

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6756144号
(P6756144)

(45) 発行日 令和2年9月16日(2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年8月31日(2020.8.31)

(51) Int.Cl.	F 1
C09K 3/14 (2006.01)	C09K 3/14 520F
F16D 69/02 (2006.01)	C09K 3/14 520M
	C09K 3/14 530G
	F16D 69/02 C

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2016-84647 (P2016-84647)	(73) 特許権者	301065892
(22) 出願日	平成28年4月20日 (2016.4.20)		株式会社アドヴィックス
(65) 公開番号	特開2017-193632 (P2017-193632A)		愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
(43) 公開日	平成29年10月26日 (2017.10.26)	(72) 発明者	小島 敬治
審査請求日	平成31年4月12日 (2019.4.12)		愛知県刈谷市昭和町二丁目1番地 株式会
			社アドヴィックス内
		(72) 発明者	小林 雅明
			愛知県刈谷市昭和町二丁目1番地 株式会
			社アドヴィックス内
		審査官	小久保 敦規

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非石綿系摩擦材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

繊維基材、結合材、潤滑材、及び有機・無機充填材を含む非石綿系摩擦材であって、摩擦材組成物全体に対する銅成分の配合割合が5重量%以下であるとともに、金属単体としての鉄及び鉄系合金がいずれも非含有とされ、前記潤滑材として、X線回折における(002)面のd値が0.336~0.342nmである炭素材が摩擦材組成物全体に対して2~6重量%配合されてなり、前記炭素材の結晶粒子の大きさ(La, Lc)が50~70nmである非石綿系摩擦材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、車両用ディスクブレーキなどに用いられる非石綿系摩擦材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、こうした摩擦材にあっては、その摩耗粉による環境汚染を抑制すべく、高速高負荷制動時の制動性能確保に有利といわれる銅成分に関して、その含有量が一定以下に規制される傾向にある。そうしたなか、例えば特許文献1には、銅成分の含有量を一定以下に抑えながらも、潤滑材として硫化第一鉄粒子及び薄片状黒鉛粒子を所定量含有させることで高速高負荷制動時の制動性能確保を図る技術が開示されている。この技術では、上記硫

化第一鉄粒子が高温環境下で鉄と硫黄に分解することに着目し、この鉄成分と相手部材の鉄成分との凝着摩擦を発生させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-4037

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、鉄成分どうしの凝着摩擦は摩擦材及び相手部材において不均一な摩耗を発生させる虞があり、安定した摩擦係数を確保するうえで改善の余地を残すものであった。

10

本発明の課題は、銅成分の含有量を抑えながらも、高速高負荷制動時でも耐摩耗性の低下を抑制しつつ安定した高い摩擦係数を確保することのできる非石綿系摩擦材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、繊維基材、結合材、潤滑材、及び有機・無機充填材を含む非石綿系摩擦材において、銅成分の摩擦材組成物全体に対する配合割合が5重量%以下であるとともに、金属単体としての鉄及び鉄系合金がいずれも非含有とされる。そして、潤滑材として、X線回折における(002)面のd値が0.336~0.342nmである炭素材が摩擦材組成物全体に対して2~6重量%配合されてなり、前記炭素材の結晶粒子の大きさ(La, Lc)が50~70nmである。

20

【0006】

X線回折における(002)面のd値は、炭素材における黒鉛化度に関連する。炭素材の該d値及び摩擦材組成物全体に対する配合量をそれぞれ上述の範囲内とすることで、高速高負荷制動時であっても適度な潤滑作用が得られるようになる。また、例えば鉄系材料と比較して、炭素材は相手部材(ロータなど)を摩耗させ難く、さらに、鉄どうしの凝着摩擦のような不均一な摩耗を発生させることもない。したがって、耐摩耗性の低下を抑制しつつ安定した高い摩擦係数を確保することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本実施形態に係る非石綿系摩擦材の実施例及び比較例の摩擦材原料の組成とその性能値を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態を具体的に説明するが、本発明はその趣旨を超えない限り、以下の実施形態によって限定されるものではない。

【0009】

以下、本発明に係る摩擦材の一実施形態について詳細に説明する。本実施形態の非石綿系摩擦材は、繊維基材、結合材、有機充填材、無機充填材、及び潤滑材を含んでなる。

40

【0010】

繊維基材として使用されるものにはアラミド繊維、セルロース繊維、アクリル繊維等の有機繊維、ガラス繊維、ロックウール、セラミックス繊維、ワラストナイト等の無機繊維が例示される。これらを単独または2種類以上併用してもよい。特に好ましくは、アラミド繊維やロックウールを挙げることができる。繊維基材の配合量は特に限定されるものではないが、摩擦材組成物全体に対して3~20重量%程度となるように添加すればよい。

