

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6235217号
(P6235217)

(45) 発行日 平成29年11月22日 (2017.11.22)

(24) 登録日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int.Cl. F I
C09K 3/14 (2006.01)
 C09K 3/14 520C
 C09K 3/14 520G
 C09K 3/14 520M

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-40022 (P2013-40022)	(73) 特許権者	000000516
(22) 出願日	平成25年2月28日 (2013.2.28)		曙ブレーキ工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-167076 (P2014-167076A)		東京都中央区日本橋小網町19番5号
(43) 公開日	平成26年9月11日 (2014.9.11)	(74) 代理人	110002000
審査請求日	平成27年12月4日 (2015.12.4)		特許業務法人栄光特許事務所
審判番号	不服2017-1061 (P2017-1061/J1)	(72) 発明者	恩田 洋一
審判請求日	平成29年1月25日 (2017.1.25)		東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙 ブレーキ工業株式会社内
		(72) 発明者	山本 博司
			東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙 ブレーキ工業株式会社内
		(72) 発明者	日下 聡
			東京都中央区日本橋小網町19番5号 曙 ブレーキ工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摩擦材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

繊維基材、摩擦調整材及び結合材を含む摩擦材であって、非ウイスカー状チタン酸化合物と金属の融点が1000以下である低融点金属繊維とを含有し、前記低融点金属繊維の含有量が1.0～7.0質量%であり、銅成分を含まない摩擦材。

【請求項 2】

前記低融点金属繊維が、アルミニウム及び亜鉛の少なくともいずれか一方の金属繊維である、請求項1に記載の摩擦材。

【請求項 3】

前記非ウイスカー状チタン酸化合物が、チタン酸カリウム、チタン酸リチウムカリウム及びチタン酸マグネシウムカリウムからなる群より選ばれる少なくとも1種である、請求項1または2に記載の摩擦材。

【請求項 4】

前記低融点金属繊維の平均繊維長が1～10mmであり、平均繊維径が10～500μmである、請求項1～3のいずれか1項に記載の摩擦材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車、鉄道車両、産業機械などに用いられるブレーキ用摩擦材に関する。

【背景技術】

10

20

【 0 0 0 2 】

自動車等に使用されるディスクブレーキやドラムブレーキなどのブレーキ、またはクラッチなどに使用される摩擦材は、一般的に、摩擦作用を与え且つその摩擦性能を調整する摩擦調整材、補強作用を担う繊維基材、これらを一体化し強度を与える結合材等の材料からなっている。摩擦材は、その相手材と摩擦係合し、運動エネルギーを熱エネルギーに変える役割を担っているため、優れた耐熱性、耐摩耗性、高い摩擦係数、摩擦係数の安定性が必要とされ、さらには鳴きが発生しにくいこと（鳴き特性）なども要求される。

【 0 0 0 3 】

また、摩擦材の機械的強度や耐熱性を向上させるため、摩擦材に金属繊維や金属粒子を配合することが知られている。特許文献 1 では、スチール繊維を含む繊維基材、結合材、充填材を主成分とする摩擦材組成物を成形、硬化してなる非石綿系摩擦材において、平均粒子径 $50 \sim 150 \mu\text{m}$ の石油コークス及び平均粒子径 $5 \sim 30 \mu\text{m}$ の硬質無機粒子を含有する摩擦材が開示されている。特許文献 2 では、高融点金属粉末と、該高融点金属粉末より低い 420 以下の融点を有する低融点金属粉末と、金属硫化物粉末とを含む摩擦材が開示されている。

10

【 0 0 0 4 】

さらに、近年において、銅や銅合金等の銅成分を含んだ摩擦材は、制動時に発生する摩耗粉に銅が含まれるため、環境を汚染する可能性が示唆されている。そこで、摩擦材としての高い性能を保ちつつ、環境に悪影響を与えないために銅成分を含まない摩擦材が求められている。

