

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5259092号  
(P5259092)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.

C09K 3/14 (2006.01)

F 1

C09K 3/14 520M  
C09K 3/14 530C  
C09K 3/14 540C

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-21390 (P2007-21390)  
 (22) 出願日 平成19年1月31日 (2007.1.31)  
 (65) 公開番号 特開2008-184582 (P2008-184582A)  
 (43) 公開日 平成20年8月14日 (2008.8.14)  
 審査請求日 平成21年10月29日 (2009.10.29)

(73) 特許権者 000000516  
 曙ブレーキ工業株式会社  
 東京都中央区日本橋小網町19番5号  
 (74) 代理人 100105647  
 弁理士 小栗 昌平  
 (74) 代理人 100105474  
 弁理士 本多 弘徳  
 (74) 代理人 100108589  
 弁理士 市川 利光  
 (72) 発明者 北見 琢也  
 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 春田 幹也  
 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】

少なくとも基材纖維、摩擦調整材、結合材を用いてなる摩擦材において、レジンダスト中に塩基性の窒素化合物と難燃性の無機酸とからなる窒素酸系化合物の1種類以上を含有し複合化したフリクションダストを配合し、前記窒素酸系化合物が硫酸メラミン、ポリリン酸メラミン又はポリリン酸アンモニウムのうち少なくとも1種を含む、摩擦材。

## 【請求項 2】

前記の複合化したフリクションダストが塩基性の窒素化合物と難燃性の無機酸とからなる窒素酸系化合物を5~15 v o l % 含有することを特徴とする請求項1記載の摩擦材。

## 【請求項 3】

前記の複合化したフリクションダストの平均粒径が50~500 μmであることを特徴とする請求項1又は請求項2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、産業用車両、鉄道車両等のブレーキパッド、ブレーキライニング、クラッチフェーシング等に用いられる摩擦材に関し、さらに詳しくは高速での耐摩耗性、耐フェード性が良く、鳴きの問題に対して良好な摩擦材に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

10

20

従来より、自動車のクラッチフェーシング、ブレーキライニングなどの摩擦材には、耐熱性、耐摩耗性が要求されると共に、自動車の性能向上により、高速での効き、フェード及び摩擦特性向上の改善が求められている。従来、効き及びフェード特性については、アブレシブ材等の硬質材料を、摩擦特性については、黒鉛、二硫化モリブデン等の潤滑材を使うことにより対策が図られてきた。しかし、このような改善方法では、背反する内容のためバランスをとることが非常に困難であった。

#### 【0003】

従って、各種の特性を満足するために、摩擦材は各種の複合材を配合して製造されるが、主要な配合材料としては、纖維基材、樹脂結合材、及びこれらの纖維基材と結合材とのマトリックス中に分散して充填される各種の充填材等がある。そして、纖維基材としては、ガラス纖維などの無機質纖維、アラミド纖維などの有機纖維、スチール纖維などの金属纖維等が使用され、また、樹脂結合材としては、フェノール系樹脂などの熱硬化性樹脂、あるいは架橋性ゴムが使用され、更に、充填材としては、硫酸バリウムなどの充填材、固体潤滑材、摩擦調整材あるいはその他の添加剤等が使用されている。10

#### 【0004】

例えれば、耐摩耗性の向上と高温時の潤滑性維持の為に、結合材の難燃剤として、酸化アンチモンや硫化アンチモン等のアンチモン化合物を含有する摩擦材が提案されている。しかし、アンチモン化合物は耐摩耗性に効果はあるものの、耐フェード性にはあまり効果がなく、また、耐摩耗性を更に向上させる為に量を増やすと鳴きが悪化するという問題が生じている。また、最近では、環境衛生上の配慮から欧米を中心に、アンチモンを使用しない摩擦材の開発が望まれてきている。20

#### 【0005】

「特許文献1」には、難燃剤メラミン、ベンゾグアナミン、アセトグアナミン、エチレンジアミンから選ばれる窒素化合物と、リン酸、ポリリン酸、硫酸、スルファミン酸、ホウ酸、シウ酸、フタル酸、シアヌル酸から選ばれる酸とからなるアンチモンを含まない、窒素化合物と酸とからなる窒素を含む窒素酸系化合物である難燃剤を、摩擦材に対して0.5～20質量%含有する摩擦材が記載されている。そして、前記難燃剤として具体的には、硫酸メラミン、ポリリン酸メラミン、ポリリン酸アンモニウム等が記されている。しかしながら、依然としてフェード特性と耐摩耗性を同時に満足させる摩擦材は見出されていない。30

