

(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
2018年9月20日(20.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/168979 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 3/14 (2006.01) F16D 69/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/010112
- (22) 国際出願日: 2018年3月15日(15.03.2018)
- (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 2017-050405 2017年3月15日(15.03.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社アドヴィックス (ADVICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 小池 勇太(KOIKE, Yuta); 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP). 吉田 拓央(YOSHIDA, Takuo); 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP).

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

- (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: FRICTION MATERIAL

(54) 発明の名称: 摩擦材

		AA										BB										
		実例										比較例										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
CC	結合材 DD	フェノール樹脂 EE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	繊維基材 FF	アラミド繊維 GG	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	有機充填材 HH	炭素繊維 II	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	無機充填材 JJ	ガラス繊維 KK	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	潤滑材 LL	グラファイト MM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	酸化亜鉛 NN	酸化亜鉛 NN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	酸化亜鉛 NN	酸化亜鉛 NN	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	酸化亜鉛 NN	酸化亜鉛 NN	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	酸化亜鉛 NN	酸化亜鉛 NN	0.3	0.3	1	3	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.3				3
	酸化亜鉛 NN	酸化亜鉛 NN	0.3	0.3	0.3																	3
ZZ	IT 炭素 マンガン炭素	アルミ50%							1													
	UV 炭素 マンガン炭素	アルミ50%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	WW 炭素 マンガン炭素	アルミ50%	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
	XX マンガン	アルミ50%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	YY 炭素 マンガン	アルミ50%	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	炭素	
	一般効力	50μm	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	一般効力	100μm	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	一般効力	200μm	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	一般効力	300μm	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	一般効力	400μm	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○	×	×	×
クレープ加工		DD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×

AA...Example
BB...Comparative example
CC...Blend composition (wt%)
DD...Binder
EE...Phenolic resin
FF...Fiber base material
GG...Aramid fibers
HH...Inorganic fillers
II...Organic filler
JJ...Cashew dust
KK...Rubber powder
LL...Lubricant
MM...Graphite
NN...Tin sulfide
OO...Inorganic filler
PP...Iron oxide
QQ...Zinc oxide

RR...Aluminum-zinc fibers
SS...Aluminum
TT...Aluminum-manganese fibers
UU...Calcium hydroxide
VV...Titanate salt
WW...Zirconium oxide
XX...Mica
YY...Barium sulfate
ZZ...Performance
AAA...General effect
BBB...Fading
CCC...Wear characteristics
DDD...Creeping noise
EEE...Remainder

(57) Abstract: A friction material containing a fiber base material, a binder, an organic filler, and an inorganic filler, wherein the copper content in the friction material in terms of elemental copper is 0.5% by weight or less relative to the whole friction material, and a particulate or fibrous aluminum alloy and zinc oxide are contained as the inorganic filler.

(57) 要約: 繊維基材、結合材、有機充填材、及び、無機充填材を含有する摩擦材であって、前記摩擦材中に、元素として銅の含有量が摩擦材全体に対して0.5重量%以下であり、前記無機充填材として粒子又は繊維状のアルミニウム合金、及び、酸化亜鉛を含有する摩擦材。



WO 2018/168979 A1

明 細 書

発明の名称： 摩擦材

技術分野

[0001] 本発明は、車両用のブレーキ装置等に使用される摩擦材に関する。

背景技術

[0002] 車両等のブレーキパッドやブレーキシュー等に使用される摩擦材には、クリープ異音等の異音の発生の防止、高い効き（高摩擦係数）、及び、高寿命（耐摩耗性）等の種々の特性が求められている。

[0003] 従来、摩擦係数の保持や耐摩耗性を付与することを目的として、高い熱伝導率と優れた展延性をもつ銅成分を摩擦材に含有させていた。しかしながら、世界的な規模で環境に対する関心が高まっている昨今、環境負荷の高い銅成分を削減した摩擦材（銅フリー化）の開発が急務となっている。そこで、銅成分の削減に伴う高速高負荷制動時のブレーキ効き及び高温耐摩耗性の悪化を招かず、かつ、クリープ異音発生を低減できる摩擦材の構築が試みられている。

