での摩擦材摩耗量が少なく、優れた耐摩耗性を

示し、メタルキャッチ生成を抑制することができ、かつ高い摩擦係数を発現した。三硫化アンチモンを含有しない比較例1及び2、チタン酸塩の含有量が10質量%より少ない比較例3、チタン酸塩の含有量が35質量%より多い比較例4、並びに鉄繊維を1質量%含有する比較例5では、十分な耐摩耗性が得られず、またメタルキャッチ生成の抑制をすることができなかつた。

[0045] 実施例13～24は500℃での摩擦材摩耗量が少なく、優れた耐摩耗性を示し、メタルキャッチ生成を抑制することができ、かつ高い摩擦係数を発現した。亜鉛粉を含有しない比較例6及び7、チタン酸塩の含有量が10質量%より少ない比較例8、チタン酸塩の含有量が35質量%より多い比較例9、並びに鉄繊維を1質量%含有する比較例10では、十分な耐摩耗性が得られず、またメタルキャッチ生成を抑制することができなかつた。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明のノンアスベスト摩擦材組成物は、従来品と比較して制動時に生成する摩耗粉中の銅が少ないことから環境に優しく、高温での耐摩耗性に優れ、かつ、メタルキャッチ生成を抑制できるため、自動車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及び摩擦部材に有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 結合材、有機充填材、無機充填材及び繊維基材を含む摩擦材組成物であって、該摩擦材組成物中の銅の含有量が銅元素として5質量%以下であり、銅及び銅合金以外の金属繊維の含有量が0.5質量%以下であり、チタン酸塩及び三硫化アンチモンを含有し、該チタン酸塩の含有量が10～35質量%であるノンアスベスト摩擦材組成物。
- [請求項2] 結合材、有機充填材、無機充填材及び繊維基材を含む摩擦材組成物であって、該摩擦材組成物中の銅の含有量が銅元素として5質量%以下であり、銅及び銅合金以外の金属繊維の含有量が0.5質量%以下であり、チタン酸塩及び亜鉛粉を含有し、該チタン酸塩の含有量が10～35質量%であるノンアスベスト摩擦材組成物。
- [請求項3] 前記チタン酸塩が、鱗片状、板状又は柱状である請求項1又は2に記載のノンアスベスト摩擦材組成物。
- [請求項4] 前記チタン酸塩が、チタン酸リチウムカリウム又はチタン酸マグネシウムカリウムである請求項1～3のいずれかに記載のノンアスベスト摩擦材組成物。
- [請求項5] 前記三硫化アンチモンの含有量が、1～10質量%である請求項1に記載のノンアスベスト摩擦材組成物。
- [請求項6] 前記亜鉛粉の含有量が、1～10質量%である請求項2に記載のノンアスベスト摩擦材組成物。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれかに記載のノンアスベスト摩擦材組成物を成形してなる摩擦材。
- [請求項8] 請求項1～6のいずれかに記載のノンアスベスト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。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064587

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K3/14 (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, F16D69/00-69/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
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 4-304284 A (Aisin Chemical Co., Ltd.), 27 October 1992 (27.10.1992), examples 5 to 6, 9; table 1 (Family: none)	1-2, 5-8 3-4
Y	JP 4-290621 A (Kubota Corp.), 15 October 1992 (15.10.1992), paragraph [0007] (Family: none)	3-4
Y	WO 2008/123558 A1 (Toho Titanium Co., Ltd.), 16 October 2008 (16.10.2008), description, page 27, lines 1 to 6 & JP 2008-266131 A & US 2010/0112350 A1 & EP 2138461 A1 & CN 101679067 A & KR 10-2010-0014484 A	3-4

 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
30 July, 2012 (30.07.12)Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064587

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 02/10069 A1 (Otsuka Chemical Co., Ltd.), 07 February 2002 (07.02.2002), claims; description, page 1, line 22 to page 2, line 21 & JP 4673541 B & US 2003/0147804 A1 & EP 1329421 A1 & CN 1444544 A	4
X Y	JP 2002-97285 A (Aisin Chemical Co., Ltd.), 02 April 2002 (02.04.2002), example 1; table 1 (Family: none)	1, 3, 5, 7-8 4
X Y	JP 2002-97451 A (Aisin Chemical Co., Ltd.), 02 April 2002 (02.04.2002), examples 1 to 2; table 1 (Family: none)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 9-144792 A (Aisin Chemical Co., Ltd.), 03 June 1997 (03.06.1997), examples 1 to 9; fig. 2 (Family: none)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 6-306185 A (Aisin Chemical Co., Ltd.), 01 November 1994 (01.11.1994), examples 1 to 5; table 1 (Family: none)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2002-266915 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 18 September 2002 (18.09.2002), example 1; table 1 (Family: none)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2000-154371 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 06 June 2000 (06.06.2000), examples 1 to 3; table 1 (Family: none)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2004-352738 A (Gun Ei Chemical Industry Co., Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), examples 1 to 3; table 1 (Family: none)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2004-169222 A (Gun Ei Chemical Industry Co., Ltd.), 17 June 2004 (17.06.2004), examples 1 to 3; table 1 (Family: none)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2000-38571 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 February 2000 (08.02.2000), example 1; table 1 & US 6220404 B1 & EP 959262 A1	1, 5, 7-8 3-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064587