#### 【特許文献1】特開2002-173667号公報

##### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

最近、自動車の高性能化、長期保証化に伴い、自動車用のクラッチフェーシングなどの摩擦材には、軽負荷、中負荷から高負荷に至るまで幅広い条件で適合でき、しかも長寿命であることが強く望まれている。

しかし、「特許文献1」に記載されているような窒素化合物と酸とからなる窒素を含む窒素酸系化合物である難燃剤をレジンダストを含めた他の配合材料と混合して摩擦材を成形すると、軽負荷、中負荷域での摩擦特性の安定性、及び耐摩耗性には優れているものの、高負荷域では、レジンダスト自体の耐熱性の不足により、摩擦係数 $\mu$ が低下し、また耐摩耗性も悪化するという問題があった。40

従って、本発明の課題はレジンダストの耐熱性を上げることによって、高負荷域においても安定したフェード特性と耐摩耗性を満足し、環境汚染のない摩擦材を提供することである。

##### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

あらかじめレジンダストと塩基性の窒素化合物と難燃性の無機酸からなる窒素酸系化合物とをよく混合して、例えば前記窒素酸系化合物をレジンダストでコーティングさせることにより、前記窒素酸系化合物をレジンダスト中に含有させてフリクションダストとした50

後、他の配合材料に添加して摩擦材を成形することで、フェード特性と耐摩耗性が両立する摩擦材を提供することができた。

本発明は、下記の手段によって上記の課題を解決した

(1) 少なくとも基材纖維、摩擦調整材、結合材を用いてなる摩擦材において、レジンダスト中に塩基性の窒素化合物と難燃性の無機酸とからなる窒素酸系化合物の1種類以上を含有し複合化したフリクションダストを配合し、前記窒素酸系化合物が硫酸メラミン、ポリリン酸メラミン又はポリリン酸アンモニウムのうち少なくとも1種を含む、摩擦材。

(2) 前記の複合化したフリクションダストが塩基性の窒素化合物と難燃性の無機酸とからなる窒素酸系化合物を5～15vo1%含有することを特徴とする前記(1)記載の摩擦材。 10

(3) 前記の複合化したフリクションダストの平均粒径が50～500μmであることを特徴とする前記(1)又は(2)記載の摩擦材。 10

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

本発明の摩擦材は、レジンダストを難燃性組成物と複合化することにより複合化したフリクションダストを用いることにより、摩擦材の難燃効果を維持し、有機材料の劣化を抑制することができ、高負荷時のμと耐摩耗性を両立させることができることになる。

また、本発明により、上記背反する特性をほとんど悪化させずに、高速での効き、フェード及び摩擦特性向上の改善を図ることが可能である。さらに強い熱履歴を受けた後でも強度を有する摩擦材を提供することができる。 20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

以下に本発明を詳細に説明する。

本発明は、カシューダスト、フルフラール変性カシューダスト等のレジンダスト中に塩基性の窒素化合物と難燃性無機酸を含む窒素酸系化合物の少なくとも一種類以上含有する複合化フリクションダストを配合したことを特徴とする摩擦材によって達成された。

本発明で使用される塩基性の窒素化合物と難燃性無機酸を含む窒素酸系化合物において、原料の塩基性の窒素化合物としては、例えばメラミン、アンモニウム、ベンゾグアナミン、アセトグアナミン、エチレンジアミン、アミノ基が置換したイミダゾール、アミノ基が置換したトリアゾール等から選択することができ、好ましくはアミノ基を有する窒素化合物が挙げられる。前記難燃性の無機酸としてはリン酸、ポリリン酸、ピロリン酸、硫酸、スルファミン酸、ホウ酸、シウ酸、フタル酸、シアヌル酸等から選ぶことができる。 30

具体的な塩基性の窒素化合物と難燃性の無機酸を含む窒素酸系化合物（難燃性組成物の性質を有する）としては、硫酸メラミン、ポリリン酸メラミン、ポリリン酸アンモニウム、ピロリン酸メラミン等を挙げることができる。