20

【 0 0 0 5 】

銅成分の少ない摩擦材として、特許文献 3 では、銅の含有量、及び、銅及び銅合金以外の金属の含有量を一定以下とし、結合材として特定量のアクリルエラストマー分散フェノール樹脂と、無機充填剤として特定量の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 及び / 又は CaO とを必須成分とする摩擦材が開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2004 - 155843 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 4 - 304284 号公報

30

【 特許文献 3 】 国際公開第 2012 / 066965 号

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

摩擦材には、耐摩耗性や、制動時にせん断破壊を起こさないことが要求されるが、特許文献 1 に記載の摩擦材は、スチール繊維を使用しているため、多量に使用した場合には、ロータ等の相手材への攻撃性が大きくなり、結果として、摩擦材の耐摩耗性が悪化するおそれがある。また、特許文献 2 に記載の摩擦材は、低融点金属として使用している錫や亜鉛が粉末であるため、補強効果が十分に得られない可能性がある。また、特許文献 3 に記載の摩擦材では、耐摩耗性及びせん断強度の点で改善の余地があった。

40

【 0 0 0 8 】

したがって本発明は、環境への負荷が少なく、耐摩耗性及びせん断強度に優れた摩擦材の提供を目的とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明者らは上記目的を達成するために鋭意検討の結果、非ウイスカー状チタン酸化合物と低融点金属繊維を配合した摩擦材によって、銅成分を含まなくても、摩擦材の耐摩耗性及びせん断強度を満たすことができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明は以下の (1) から (3) に関するものである。

50

(1) 繊維基材、摩擦調整材及び結合材を含む摩擦材であって、非ウィスカー状チタン酸化合物と低融点金属繊維とを含有し、銅成分を含まない摩擦材。

(2) 前記低融点金属繊維が、アルミニウム及び亜鉛の少なくともいずれか一方の金属繊維である、(1)に記載の摩擦材。

(3) 前記非ウィスカー状チタン酸化合物が、チタン酸カリウム、チタン酸リチウムカリウム及びチタン酸マグネシウムカリウムからなる群より選ばれる少なくとも1種である、(1)または(2)に記載の摩擦材。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る摩擦材は、環境に悪影響を与える可能性のある銅成分の配合を必要とせず、摩擦材の耐摩耗性を向上させ、かつ十分なせん断強度を得ることができる。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明に係る摩擦材は、低融点金属繊維を含有する。ここで低融点金属とは、融点が1000以下を意味する。制動時の摩擦材表面の温度が1000以下であることから、低融点の金属であればロータ等の相手材の表面に被膜を形成することができる。その結果、相手材攻撃性が低く、耐摩耗性に優れた摩擦材とすることができる。低融点金属としては、アルミニウム、錫、亜鉛などが挙げられるが、耐熱性の観点から、アルミニウム、亜鉛がより好ましい。

【0013】

20

また本発明では、かかる低融点金属を繊維状態で含むことにより、摩擦材のせん断強度を向上することができる。これは粉末とは異なり繊維同士が絡み合いやすく、その結果、摩擦材に補強効果を付与することができるものと考えられる。繊維としては、補強効果を高める観点から、平均繊維長が1~10mm、平均繊維径が10~500μmであることが好ましい。

【0014】

低融点金属繊維の含有量は、摩擦材全体において好ましくは0.2~7.0質量%であり、より好ましくは1.0~5.0質量%である。含有量がかかる範囲であれば補強効果の観点から好ましい。

【0015】

30

本発明に係る摩擦材は、非ウィスカー状チタン酸化合物をさらに含有する。これにより、耐摩耗性に優れた摩擦材とすることができる。ここで非ウィスカー状とは、アスペクト比3以上で、かつ繊維径が6μm以下の針状形状(ウィスカー状)ではないことを意味し、具体的には層状(鱗片状)、柱状、板状、フレーク状、粒子状などの形状が挙げられる。非ウィスカー状チタン酸化合物を含むことが、耐摩耗性に優れた効果を発揮できる観点から好ましい。