[0004] 例えば、特許文献 1 には、銅成分の削減により低下する高速高負荷制動時のブレーキ効きと耐摩耗性を改善するため、無機摩擦調整材としてアルミニウム粒子、アルミニウム繊維、アルミニウムを主成分とする合金粒子及びアルミニウムを主成分とする合金繊維から選ばれる 1 種又は 2 種以上を摩擦材原料全体に対して 1 ～ 10 重量％含有し、かつ、平均粒子径が 1 ～ 20 μm でモース硬度が 4.5 以上の硬質無機粒子を摩擦材原料全体に対して 5 ～ 20 重量％含有する摩擦材が報告されている。また、アルミニウムを主成分とする合金としては、アルミニウムを 90 重量％以上含有している。特許文献 1 は、アルミニウムは凝着摩耗が高速負荷制動時に限定して発生するとの特性を利用する技術である。

[0005] また、銅成分の削減に伴う耐摩耗性の悪化を補填するため、チタン酸カリウムを多く配合する（例えば、10 ～ 40 重量％）摩擦材が提案されている

が、チタン酸カリウムを多く含有すると高温での耐摩耗性に優れる反面、相手材（例えば、ロータ）への凝着被膜の形成が増大し、それに伴いスティックスリップ現象が大きくなりクリープ異音の発生につながるということが知られている。

[0006] そこで、特許文献2では、銅成分を実質的に含有しない組成においても、高温での耐摩耗性とクリープ異音の発生の低減を両立できる摩擦材として、複数の凸形状を有するチタン酸カリウムに加え、平均粒子径0.1～1.0 μm の四三酸化鉄（ Fe_3O_4 ）を含有させた摩擦材が報告されている。四三酸化鉄の小粒子が、摩擦材とロータとの摩擦界面に過度に形成された被膜を適度にクリーニングすることで、チタン酸カリウムが原因で発生するスティックスリップ現象を低減する効果を有し、それによりクリープ異音の発生を低減する技術である。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2015-59125号公報

特許文献2：特開2016-79248号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1の技術は、銅成分の削減による高温高速負荷時の摩擦特性の悪化をアルミニウム系材料により補填するものであるが、従来のアルミニウム系材料は銅に比べて柔らかく強度が低いため、相手材であるロータとの凝着力が強くなりすぎる傾向がある。そのため摩擦材の摩耗が進行し易く、ひいてはブレーキ効力の低下を否めないという問題がある。

[0009] 特許文献2の技術は、酸化鉄が凝着被膜を掻き落とすことでロータ表面を適度にクリーニングするものである。しかしながら、特許文献2の技術では、四三酸化鉄の平均粒子径を0.1～1.0 μm としているが、かかる平均粒子径では四三酸化鉄による被膜クリーニング効果を発揮することができず

、クリープ異音発生を効果的に低減することができないと予想される。

[0010] そこで、本発明は、高速高負荷制動時のブレーキ効きの低下を招くことなく優れた耐摩耗性を確保すると共に、クリープ現象時に発生するクリープ異音を低減させることのできる摩擦材を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明者らは、上記課題を解決するため鋭意研究し、粒子状又は繊維状のアルミニウム合金、及び、酸化亜鉛を摩擦材に含有することにより、高速高負荷制度時のブレーキ効きの低下を招かず、しかも、優れた耐摩耗性を確保しつつ、クリープ現象時に発生するクリープ異音と呼ばれる低周波の不快音を効果的に低減できることを見出した。また、酸化鉄を摩擦材に含有させることにより、高速高負荷制度時のブレーキ効力、特に耐フェード性を向上させることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0012] すなわち、本発明は以下を特徴構成とする。

