

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成18年11月2日(2006.11.2)

【公開番号】特開2005-273770(P2005-273770A)

【公開日】平成17年10月6日(2005.10.6)

【年通号数】公開・登録公報2005-039

【出願番号】特願2004-87665(P2004-87665)

【国際特許分類】

F 16 D 69/02 (2006.01)

C 08 J 5/14 (2006.01)

C 08 K 3/22 (2006.01)

C 08 L 61/06 (2006.01)

C 09 K 3/14 (2006.01)

【F I】

F 16 D 69/02 G

C 08 J 5/14 C F B

C 08 K 3/22

C 08 L 61/06

C 09 K 3/14 5 2 0 G

【手続補正書】

【提出日】平成18年9月19日(2006.9.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

補強纖維と摩擦調整材と充填材をバインダレジンで結合してなり、鉄系のディスクロータに対して使用されるブレーキ用摩擦材であって、粒径0.5μm以下の三酸化二鉄を1~30体積%含んでいることを特徴とするブレーキ用摩擦材。

【請求項2】

請求項1に記載のブレーキ用摩擦材において、前記三酸化二鉄の粒径が0.1~0.4μmであることを特徴とするブレーキ用摩擦材。

【請求項3】

請求項1または2に記載のブレーキ用摩擦材において、前記三酸化二鉄の体積%が2.5~20体積%であることを特徴とするブレーキ用摩擦材。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】ブレーキ用摩擦材

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスクブレーキのブレーキパッド等において用いるブレーキ用摩擦材に関し、特に、鉄系(鑄鉄やステンレス鋼等)のディスクロータに対して使用されるブレーキ

用摩擦材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種のブレーキ用摩擦材の一つとして、補強纖維と摩擦調整材と充填材をバインダーレジンで結合してなるものがあり、例えば下記の特許文献1に記載されている。

【特許文献1】特開平8-85781号公報

【0003】

上記した特許文献1には、粒径1~100μmの四酸化三鉄を1~50体積%含んでいるブレーキ用摩擦材が開示されている。このブレーキ用摩擦材では、上記した特許文献1に記載されている効果は期待できるものの、四酸化三鉄が研削材としての効果を必要以上に発揮して、ディスクロータの回転振れ等による不均一摩耗（これは、Disk Thickness Variationであり、略称がDTVである）を必要以上に大きくしていく、これがブレーキ振動の原因の一つとなるおそれのあることを発明者等は確認した。

【0004】

上記した不均一摩耗（以下、単にDTVという）は、図1に概略的に示したように、非制動状態での走行時にディスクロータ11の回転振れ（図1では振れ角と振れ量Sが誇張して示してある）に伴って、制動時に比較して非常に軽い面圧でインナーパッド12のブレーキ用摩擦材12aとアウターパッド13のブレーキ用摩擦材13aがディスクロータ11の各摩擦面11a, 11bに軽く接触し、その接触部分が各パッド12, 13のブレーキ用摩擦材12a, 13aによって図2~図4のG1, G2に示したように削られることによって生じて成長するものである。また、このDTVは、一般に、図2に示したディスクロータ11の最大厚みT0と最小厚みT1ないしT2との差で表わされるものである。

【発明の開示】

【0005】

本発明は、上記した知見に基づいてなされたものであり、鉄系のディスクロータとの軽い接触ではディスクロータを殆ど削らず、制動時の摩擦係数（μ）は必要十分に大きく、高温履歴を受けた場合にも摩擦係数（μ）が殆ど変化しなくて制動効果を持続するブレーキ用摩擦材を提供することを目的としている。

【0006】

かかる目的を達成するため、本発明では、補強纖維と摩擦調整材と充填材をバインダーレジンで結合してなり、鉄系のディスクロータに対して使用されるブレーキ用摩擦材において、粒径0.5μm以下の三酸化二鉄（Fe₂O₃）を1~30体積%含ませた。

【0007】

このブレーキ用摩擦材は、その素材中に粒径0.5μm以下の極微細な三酸化二鉄を1~30体積%含ませたものであり、当該ブレーキ用摩擦材の成型性悪化を抑えた状態（ブレーキ用摩擦材に含ませる三酸化二鉄の体積%が30体積%を越えると成型性が悪化する）で、非制動状態（低面圧）でのディスクロータとの接触時に、当該ブレーキ用摩擦材に含ませた三酸化二鉄と相手材であるディスクロータの鉄とを反応させて、ディスクロータの摩擦面に酸化鉄の保護被膜を生じさせることが可能である。

【0008】

このため、ブレーキ用摩擦材中の研削成分によるディスクロータの研削作用を抑制することが可能であり、当該ブレーキ用摩擦材の摩擦係数（μ）を低下させずに、ディスクロータにおけるDTVの成長量を小さく抑えることが可能である。上記した酸化鉄の保護被膜は、厚みが1μm程度のものであり、黒色を呈していて目視にて確認可能である。