【0016】

非ウィスカー状チタン酸化合物(以下、「チタン酸化合物」とも記載する。)としては、チタン酸カリウム、チタン酸リチウム、チタン酸リチウムカリウム、チタン酸ナトリウム、チタン酸カルシウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸マグネシウムカリウム、チタン酸バリウムなどが挙げられるが、耐摩耗性が向上する点から、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がより好ましい。これらは各々単独、または2種以上組み合わせて用いられる。

40

【0017】

本発明で用いる非ウィスカー状チタン酸カリウム(以下単に、「チタン酸カリウム」と称することもある。)は、6チタン酸カリウム($K_2O \cdot 6TiO_2$)、8チタン酸カリウム($K_2O \cdot 8TiO_2$)が好ましい。

【0018】

チタン酸カリウムの形状としては層状、粒子状、板状、柱状などが挙げられ、中でも耐摩耗性の点から粒子状が好ましい。

50

【0019】

また、チタン酸カリウムの形状は、複数の凸部形状を有することが耐摩耗性の点から好ましい。ここで、複数の凸部形状を有するとは、チタン酸カリウムの平面への投影形状が少なくとも通常の多角形、円、楕円等とは異なり2方向以上に凸部を有する形状を取りうるものであることを意味する。具体的にはこの凸部とは、光学乃至電子顕微鏡等による写真（投影図）に多角形、円、楕円等（基本図形）を当てはめ、それに対して突出した部分に対応する部分を言う。複数の凸部形状を有するチタン酸カリウムの具体的3次元形状としては、ブーメラン状、十字架状、アメーバ状、種々の動植物の部分（例えば、手、角、葉等）又はその全体形状、あるいはそれらの類似形状、金平糖状、等が挙げられる。

中でも、チタン酸カリウムは複数の凸部形状を有する粒子状であることがより好ましい。このようなチタン酸カリウムとしては、例えば、国際公開第2008/123046号に記載されるチタン酸カリウム等を使用することができる。

10

【0020】

本発明で用いる非ウィスカー状チタン酸リチウムカリウム（以下単に、「チタン酸リチウムカリウム」と称すこともある。）の形状としては、層状、柱状、板状などの形状が好ましく、効力安定化の点から層状であることが好ましい。

【0021】

また、チタン酸リチウムカリウムの分子式は $K_x Li_y Ti_z O_w$ において $x = 0.5 \sim 0.7$ 、 $y = 0.27$ 、 $z = 1.73$ 、 $w = 3.85 \sim 3.95$ などを使用することができる。

20

【0022】

本発明で用いる非ウィスカー状チタン酸マグネシウムカリウム（以下単に、「チタン酸マグネシウムカリウム」と称すこともある。）の形状としては、層状、柱状、板状などの形状が好ましく、効力安定化の点から層状であることが好ましい。

【0023】

また、チタン酸マグネシウムカリウムの分子式は $K_{x1} Mg_{y1} Ti_{z1} O_{w1}$ において $x1 = 0.2 \sim 0.7$ 、 $y1 = 0.4$ 、 $z1 = 1.6$ 、 $w1 = 3.7 \sim 3.95$ などを使用することができる。

【0024】

非ウィスカー状チタン酸化合物の平均粒径は $1 \sim 100 \mu m$ であればよく、中でも $1 \sim 20 \mu m$ であることが耐摩耗性の点から好ましい。平均粒径は、レーザー回折式粒度分布計により測定される値である。

30

【0025】

また、非ウィスカー状チタン酸化合物は、摩擦材の強度を向上させるという観点からその表面にシランカップリング剤等により表面処理が施されていてもよい。

【0026】

本発明において非ウィスカー状チタン酸化合物の総含有量は、摩擦材全体に対して、 $1 \sim 40$ 質量%の範囲であることが摩擦材（パッド）摩耗量を減少させる点から好ましく、 $5 \sim 35$ 質量%がより好ましい。