繊維基材、結合材、有機充填材、及び、無機充填材を含有する摩擦材であって、

前記摩擦材は、元素として銅の含有量が摩擦材全体に対して0.5重量%以下であり、

前記無機充填材として粒子又は繊維状のアルミニウム合金、及び、酸化亜鉛を含有する摩擦材。

[0013] 上記の摩擦材によれば、高速高負荷制度時のブレーキ効きの低下を招かず、優れた耐摩耗性を確保しつつ、クリープ現象時に発生するクリープ異音と呼ばれる低周波の不快音を低減させることができる。従来、銅成分の削減による耐摩耗性の悪化を補填するためにチタン酸カリウム等のチタン酸塩を多く含有させた摩擦材において、クリープ異音発生が問題となっていた。本構成によれば、摩擦材に、粒子状又は繊維状のアルミニウム合金を含有させることで、摩擦材と相手材との摩擦面間で適度な凝着性が発現し、クリープ異音を効果的に低減することができる。それと共に、酸化亜鉛を含有させることで、酸化亜鉛は摩擦材中の樹脂成分の分解に寄与することができ、高温条

件下で摩擦材に適度な潤滑性を与え、高温条件下での耐摩耗性を確保できる。したがって、優れた高速高負荷制度時のブレーキ効き、耐摩耗性、及びクリープ異音の発生低減特性を有する摩擦材を構築することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態に係る摩擦材の実施例及び比較例の摩擦材原料の配合組成とその性能評価を要約した図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明するが、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。

[0016] 本実施形態に係る摩擦材は、後述する繊維基材、結合材、有機充填材、及び無機充填材等を含含有し、更に、無機充填材として、粒子状又は繊維状のアルミニウム合金、及び、酸化亜鉛を含含有する。これらの他にも摩擦材を製造する際に一般に使用される材料をも含含有させることができる。ここで、本実施形態に係る摩擦材を製造する上で混合する全ての材料を摩擦材原料と称する。

[0017] 本実施形態に係る摩擦材は、非石綿系摩擦材（NAO材）である。また、本実施形態に係る摩擦材は環境負荷の高い銅成分を実質的に含含有するものではない（銅フリー化）。具体的には、銅成分は含含有しないか、含含有する場合であっても摩擦材原料全体に対して0.5重量%以下である。

[0018] 従来、銅成分の削減による耐摩耗性の悪化を補填するためにチタン酸カリウム等のチタン酸塩を多く含含有する摩擦材において、クリープ異音発生が問題となっていた。本実施形態に係る摩擦材は、粒子又は繊維状のアルミニウム合金及び酸化亜鉛を含含有させることで、銅成分の代替としてチタン酸塩を多く含含有しながら、優れた耐摩耗性とクリープ異音発生の低減を両立することができる。したがって、本実施形態に係る摩擦材は、銅フリー化の動きに十分に対応するものである。

[0019] 繊維基材は、有機繊維や金属繊維、天然又は人造の無機繊維等を例示することができる。繊維基材の具体例は、有機繊維としては、芳香族ポリアミド

繊維（アラミド繊維）、アクリル繊維、セルロース繊維、及び、炭素繊維等を挙げることができ、金属繊維としては、スチール、ステンレス、アルミ、亜鉛、及び、スズ等の単独金属、並びに、それぞれの合金金属による繊維を挙げることができ、無機繊維としては、ロックウール、及び、ガラス繊維等を挙げることができる。繊維基材は、１種類を単独で、又は、複数種類を併用することもできる。また、繊維基材の含有量は特に制限されるものではないが、摩擦材原料全体に対して、好ましくは３～１５重量％含有することができる。

[0020] 結合材は、摩擦材原料を結合させる機能を有するものである。結合材の具体例としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、及び、イミド樹脂等を挙げることができ、それぞれのエストラマー、炭化水素樹脂、及び、エポキシ等の変性した樹脂を使用することもできる。結合材は、１種類を単独で、又は、複数種類を併用することもできる。また、結合材の含有量は特に制限されるものではないが、摩擦材原料全体に対して、好ましくは３～１０重量％含有することができる。

[0021] 有機充填材は、カシューダスト、ゴム粉、タイヤ粉、及び、フッ素ポリマー等を含有させることができ、これらを１種類単独で、又は、複数種類を併用することもできる。しかしながら、上記具体例に限定するものではなく、当該技術分野で公知の有機充填材を好ましく利用することができる。有機充填材の含有量も特に制限はなく、当該技術分野で通常使用される含有量とすることができる。