【0009】

上記した本発明の実施に際して、当該ブレーキ用摩擦材に含ませる三酸化二鉄の粒径は0.1~0.4μmであることが好ましい。この場合には、粒径が0.1μm未満の三酸化二鉄（これは高コストであるばかりか、取り扱い性や原料の安定性等に難点がある）を

用いずに当該ブレーキ用摩擦材を製作することが可能であり、当該ブレーキ用摩擦材を容易、安価に製作することが可能である。また、当該ブレーキ用摩擦材に含ませた三酸化二鉄は $0.4\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、同三酸化二鉄によるディスクロータの研削作用を小さくし得て、ディスクロータにおけるDTVの成長量を小さく抑えることが可能である。

【0010】

また、上記した本発明の実施に際して、当該ブレーキ用摩擦材に含ませる三酸化二鉄の体積%は $2.5\sim 20$ 体積%であることが好ましい。この場合には、当該ブレーキ用摩擦材の成型性を良好に維持した上で、ディスクロータにおけるDTVの成長量を小さく抑えることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

上記した本発明の作用効果を確認するため、発明者等は下記の表1に示した各比較例1～15のブレーキ用摩擦材と、各実施例1～16のブレーキ用摩擦材を作成し、各評価A, B, Cに基づいて総合評価Dを得た。下記の表1は、ブレーキ用摩擦材に含ませる酸化鉄を三酸化二鉄(Fe_2O_3)としたものである。

【0012】

【表1】

Fe ₂ O ₃		試験後DTV 成長量(μm)	制動時の効き (摩擦係数)		摩擦材の成型性 (4段階評価)	総合評価 (4段階評価)
評価方法	粒径 (μm)		A	B		
	添加量 (体積%)					
比較例1	—	0	27	0.411	◎	×
実施例1	0.1	1	19	0.412	◎	○
実施例2		2.5	16	0.414	◎	○
実施例3		20	11	0.422	○	○
実施例4		30	7	0.429	△	○
比較例2		35	5	0.430	×	×
実施例5	0.2	1	20	0.413	◎	○
実施例6		2.5	16	0.416	◎	○
実施例7		20	12	0.423	○	○
実施例8		30	8	0.431	△	○
比較例3		35	7	0.432	×	×
実施例9	0.4	1	20	0.416	◎	○
実施例10		2.5	19	0.419	◎	○
実施例11		20	14	0.424	○	○
実施例12		30	12	0.432	△	○
比較例4		35	11	0.436	×	×
実施例13	0.5	1	24	0.417	◎	△
実施例14		2.5	23	0.421	◎	○
実施例15		20	24	0.430	○	△
実施例16		30	24	0.439	△	△
比較例5		35	26	0.440	×	×
比較例6	0.7	1	29	0.419	◎	×
比較例7		2.5	30	0.422	◎	×
比較例8		20	30	0.433	○	×
比較例9		30	31	0.440	△	×
比較例10		35	34	0.442	×	×
比較例11	1.0	1	31	0.420	◎	×
比較例12		2.5	34	0.423	◎	×
比較例13		20	35	0.435	○	×
比較例14		30	37	0.443	○	×
比較例15		35	41	0.445	×	×
判断基準					◎:極めて良好 ○:良好 △:使用可能限界 ×:使用不可	◎:極めて良好 ○:良好 △:使用可能限界 ×:使用不可

【0013】

上記表1に示した比較例1のブレーキ用摩擦材は、無機纖維、有機纖維、金属纖維の中から1種以上の補強纖維と、硫酸バリウム等の摩擦調整材と、カシューダスト等の充填材を、フェノール樹脂等の熱硬化性パインダレジンで結合している非石綿摩擦材の一例であり、その原料、成分、体積%は下記表2に示したとおりであって、硫酸バリウムと酸化鉄(三酸化二鉄)の体積%において×をゼロとしたもの(すなわち、摩擦係数を高い値に設定したベース材の一例)である。

【0014】

【表2】

原料	成分	体積%
補強繊維	アラミド繊維	10
	銅繊維	5
	セラミック繊維	10
摩擦調整剤及び充填剤	黒鉛	5
	カシューダスト	5
	水酸化カルシウム	2
	硫酸バリウム	43-x
バインダー	フェノール樹脂	20
酸化鉄		x
合計		100

【0015】

また、上記表1に示した各実施例1～16のブレーキ用摩擦材は、ブレーキ用摩擦材に含ませる三酸化二鉄の粒径を0.1μm、0.2μm、0.4μm、0.5μmの4種類とし、かつ同三酸化二鉄の添加量（体積%）を1体積%、2.5体積%、20体積%、30体積%の4種類としたものであり、添加される三酸化二鉄および同三酸化二鉄に置換された硫酸バリウム以外の成分、体積%は上記表2に示したベース材の成分、体積%と同じである。