【0027】

本発明に係る摩擦材には、上記成分の他、繊維基材、摩擦調整材及び結合材を含む。

40

ただし本発明の摩擦材は銅成分を含有しない。なお、銅成分を含有しないとは、銅成分を、耐摩耗性などの機能を発現させるための有効成分としては含有しないという意味であり、例えば、摩擦材中に不可避免的にわずかに含まれる不純物等としての銅成分をも含まないことまでを意味するものではない。

【0028】

本発明に係る摩擦材に含まれる繊維基材には、通常用いられる繊維基材を通常用いられる量で使うことができ、具体的には、有機繊維、無機繊維、金属繊維が使用されるが、銅成分を含む銅繊維や青銅繊維は使用しない。

【0029】

50

有機繊維としては、例えば芳香族ポリアミド（アラミド）繊維、耐炎性アクリル繊維が使用され、無機繊維としては、例えばチタン酸カリウム繊維やアルミナ繊維等のセラミック繊維、生体溶解性無機繊維、ガラス繊維、カーボン繊維、ロックウール等が使用され、また、金属繊維としては、例えばスチール繊維が使用される。これらは各々単独、または2種以上組み合わせられて用いられる。また、摩擦材における繊維基材は摩擦材全体中、好ましくは1～40質量%、より好ましくは、5～25質量%用いられる。なお、かかる含有量には、上記の低融点金属繊維の含有量は含まれない。

中でも無機繊維としては生体溶解性無機繊維が人体への影響が少ない点から好ましい。このような生体溶解性無機繊維は、 $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{MgO}$ 系繊維や $\text{SiO}_2 - \text{CaO} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3$ 系繊維、 $\text{SiO}_2 - \text{MgO} - \text{SrO}$ 系繊維等の生体溶解性セラミック繊維や生体溶解性ロックウール等が挙げられる。

10

【0030】

生体溶解性無機繊維は、繊維径0.1～20 μm 、繊維長100～5000 μm であることが好ましい。

【0031】

また、生体溶解性無機繊維は、摩擦材の強度を向上させるという観点からその表面にシランカップリング剤等により表面処理が施されていてもよい。

【0032】

本発明の摩擦材に含まれる摩擦調整材には、無機充填材、有機充填材、研削材、固体潤滑材などを適宜混合することができる。

20

【0033】

無機充填材としては、上記非ウィスカー状チタン酸化合物以外に、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム、パーミキュライト、マイカ等の無機材料や、アルミニウム、スズ、亜鉛等の金属粉末が挙げられる。これらは各々単独で、または2種以上組み合わせられて用いられる。

本発明において、無機充填材は、摩擦材全体中、好ましくは1～60質量%、より好ましくは、1～50質量%用いられる。

【0034】

有機充填材としては各種ゴム粉末（生ゴム粉末、タイヤ粉末等）、カシューダスト、メラミンダスト等が挙げられる。これらは各々単独、または2種以上組み合わせられて用いられる。

30

本発明において、有機充填材は、摩擦材全体中、好ましくは1～15質量%、より好ましくは、1～10質量%用いられる。

【0035】

研削材としてはアルミナ、シリカ、マグネシア、ジルコニア、ケイ酸ジルコニウム、酸化クロム、四三酸化鉄（ Fe_3O_4 ）、クロマイト等が挙げられる。これらは各々単独、または2種以上組み合わせられて用いられる。

本発明において、研削材は、摩擦材全体中、好ましくは5～30質量%、より好ましくは、10～30質量%用いられる。

【0036】

40

固体潤滑材としては、黒鉛（グラファイト）、三硫化アンチモン、二硫化モリブデン、硫化スズ、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等が挙げられる。また、黒鉛の粒径は1～1000 μm が好ましい。これらは各々単独、または2種以上組み合わせられて用いられる。

本発明において、固体潤滑材は、摩擦材全体中、好ましくは1～20質量%、より好ましくは、3～15質量%用いられる。

【0037】

本発明に係る摩擦材に含まれる結合材としては、通常用いられる種々の結合材を用いることができる。具体的にはストレートフェノール樹脂、エラストマー等による各種変性フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂が挙げら