[0022] 無機充填材として、粒子状又は繊維状のアルミニウム合金、及び、酸化亜鉛を含有する。

[0023] 粒子状又は繊維状のアルミニウム合金は、主としてクリープ異音の発生を低減させる機能を摩擦材に与えるために含有される。粒子状又は繊維状のアルミニウム合金を摩擦材に含有することにより、摩擦材と相手材との摩擦面で適度な凝着性が発現し、クリープ異音を効果的に低減することができるというものである。アルミニウム合金は、アルミニウムを主成分とする合金

であり、アルミニウムに他の元素を添加したものである。アルミニウムを合金とすることで、アルミニウムの強度や硬度等の特性を向上することができる。アルミニウム合金中のアルミニウム成分は70～85重量%が好ましい。この範囲に調整することで、アルミニウム合金の融点を下げることなく適度な凝着性を発揮することができる。

[0024] アルミニウム合金は、上記機能を発揮することができる限り特に制限はなく、当該技術分野で使用される公知のアルミニウム合金を使用することができる。例えば、アルミニウムと、他の元素、例えば、亜鉛、マンガン、マグネシウム、ケイ素、鉄、チタン、クロム及びモリブデン等から選択される1又は複数種類の元素との合金が挙げられる。具体例としては、アルミニウム－亜鉛合金、アルミニウム－マンガン合金、アルミニウム－マグネシウム合金、アルミニウム－亜鉛－マグネシウム合金、アルミニウム－ケイ素合金等を挙げることができるが、好ましくは、アルミニウム－亜鉛合金又はアルミニウム－マンガン合金である。

[0025] 粒子状又は繊維状のアルミニウム合金の大きさは、上記機能を発揮することができ、他の摩擦材原料と均等に混合する限り特に制限はなく、当該技術分野で使用される公知の寸法のものを使用することができる。例えば、アルミニウム合金粒子の平均粒子径は50～300 μm であることが好ましく、アルミニウム繊維の平均繊維径は20～100 μm で、平均繊維長は0.5～10mmとすることが好ましい。

[0026] 粒子状又は繊維状のアルミニウム合金の含有量は、摩擦材原料全体に対して0.3～3重量%とすることが好ましい。粒子状又は繊維状のアルミニウム合金は3重量%を超えて含有すると、摩擦熱により摩擦面間で相手材に過度に凝着し摩耗の進行が著しくなる傾向があり、高温耐摩耗性の観点から好ましくない。一方、0.3%重量%よりも少なくなると上記クリープ異音発生低減効果を期待できないことから、上記範囲で含有することが好ましい。

[0027] 酸化亜鉛は、主として高温下での耐摩耗性機能を摩擦材に与えるために含有される。酸化亜鉛を摩擦材に含有させることにより、酸化亜鉛は摩擦材中

の樹脂成分の分解に寄与することから、高温条件下で摩擦材に適度な潤滑性を与え、特に高温条件下での耐摩耗性を確保できるというものである。

[0028] 酸化亜鉛の性状及び大きさは、他の摩擦材原料との均一に混合でき、上記機能を効果的に発揮できる限り特に制限はなく、粉体状、粒子状、及び繊維状とすることができる。また、酸化亜鉛の含有量は、摩擦材原料全体に対して1～10重量%とすることが好ましく、この範囲に調整することで耐摩耗性機能を効果的に発揮することができる。酸化亜鉛が1重量%よりも少なくなると高温時耐摩耗性を発揮できず、10重量%よりも多くなると耐フェード性が悪化する。

[0029] 無機充填材として、粒子状又は繊維状のアルミニウム合金、及び、酸化亜鉛に加え、酸化鉄をも含有することができる。酸化鉄は、主としてブレーキ効きの向上機能を摩擦材に与えるために含有される。酸化鉄は高温摩擦により還元されることで摩擦材と相手材との摩擦面間との適度な凝着性が発現しブレーキ効きが向上し、特に耐フェード性を向上させることができる。