【0011】

結合材は、摩擦材の各配合成分を結合させる役割を有するものであり、公知の材料を用いることができる。好ましくは、フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬

50

化性樹脂、及びそれらの変性品等が例示される。これらを単独で、若しくは2種類以上併用してもよい。特に好ましくは、フェノール樹脂が挙げられる。結合材の配合量は特に限定されるものではないが、摩擦材組成物全体に対して6～16重量%程度となるように添加すればよい。

【0012】

有機充填材、無機充填材、及び潤滑材は、摩擦材の摩擦係数や摩耗等の摩擦性能を調整する役割を有するものである。

有機充填材としては、例えば、カシューダスト、ゴム粉等を挙げることができる。無機充填材としては、例えば、チタン酸カリウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化鉄、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム等を挙げることができる。

10

また、潤滑材としては、例えば、硫化錫や後述する炭素材（炭素系材料）を挙げることができる。

なお、本実施形態の摩擦材にあっては、銅や鉄などの金属単体、及びそれらの各合金につき、いずれも非含有としている。銅は、高温環境下での潤滑性確保のため摩擦材組成物全体に対して5重量%以下であれば含有させてもよい。

【0013】

昨今では、自動車の高性能化、高出力化に伴い、高速高負荷制動時の制動性能、例えば、耐熱摩耗性や高温環境下での安定した高い摩擦係数が要求されている。しかしその一方で、そうした高速高負荷制動時の制動性能の確保に有利といわれる銅成分に関しては、環境への配慮から、その含有量が一定以下に規制される傾向にある。

20

【0014】

そうしたなか、本発明者らは鋭意研究を重ね、その結果、金属単体としての鉄及び鉄系合金をいずれも非含有とし、さらに、潤滑材として、X線回折における格子面（002）面のd値（面間隔の平均値）が0.336～0.342nmの炭素材を摩擦材組成物全体に対して2～6重量%配合することで、銅成分の含有量を抑えながらも、高速高負荷制動時でも耐摩耗性の低下を抑制しつつ安定した高い摩擦係数を確保することが可能となることを見出した。

【0015】

本実施形態では、上記炭素材として、例えば、膨張黒鉛など、（002）面のd値が0.336～0.342nmの範囲内にある黒鉛からなるものを採用している。なお、上記d値は、（002）面の間隔を示すものであり、黒鉛化度と関連する。これをフランクリンのp値に換算すると5.994～73.586%に相当する。これらd値やp値が高すぎると、潤滑作用が過剰となって制動性能（効力（摩擦係数））の不足に繋がり、逆に低すぎると摩擦材の摩耗の増加すなわち耐摩耗性の低下に繋がる。本発明者らは、これらを両立する炭素材のd値、及び配合量を見出したのである。なお、実施例にて後述するが、d値の上限のより好ましい値は0.341nmである。また、上記炭素材の配合量のより好ましい値は2～4重量%である。

30

【0016】

また、本実施形態の摩擦材においては、金属単体としての鉄及び鉄系合金をいずれも非含有としている。例えば、上述の特許文献1にて開示されるような、熱分解にて鉄分を生じさせ易い硫化鉄を含有していない。本実施形態では、摩擦材の相手材として鉄系材料からなるディスクロータを使用しており、該摩擦材における上記炭素材は鉄と比較して相手材を摩耗させにくく、さらに、鉄どうしの凝着摩擦に起因する不均一な摩耗についても生じさせ難い。

40

【0017】

さらに、本実施形態では、上述した膨張黒鉛など、熱膨張させた炭素材を用いている。熱膨張させることで、結晶子がランダムに配向されるため、結晶子端面どうしの摩擦によって過度な潤滑が生じ難くなる。なお、熱膨張させるための方法としては、例えば、黒鉛に硫酸などの酸からなる膨張性物質をインタカレートする方法や、特定コークスを黒鉛化