#### 【0010】

ポリリン酸メラミンは、ポリリン酸とメラミンが種々の異なった比率で結合した化合物である。又、ポリリン酸が部分的に、アンモニア、アミド、エチレンジアミン等の他の含窒素化合物もしくはアルミニウム、マグネシウム、カルシウム等の金属と結合している場合も、メラミンと結合している部分が50%を超える場合はリン酸メラミンと定義することができる。しかし、通常はポリリン酸メラミンとしての純度の高い化合物を使用することが好ましい。 40

ポリリン酸メラミンとして本発明で用いることができるものとしては、例えば商品名としてMPP-A（三和ケミカル社製）、PMP-100（日産化学社製）等を挙げることができ、これらは単独もしくは2種以上混合して用いられる。

#### 【0011】

ピロリン酸メラミンは、ピロリン酸（リン酸の脱水縮合2量体）とメラミンが種々の異なった比率で結合した化合物である。又、リン酸メラミンと同様に50%未満であればアンモニア、アミド、エチレンジアミン等の他の含窒素化合物もしくはアルミニウム、マグネシウム、カルシウム等の金属と結合していてもよい。ピロリン酸メラミンとしては、例 50

えば、商品名としてプラネロン（登録商標）N P（三井化学社製）等を用いることができる。

#### 【0012】

ポリリン酸アンモニウムは、ポリリン酸（リン酸の3量体以上の脱水縮合体）とアンモニアが結合した化合物である。ポリリン酸アンモニウムについてもポリリン酸の縮合度や、鎖状や環状といった分子の1次構造については特に限定せず用いることができる。また、リン酸の単位構造100%がアンモニアと結合せず、部分的に他の残基、例えば、アミド、エチレンジアミン等の含窒素化合物もしくはアルミニウム、マグネシウム、カルシウム等の金属で置換されていてもよい。

商品名でスミセーフ（登録商標）P（住友化学社製）、スミセーフ（登録商標）PM（住友化学社製）、テラージュ（登録商標）C60（チッソ社製）、ノンネンPR-62（丸菱油化工業社製）等が市販品として入手可能であり、これらは単独もしくは2種以上混合して用いることができる。10

#### 【0013】

レジンダストとしては、カシュー系ダスト（変性カシュー樹脂を含む）、天然ゴム等の天然樹脂ダスト、フェノール樹脂系ダスト（変性フェノール樹脂を含む）等を挙げることができる。

#### 【0014】

本発明のレジンダストと前記窒素酸系化合物により複合化された複合材料（フリクションダスト）中に含まれる前記窒素酸系化合物の添加量は、体積比で3v o l %以上20v o l %未満の範囲であり、フェード特性、コスト面を考慮すると、5v o l %以上15v o l %以下が好ましい。前記難燃性組成物の比率が高すぎると加熱・加圧成形時及び熱処理時に多量のガスが発生して生産性が低下し、逆に低すぎるとフリクションダストの強度が低下する。又、フリクションダストの粒径は50μm以上500μm以下であることが混練り作業を容易にするので好ましい。粒径が50μm未満の場合は粉塵が発生しやすく、500μmを超えると偏析が生じやすい。20

本発明で用いられる複合化したフリクションダストは、レジンダストと前記窒素酸系化合物を150～250で混合攪拌した後、冷却粉碎し調製する。その後、他の部材と共に配合し摩擦材を成形する。

#### 【0015】

本発明に用いられる摩擦材は、基材纖維、結合材、摩擦調整材、充填材等を配合して成形される。基材纖維としては従来の摩擦材に用いられるものが使用できる。例えば、ロックウール、ガラス纖維、シリケート纖維、アルミナ纖維、カーボン纖維、チタン酸カリウム纖維などの無機纖維、スチール纖維、銅纖維、真鍮纖維、青銅纖維などの金属纖維、麻、木綿、芳香族ポリアミド纖維、フェノール纖維などの有機纖維を用いることができる。これらのうち一種又は二種以上を組み合わせて使用することができる。基材纖維の使用量は、通常摩擦材全量に対し、5～50体積%である。30