[0030] 酸化鉄は、酸化第二鉄： Fe_2O_3 及び四三酸化鉄： Fe_3O_4 の別は問わず、何れをも使用することができる。

[0031] 酸化鉄の性状及び大きさは、他の摩擦材原料との均一に混合でき、上記機能を効果的に発揮できる限り特に制限はなく、粉体状、粒子状、及び繊維状とすることができる。また、酸化鉄の含有量は、摩擦材原料全体に対して1～15重量%とすることが好ましく、この範囲に調整することでブレーキ効き、特に耐フェード性を効果的に向上させることができる。酸化鉄が1重量%よりも少なくなると耐フェード性が悪化し、15重量%よりも多くなると高温時耐摩耗性が悪化する。

[0032] 無機充填材は、粒子状又は繊維状のアルミニウム合金、酸化亜鉛、及び酸化鉄以外にも、pH調製材、無機摩擦調整材、チタン酸塩、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、マイカ、タルク、及び、ケイ酸カルシウム等である。チタン酸塩は、チタン酸アルカリ金属塩、チタン酸アルカリ金属・第二族塩等が例示でき、具体例としては、チタン酸カリウム、チタン

酸ナトリウム、チタン酸リチウム、チタン酸リチウムカリウム、チタン酸マグネシウムカリウム等を挙げることができる。チタン酸塩は、摩擦材原料全体に対して好ましくは10～30重量%含有する。これにより、銅成分の削減による耐摩耗性悪化を補填することができる。

[0033] 更に、pH調製材として、水酸化カルシウム等を含有することができる。

[0034] 無機摩擦調整材として、二酸化ケイ素等のシリカ、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム（ジルコニア）、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム（アルミナ）、酸化クロム（酸化クロム（Ⅲ）等）、及び、セラミック粉等を含有することができる。好ましくは、無機摩擦調整材はモース硬度が6.5以上の物質を使用することができ、上記具体例に限定されことなく当該技術分野で公知の無機物を好ましく使用することができる。

[0035] 更に、鉄、アルミ、亜鉛、スズ等の単独金属、並びに、それぞれの合金金属による金属粉等の金属を含有させることができる。

[0036] これらの無機充填材は、1種類を単独で、又は、複数種類を併用することもできる。無機充填材の含有量も特に制限はなく、当該技術分野で通常使用される含有量とすることができる。

[0037] 更に、本実施形態の摩擦材には潤滑材を含有させることができ、具体例としては、コークス、黒鉛、カーボンブラック、グラファイト、及び、金属硫化物等を挙げることができる。金属硫化物は、硫化スズ、三硫化アンチモン、二硫化モリブテン、硫化タングステン等が例示できる。潤滑材は、1種類を単独で、又は、複数種類を併用することもできる。潤滑剤の含有量も特に制限はなく、当該技術分野で通常使用される含有量とすることができる。

[0038] 本実施形態の摩擦材は、当該技術分野で公知の方法により製造することができ、摩擦材原料を配合し混合する混合工程と、混合された摩擦材原料を所望の形状に成形する成形工程により製造することができる。

[0039] ここで、混合工程は、摩擦材原料を粉体状で混合することが好ましく、これにより摩擦材原料を均一に混合することが容易となる。混合方法は、摩擦材原料を均一に混合できる限り特に制限はなく、当該技術分野で公知の方法

で行うことができる。好ましくは、混合に際しては、フェンシエルミキサやレディーゲミキサ等の混合機を使用して混合することができ、例えば、常温で10分程度混合する。このとき、摩擦材原料の混合物が昇温しないように公知の冷却方法によって冷却しながら混合するようにしてもよい。

[0040] 成形工程は、摩擦材原料をプレス等で押し固めることにより行うことができ、当該技術分野で公知の方法に基づいて行うことができる。プレスによる成形に際しては、摩擦材原料を加熱して押し固めて成形するホットプレス工法と、摩擦材原料を加熱せずに常温で押し固めて成形する常温プレス工法の何れで行ってもよい。ホットプレス工法で成形する場合には、例えば、成形温度を140℃～200℃（好ましくは160℃）とし、成形圧力を10MPa～30MPa（好ましくは20MPa）とし、成形時間を3分～15分（好ましくは10分）とすることができる。常温プレス工法で成形する場合には、例えば、成形圧力を50MPa～200MPa（好ましくは100MPa）とし、成形時間を5秒～60秒（好ましくは15秒）とすることで成形することができる。続いて、クランプ処理（例えば、180℃、1MPa、10分）を行う。その後、150℃～250℃、5分～180分の熱処理（好ましくは、230℃、3時間）を行うことができる。