50

れる。エラストマー変性フェノール樹脂としては、アクリルゴム変性フェノール樹脂やシリコンゴム変性フェノール樹脂、NBRゴム変性フェノール樹脂等が挙げられる。なお、これらの結合材は単独または2種以上組み合わせ用いることができる。

また、摩擦材における結合材は摩擦材全体中、好ましくは5～20質量%、より好ましくは、5～15質量%用いられる。

【0038】

本発明に係る摩擦材の製造方法の具体的な態様としては、周知の製造工程により行うことができ、例えば、上記各成分を配合し、その配合物を通常の製法に従って予備成形、熱成形、加熱、研磨等の工程を経て摩擦材を作製することができる。

摩擦材を備えたブレーキパッドの製造における一般的な工程を以下に示す。

10

- (a) 板金プレスによりプレッシャプレート所定の形状に成形する工程、
- (b) 上記プレッシャプレートに脱脂処理、化成処理及びプライマー処理を施す工程、
- (c) 繊維基材、摩擦調整材、及び結合材等の原料を配合し、攪拌により十分に均質化して、常温にて所定の圧力で成形して予備成形体を作製する工程、
- (d) 上記予備成形体と接着剤が塗布されたプレッシャプレートとを、所定の温度及び圧力を加えて両部材を一体に固着する熱成形工程、
- (e) アフタキュアを行って、最終的に研磨、表面焼き、及び塗装等の仕上げ処理を施す工程。

【実施例】

【0039】

20

以下に実施例を挙げ、本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によってなんら限定されるものではない。

【0040】

(原材料)

チタン酸カリウム1(複数の凸部形状を有するチタン酸カリウム): TERRACESS JP(大塚化学株式会社製)

チタン酸カリウム2(板状のチタン酸カリウム): TERRACESS TF-S(大塚化学株式会社製)

チタン酸リチウムカリウム(非ウィスカー状チタン酸リチウムカリウム): TERRACESS L-SS(大塚化学株式会社製)

30

チタン酸マグネシウムカリウム(非ウィスカー状チタン酸マグネシウムカリウム): TERRACESS P-S(大塚化学株式会社製)

生体溶解性無機繊維: Biostar 600/70(株式会社ITM製)

【0041】

(実施例1～15及び比較例1～3)

(摩擦材の作製)

繊維基材、摩擦調整材、及び結合材を、表1に記載の配合割合でミキサーを用いて混合した後、予備成形型に投入し、20MPaで10秒間、常温での加圧により予備成形体を作製した。次いで、当該予備成形体を熱成形型に投入し、予め接着剤を塗布した金属板(プレッシャプレート)を重ね、150℃、40MPaで5分間加熱加圧成形を行った。得られた加熱加圧成形体に対して220℃で3時間熱処理を行い、所定の厚み(摩擦材の厚み11mm、プレッシャプレート厚み6mm)に研磨、表面焼き、塗装し、摩擦材A～Rを得た。

40

【0042】

(摩擦試験)

上記方法により得られた摩擦材について、ダイナモ試験機を用いてJASO-C427に準拠して、ブレーキ温度100℃の制動1000回相当の摩擦材の摩耗量を評価した。結果を表1に示す。

評価基準は、摩耗量が0.1mm未満を○、0.1～0.2mmを△、0.2mmを超えると×とした。

50

【 0 0 4 3 】

(せん断強度)

J I S D 4 4 2 2 に従い摩擦材のせん断強度を測定した(接着面積: 50 cm^2)。測定値はせん断破壊された時の応力を摩擦材の面積で割り単位面積当たりのせん断力 (N / cm^2) を算出した。結果を表 1 に示す。

評価基準は、 $580 \text{ N} / \text{cm}^2$ を超える場合を、 $530 \sim 580 \text{ N} / \text{cm}^2$ を○、 $400 \text{ N} / \text{cm}^2$ 以上 $530 \text{ N} / \text{cm}^2$ 未満を とした。