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 2011/158917 A1 (Akebono Brake Industry Co., Ltd.), 22 December 2011 (22.12.2011), examples 5 to 15; comparative examples 10 to 11; tables 1, 3 (Family: none)	2-3, 6-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064587

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064587

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The technical feature common to the invention of claim 1 and the invention of claim 2 is "a non-asbestos friction material composition, which contains a binder, an organic filler, an inorganic filler and a fiber base, and wherein the copper content in the friction material composition is 5% by mass or less in terms of elemental copper and the content of metal fibers other than copper and copper alloys is 0.5% by mass or less, said friction material composition containing a titanate salt and another compound with the titanate salt content being 10-35% by mass".

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (JP 4-304284 A (Aisin Chemical Co., Ltd.), 27 October 1992 (27.10.1992), examples 5 to 6, 9).

Further, there is no other same or corresponding technical feature between these inventions.

Accordingly, the following two invention groups are involved in claims.

(Invention group 1) the inventions of claims 1 and 5, and claims 3-4 and 7-8 referring to claim 1

A non-asbestos friction material composition wherein the another compound is antimony trisulfide.

(Invention group 2) the inventions of claims 2 and 6, and claims 3-4 and 7-8 referring to claim 2

A non-asbestos friction material composition wherein the another compound is zinc powder.

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		
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, F16D69/00-69/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 4-304284 A (アイシン化工株式会社) 1992. 10. 27, 実施例 5-6, 9, 表 1 (ファミリーなし)	1-2, 5-8 3-4
Y	JP 4-290621 A (株式会社クボタ) 1992. 10. 15, 段落【0007】 (ファミリーなし)	3-4
Y	WO 2008/123558 A1 (東邦チタニウム株式会社) 2008. 10. 16, 明細書 第 27 頁第 1-6 行 & JP 2008-266131 A & US 2010/0112350 A1 & EP 2138461 A1 & CN 101679067 A & KR 10-2010-0014484 A	3-4
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 30.07.2012	国際調査報告の発送日 07.08.2012	
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) 木村 拓哉 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	4V 4436

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	WO 02/10069 A1 (大塚化学株式会社) 2002. 02. 07, 請求の範囲, 明細書第1頁第22行-第2頁第21行 & JP 4673541 B & US 2003/0147804 A1 & EP 1329421 A1 & CN 1444544 A	4
X Y	JP 2002-97285 A (アイシン化工株式会社) 2002. 04. 02, 実施例 1, 表 1 (ファミリーなし)	1, 3, 5, 7-8 4
X Y	JP 2002-97451 A (アイシン化工株式会社) 2002. 04. 02, 実施例 1-2, 表 1 (ファミリーなし)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 9-144792 A (アイシン化工株式会社) 1997. 06. 03, 実施例 1-9, 図 2 (ファミリーなし)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 6-306185 A (アイシン化工株式会社) 1994. 11. 01, 実施例 1-5, 表 1 (ファミリーなし)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2002-266915 A (日立化成工業株式会社) 2002. 09. 18, 実施例 1, 表 1 (ファミリーなし)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2000-154371 A (日立化成工業株式会社) 2000. 06. 06, 実施例 1-3, 表 1 (ファミリーなし)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2004-352738 A (群栄化学工業株式会社) 2004. 12. 16, 実施例 1-3, 表 1 (ファミリーなし)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2004-169222 A (群栄化学工業株式会社) 2004. 06. 17, 実施例 1-3, 表 1 (ファミリーなし)	1, 5, 7-8 3-4
X Y	JP 2000-38571 A (日産自動車株式会社) 2000. 02. 08, 実施例 1, 表 1 & US 6220404 B1 & EP 959262 A1	1, 5, 7-8 3-4
P, X	WO 2011/158917 A1 (曙ブレーキ工業株式会社) 2011. 12. 22, 実施例 5-15, 比較例 10-11, 表 1, 3 (ファミリーなし)	2-3, 6-8

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページを参照。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項 1 に係る発明と請求項 2 に係る発明とは、「結合材、有機充填材、無機充填材及び繊維基材を含む摩擦材組成物であって、該摩擦材組成物中の銅の含有量が銅元素として 5 質量%以下であり、銅及び銅合金以外の金属繊維の含有量が 0.5 質量%以下であり、チタン酸塩及び他の化合物を含有し、該チタン酸塩の含有量が 10～35 質量%であるノンアスベスト摩擦材組成物。」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1 (JP 4-304284 A (アイシン化工株式会社) 1992.10.27, 実施例 5-6, 9) の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する技術的特徴は存在しない。

そして、請求の範囲には、以下に示す 2 の発明群が含まれる。

(発明群 1) 請求項 1, 5、及び請求項 1 を引用する請求項 3-4, 7-8 に係る発明
他の化合物が三硫化アンチモンであるノンアスベスト摩擦材組成物。

(発明群 2) 請求項 2, 6、及び請求項 2 を引用する請求項 3-4, 7-8 に係る発明
他の化合物が亜鉛粉であるノンアスベスト摩擦材組成物。