#### 【0016】

結合材としては、例えば、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂またはそれらの変性樹脂等の熱硬化性樹脂等が挙げられる。それらの中でも熱硬化性フェノール樹脂が好ましい。結合材の使用量は、摩擦材全量に対し好ましくは5～25体積%である。充填材としては、例えば、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化カルシウム、アルミニウム粉、銅粉、黒鉛、二硫化モリブデン、カシューダスト、ゴムダスト、マイカ、バーミキュライト等が挙げられ、これらの中から選んだ一種又は適宜組み合わせた二種以上を使用することができる。充填材の使用量は、摩擦材全量に対し好ましくは20～60体積%である。40

#### 【0017】

本発明の摩擦材は、通常の方法により製造可能であるが、具体的には以下のようにして製造できる。

上記の摩擦材の原料をブレンダ等で均一に混合し、得られた粉末状混合物を加熱・加圧50

成形する（詳しくは粉末状混合物を金型内で予備成形後、プレッシャープレートをセットした金型に移して加熱・加圧してプレッシャープレートと一体成形し、次いでアフターキュアする）乾式法と、粉末状混合物を溶剤（湿潤剤）の存在下で均一に混合、湿潤化し、この湿潤混合物を乾燥後、加熱・加圧成形する湿式法とがあり、いずれの方法でも可能である。

#### 【0018】

湿式法において用いる湿潤剤としては特に限定されないが、好ましくは水・アルコール混合溶媒からなる粘結凝集剤が用いられる。具体的には、上述した配合成分を乾式混合しながら、これに水・アルコール混合溶媒からなる粘結凝集剤を添加、混合して粉末状混合物を湿潤化すると共に粘性を付与して湿潤混合物を調製し、次いでこの湿潤混合物を造粒して顆粒物を形成し、乾燥して乾燥顆粒物とする。このような混合溶媒を用いることにより、乾燥工程での粉塵を避ける目的で予め湿潤混合物を顆粒状に成形した後乾燥を行う工程を採用しても、造粒時や乾燥中に顆粒物が移動、振動等によって破壊されることがない。得られた乾燥顆粒物を、プレッシャープレートをセットした金型内で加熱・加圧してプレッシャープレートと一体成形し、更にアフターキュアすることにより摩擦材が得られる。この場合の成形条件としては、公知の条件を採用することができる。

10

#### 【実施例】

#### 【0019】

以下に実施例により本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。  
。

20

#### 【0020】

実施例 a ~ f、比較例 g ~ j

（摩擦材の製造）

最初に、レジンダストの一種であるフルフラール変性カシューダスト中に塩基性の窒素化合物と難燃性無機酸とからなる窒素酸系化合物をよく混合して含有させた。その後、冷却、粉碎を行い複合化したフリクションダストを作成した。

バインダーレジン（結合材樹脂）としてフェノール樹脂、基材としてアラミド繊維、潤滑材として黒鉛、充填材として硫酸バリウム、炭酸カルシウム、アブレシブ材として酸化ジルコニアを用いた摩擦材において、各材料を第3表に示した割合でブレンダで十分に均一に混合した後、粉末状混合物を予備成形金型に投入し、常温下、圧力約7.2 MPaで約5秒間加圧し、予備成形物を形成した。次いで、予め表面にフェノール樹脂系接着剤を塗布したプレッシャープレートとともに熱成形金型にセットし、加圧圧力13 MPa、温度160℃で5分間熱成型した。これをさらに200℃で5時間熱処理して摩擦材を得た。

30

#### 【0021】

又、摩擦材の性能と作業性に適した複合化フリクションダストの添加量及び粒径を決定するためには第3表に示す実施例aの配合处方を基準として、レジンダストと硫酸メラミンの混合比率を変えて反応させ複合化し、冷却・粉碎し粒径の異なった複合化フリクションダストを調製して、定法により摩擦材の予備試験サンプルを作成した。これらの試料を以下の各実施例の試料についての摩擦材性能試験と合わせて試験を行った。このうち、複合化フリクションダストの含有量に対する特性を第1表に示し、複合化フリクションダストの平均粒径と配合時の偏析状態、又は粉塵の生じ易さとの関係を第2表に示した。

40

#### 【0022】

【表1】

第1表 含有量に対する特性

含有量	3%	5%	10%	15%	20%
フェード特性	×	○	◎	◎	◎
コスト	◎	◎	◎	○	×

【0023】

10

【表2】

第2表 粒径と偏析、粉塵の関係

平均粒径	50 μm 未満	50~500 μm	500 μm 超
偏析	○	○	×
粉塵	△	○	◎

【0024】

20

【表3】

第3表 配合処方(レジンダストに対する塗素酸系化合物の含有量:vol%)