【 0 0 4 4 】

【 表 1 】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15	比較例 1	比較例 2	比較例 3
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
結合材(質量%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
充填材(質量%)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
摩擦調整材	23.8	23.5	23	19	23.8	23.5	23	19	29	29	29	29	34	14	4	19	44	39
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	25	35	20	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—
配合組成	10	10	10	10	10	10	10	10	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
	10	10	10	10	10	10	10	10	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
評価	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	0.2	0.5	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
評価	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	0.11	0.06	0.09	0.13	0.11	0.07	0.08	0.12	0.12	0.14	0.13	0.13	0.14	0.12	0.16	0.11	0.24	0.22
	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
評価	510	560	600	655	520	570	610	690	650	630	640	630	635	660	650	645	430	590
	△	○	◎	◎	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
評価	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	0.11	0.06	0.09	0.13	0.11	0.07	0.08	0.12	0.12	0.14	0.13	0.13	0.14	0.12	0.16	0.11	0.24	0.22
	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
	510	560	600	655	520	570	610	690	650	630	640	630	635	660	650	645	430	590
評価	△	○	◎	◎	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	0.11	0.06	0.09	0.13	0.11	0.07	0.08	0.12	0.12	0.14	0.13	0.13	0.14	0.12	0.16	0.11	0.24	0.22
評価	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
	510	560	600	655	520	570	610	690	650	630	640	630	635	660	650	645	430	590
	△	○	◎	◎	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

【 0 0 4 5 】

実施例 1 ~ 1 5 の摩擦材 A ~ O は、非ウィスカー状チタン酸化合物と、低融点金属繊維

10

20

30

40

50

であるアルミニウム繊維または亜鉛繊維を含有しており、低融点金属繊維を含有していない摩擦材Q（比較例2）と比較し、せん断強度が向上することが分かった。また、従来の銅繊維を含有する摩擦材P（比較例1）と同量の低融点金属繊維を含有することで、銅成分を含まなくても、摩擦材Pと同等のせん断強度を示した。一方、非ウイスキー状チタン酸化合物を含有しない摩擦材Q（比較例2）、摩擦材R（比較例3）と比較し、摩擦材A～Oは耐摩耗性に優れていることが分かった。したがって、本発明によれば、非ウイスキー状チタン酸化合物と低融点金属繊維を含有することで、耐摩耗性とせん断強度に優れた摩擦材を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0046】

10

本発明は、銅成分を用いることなく、優れた耐摩耗性、せん断強度を有する摩擦材を提供するものである。

本願発明に係る摩擦材は、環境に負荷をかけることなく、自動車、鉄道車両、各種産業機械等のディスクパッド、ブレーキライニング、クラッチフェーシング等に好適に用いることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 須貝 幸廉

東京都中央区日本橋小網町 1 9 番 5 号 曙ブレーキ工業株式会社内

(72)発明者 関 克司

東京都中央区日本橋小網町 1 9 番 5 号 曙ブレーキ工業株式会社内

合議体

審判長 國島 明弘

審判官 井上 能宏

審判官 日比野 隆治

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 2 / 1 6 9 5 4 6 (W O , A 1)

国際公開第 2 0 1 2 / 0 6 6 9 6 8 (W O , A 1)

特開 2 0 0 1 - 1 0 7 0 2 6 (J P , A)

特開昭 5 9 - 6 4 6 8 7 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 1 9 4 4 4 1 (J P , A)

国際公開第 2 0 0 8 / 1 2 3 0 4 6 (W O , A 1)

特開 2 0 1 1 - 2 3 6 3 3 2 (J P , A)

特開平 1 - 2 9 4 5 5 3 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 3 1 6 9 0 4 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 1 / 1 5 8 9 1 7 (W O , A 1)

特開 2 0 0 5 - 2 8 2 7 3 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C09K