50

する工程において、その中間過程で黒鉛が熱膨張状態となった段階で処理を中止する方法などがある。

【0018】

また、本実施形態では、上記炭素材のX線回折におけるa軸方向の結晶子の大きさ L_a 、及びc軸方向の結晶子の大きさ L_c を、それぞれ50～80nmとしている。これら L_a 、 L_c の値は大き過ぎると結晶子の配向のランダム性が得られ難くなるため制動性能の不足に繋がる虞があり、逆に小さ過ぎると潤滑性が過大となるため、高速高負荷制動時に摩擦係数の低下に繋がる虞がある。上記の値を採用することで、そうした不都合が生じぬようにすることができる。すなわち、結晶子のランダム性が向上し、安定した高い摩擦係数をより確保し易くなる。なお、これら L_a 、 L_c のより好ましい値は50～70nmである。

10

【0019】

本発明の摩擦材は、例えば車両等のディスクブレーキ用パッドに適用できる。また、これに限らず、例えば、ドラムブレーキ用のブレーキシュー等、従来公知の摩擦材に適用することができる。

【実施例】

【0020】

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。

【0021】

20

本実施例では、図1に示す配合量に従って摩擦材原料を配合し、実施例1～8及び比較例1～5の摩擦材組成物を得た。そして、これを上記のように混合・加圧加熱し、硬化させた。なお、表中の各摩擦材原料の配合量の単位は、摩擦材組成物全体に対する重量%である。

【0022】

作製した実施例1～8及び比較例1～5の摩擦材について下記の測定を行い、図1にその結果を記載した。

すなわち、JASO C406に従って第二効力試験（フェード前及びフェード後）の初速50km/h時及び100km/h時の平均摩擦係数（効力）と第一フェード時の最低摩擦係数（効力）の測定を行い、その一連の測定後にパッド及びロータの摩耗量を測定した。また、高速高負荷制動における平均摩擦係数（効力）を測定した。この測定は、初速150km/hから50km/hまでの減速、初速200km/hから65km/hまでの減速、及び初速250km/hから80km/hまでの減速の3減速パターンについて、それぞれ所定の複数の制動液圧（パッドをロータに押圧させるための液圧）値において実施した。そして、その一連の測定後にパッドの摩耗量を測定した。なお、高速高負荷制動にかかる平均摩擦係数（効力）については、各減速パターンにつき、制動液圧値が6MPaの場合と10MPaの場合とを図1に記載した。

30

【0023】

図1に示すように、本発明の実施例1～8では、いずれについても、平均摩擦係数（効力）、及び摩耗量において良好な結果が得られた。これにより、金属単体としての鉄及び鉄系合金をいずれも非含有とし、潤滑材として、X線回折における（002）面のd値が0.336～0.342nmである炭素材を摩擦材組成物全体に対して2～6重量%配合することで、上述のフェード前後においても高速高負荷制動においても、平均摩擦係数（効力）及び摩耗量に優れた摩擦材が得られることが判明した。そして、これに対して、上述のd値や炭素材の配合量とは異なる比較例1～5では、平均摩擦係数（効力）あるいは摩耗量が劣ることから、本発明の実施例で確認された平均摩擦係数（効力）及び摩耗量が上述のd値や炭素材の配合量によってもたらされたものであることが明らかとなった。

40

【0024】

このように、本発明によれば、高速高負荷制動時であっても適度な潤滑作用が得られるようになり、また、例えば鉄どうしの凝着摩擦のような不均一な摩耗を発生させることも

50

なく、したがって、摩擦材において、耐摩耗性の低下を抑制しつつ安定した高い摩擦係数を確保することができる。

【 0 0 2 5 】

なお、図１の結果からわかるように、（００２）面のｄ値の上限のより好ましい値は０．３４１ｎｍである（実施例１～５参照）。また、上記炭素材の配合量のより好ましい値は２～４重量％である（実施例１～７参照）。これらのより好ましい値に設定することで、本発明の効果をさらに好ましいものとすることができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 6 】

本発明の摩擦材は、車両等のディスクブレーキ用パッドやブレーキシュー等、従来公知の摩擦材が要求されるものに適用することができる。

10

【図 1】

[illegible]

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-093934 (JP, A)
特開2015-121266 (JP, A)
国際公開第2016/017488 (WO, A1)
国際公開第2012/066966 (WO, A1)
特開平02-209635 (JP, A)
谷口恵介ほか, ブレーキ摩擦材の摩擦・磨耗特性に与える黒鉛化度の影響, トライボロジー会議
予稿集, p.76-77 (2014).

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C09K 3/14
F16D 11/00- 71/04
CAplus/REGISTRY (STN)
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580/JSTChina (JDreamIII
)