【0016】

また、上記表1に示した各比較例2～5は、ブレーキ用摩擦材に含ませる三酸化二鉄の粒径を0.1μm、0.2μm、0.4μm、0.5μmの4種類とし、かつ同三酸化二鉄の添加量（体積%）を35体積%としたものであり、添加される三酸化二鉄および同三酸化二鉄に置換された硫酸バリウム以外の成分、体積%は上記表2に示したベース材の成分、体積%と同じである。

【0017】

また、上記表1に示した各比較例6～15は、ブレーキ用摩擦材に含ませる三酸化二鉄の粒径を0.7μm、1.0μmの2種類とし、かつ同三酸化二鉄の添加量（体積%）を1体積%、2.5体積%、20体積%、30体積%、35体積%の5種類としたものであり、添加される三酸化二鉄および同三酸化二鉄に置換された硫酸バリウム以外の成分、体積%は上記表2に示したベース材の成分、体積%と同じである。

【0018】

なお、上記した表1の各比較例1～15および各実施例1～16のブレーキ用摩擦材は、原料をアイリッヒミキサで均一に混合し、これを160℃に加熱した金型中に150g投入して圧力200kg/cm²で10分間加圧することにより裏板への接着と成形を行い、さらに、こうして得られた成形体を230℃で3時間加熱してバインダレジンを硬化させ、完成品（ディスクブレーキ用のブレーキパッド）としている。

【0019】

上記した表1において、評価Aは、台上試験機を用いて、初期のディスクロータの振れ量S（図2参照）を100μmに設定し、摺り合わせを50回（650km/h、減速度3.5m/s²、制動前パッド温度90℃）を行い、さらに、時速100km/hで1時間空転させ、100℃60km/hの制動を10回連続でを行い、これを1サイクルとして、合計30サイクル実施し、初期のDTVと比較し、その差分を試験後DTV成長量（μm）としたものである。

【0020】

また、評価Bは、JASO-C406-82に基づき、台上試験を実施し、フェード前

後の摩擦係数の平均値を算出したものである。また、評価Cは、ブレーキ用摩擦材の成型性を4段階評価したものであり、ブレーキ用摩擦材の亀裂を目視レベルで判断したものである。また、総合評価Dは、比較例1に対してDTVの低減が認められ、かつ摩擦係数が比較例1よりも低下せず、かつブレーキ用摩擦材が成型できる範囲から判断したものである。

【0021】

上記した実施例1～16では、無機纖維、有機纖維、金属纖維の中から1種以上の補強纖維と、硫酸バリウム等の摩擦調整材と、カシューダスト等の充填材を、フェノール樹脂等の熱硬化性バインダレジンで結合している非石綿摩擦材の一例(ベース材)として、その原料、成分、体積%が表2に示したとおりのものを採用して、本発明を実施したが、本発明は、非石綿摩擦材の原料、成分、体積%が表2以外のものにも同様にまたは適宜変更して実施することが可能であり、上記実施形態に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】DTVの発生メカニズムを概略的に示すディスクブレーキの正面図である。

【図2】DTVが発生したディスクロータ単体の正面図である。

【図3】図2に示したディスクロータのインナー側の側面図である。

【図4】図2に示したディスクロータのアウター側の側面図である。

【符号の説明】

【0023】

11…ディスクロータ、11a, 11b…摩擦面、12…アウターパッド、13…インナーパッド、12a, 13a…ブレーキ用摩擦材、…回転振れ角、S…回転振れ量

【手続補正3】

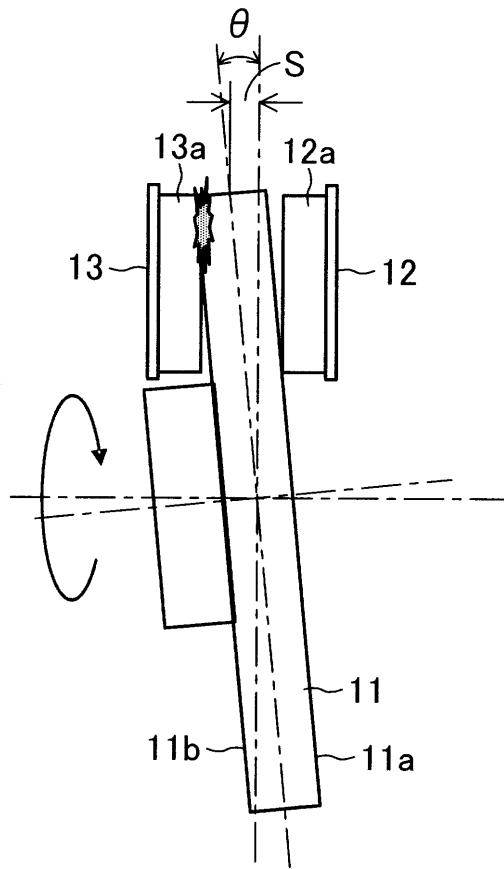
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】



【手続補正4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図2】