		実施例							比較例		
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
レジンダスト - (A) 塩酸メラミン	10										
レジンダスト - (B) ポリリン酸メラミン	10										
レジンダスト - (C) ポリリン酸アンモニウム	10										
レジンダスト - (A)+(B)	10										
レジンダスト - (A)+(C)				10							
レジンダスト - (B)+(C)					10						
レジンダスト						9					
硫酸メラミン						1					
ポリリン酸メラミン							1				
ポリリン酸アンモニウム								1			
レジンダスト 従来品	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
バイインダー樹脂	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
硫酸バリウム	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
炭酸カルシウム	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
酸化ジルコニア	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
黒鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
銅繊維	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
アラミド繊維	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
その他											

【表4】

第4表 試験結果(Jaso性能試験[Jaso-406])

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
効き	50km/hr	0.38	0.39	0.38	0.38	0.39	0.39	0.38	0.39	0.38
	100km/hr	0.37	0.36	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.36	0.35
	130km/hr	0.35	0.34	0.36	0.36	0.35	0.35	0.32	0.33	0.35
	200km/hr	0.31	0.30	0.31	0.32	0.31	0.31	0.28	0.28	0.22
フェード Min. $\mu$	0.29	0.28	0.30	0.30	0.29	0.29	0.26	0.26	0.28	0.23
摩耗(mm)	1.18 ◎	1.33 ◎	1.36 ◎	1.12 ◎	1.26 ◎	1.37 ◎	1.63 —	1.75 —	1.59 —	1.96 —

【0026】

第1表の結果から分かるように、複合化されたフリクションダストの含有量はフェード特性、コスト面より5~15vol%が望ましい。又、フリクションダストの平均粒径は

10

20

30

40

50

偏析、粉塵を考慮すると $50 \sim 500 \mu\text{m}$ が望ましい。

第3表は実施例a～f及び比較例g～jの配合处方を示す。第1表の結果から、1種類の窒素酸系化合物を使用する場合には複合化フリクションダストの含有量は10v/o%とし、2種類の窒素酸系化合物を使用する実施例d、e及びfの場合は、それぞれの複合化フリクションダストを5v/o%ずつ含有させた。平均粒径は100μmである。

第3表に示す各ブレーキ摩擦材について、テストピースによる性能評価を実施し、第4表に示す結果を得た。

#### 【0027】

##### (1) テストピース摩擦試験

試験条件は、基本的にJASO C 406に準拠している。相違するところは、1/5スケールテスターを用い、車両区分がP1で、第2効力試験における常温効力試験においては、制動初速度に200km/hを追加し、第2フェードリカバリ試験における高温時効力試験などや、第4再すり合わせ以下の試験をカットした。10

第4表中の「効き」は、e) 第2効力試験の2) 常温効力試験で、減速度2.94m/s<sup>2</sup>における摩擦係数を示した。「フェードM in. μ」は、i) 第1フェードリカバリ試験の2) フェード試験での最低摩擦係数を示した。また、「摩耗」は上記試験終了後の総摩耗量を表しています。

#### 【0028】

試験結果について以下のように評価された。

<耐フェード性> 第4表に示すように、複合化したフリクションダストを使用した本発明の実施例a～fは、比較例g～jと比べて効果があった。20

<耐摩耗性> 耐摩耗性は、実施例a～fは顕著な効果が認められた。

<高速での効き> 200km/hで測定したとき、本発明の摩擦材の効果は明らかである。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0029】

本発明により、環境汚染がなく、フェード特性と耐摩耗性が両立した摩擦材が実用化された。従って、本発明の摩擦材は、産業機械、鉄道車両、荷物車両、乗用車などに使用されるブレーキパッド、ブレーキライニング、クラッチフェーシング等に特に有用なものである。30

---

フロントページの続き

審査官 馬籠 朋広

(56)参考文献 特開2002-173667(JP,A)

特開平05-255657(JP,A)

特開平05-279656(JP,A)

特開2001-279230(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09K 3/14

CA/REGISTRY(STN)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)