[0041] 更に、必要に応じて、摩擦材の表面を研磨し摩擦面を形成する研磨工程を設けてもよい。

[0042] 本実施形態に係る摩擦材は、車両等のディスクブレーキ用パッドに適用できるが、これに限られるものではなく、ブレーキシュー等、当該技術分野において公知の摩擦材が適用できるものに適用することができる。本実施形態の摩擦材は、例えば、裏板としての金属板等の板状部材と一体化してブレーキ用パッドとして使用することができる。

[0043] 本実施形態の摩擦材によれば、粒子状又は繊維状のアルミニウム合金及び酸化亜鉛を含有させることにより、高速高負荷制度時のブレーキ効きの低下を招かず、優れた耐摩耗性を確保しつつ、クリープ現象時に発生するクリープ異音と呼ばれる低周波の不快音を低減させることができる。従来、銅成分

の削減による耐摩耗性の悪化を補填するためにチタン酸カリウム等のチタン酸塩を多く含有させた摩擦材において、クリープ異音発生が問題となっていた。本構成によれば、摩擦材に、粒子状又は繊維状のアルミニウム合金を含有させることで、摩擦材と相手材との摩擦面間で適度な凝着性が発現し、クリープ異音を効果的に低減することができると共に、酸化亜鉛を含有させることで摩擦材中の樹脂成分の分解に寄与することができる。したがって、高温条件下で摩擦材に適度な潤滑性を与え、高温条件下での耐摩耗性を確保でき、優れた高速高負荷制度時のブレーキ効き、耐摩耗性、及びクリープ異音の発生低減特性を有する摩擦材を構築することができる。

[0044] 更に、本実施形態の摩擦材に、粒子状又は繊維状のアルミニウム合金及び酸化亜鉛に加え、酸化亜鉛を含有させることにより、ブレーキ効き、特に耐フェード性を向上させることができ、高速高負荷制度時のブレーキ効き、耐摩耗性、及びクリープ異音の発生低減特性が更に向上した摩擦材を構築することができる。

実施例

[0045] 以下に、本実施形態に係る摩擦材の実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例に限定するものではない。

[0046] 実施例 1 ～ 16 及び比較例 1 ～ 3 として、図 1 に示す配合量に従って摩擦材原料を配合し作製した摩擦材をブレーキパッドに使用し、一般効力、耐摩耗性、クリープ異音について評価を行った。なお、図中の各摩擦材原料組成における配合量の単位は、摩擦材原料全体に対する重量%である。

[0047] (一般効力)

JASO C406 に準じて、第 2 効力試験の初速 50 km/h と 100 km/h 時の平均摩擦数 (μ)、及び、フェード摩擦係数 (μ) を測定した。

[0048] ここでは、第 2 効力試験の初速 50 km/h と 100 km/h 時の平均摩擦数は、下記の基準にて 3 段階で評価した。

○：平均摩擦係数 0.37 以上 0.43 以下

△：平均摩擦係数 0.34 以上 0.37 未満、又は、0.43 超え 0.46 未満

×：平均摩擦係数 0.34 未満、又は、0.46 超える

[0049] フェード摩擦係数は、下記の基準にて 3 段階で評価した。

○：フェード摩擦係数 0.3 以上

△：フェード摩擦係数 0.2 以上 0.3 未満

×：フェード摩擦係数 0.2 未満

[0050] (耐摩耗性)

JASO C427 に準じて、200℃、300℃、400℃の各温度における摩耗試験を行い、摩耗材の厚み (mm) を測定し、摩耗量を算出した。制動回数 1000 回当たりの摩耗量に換算し、下記の基準にて 4 段階で評価した。

◎：0.20 mm 未満

○：0.20 mm 以上 0.25 mm 未満

△：0.25 mm 以上 0.30 mm 未満

×：0.30 mm 以上

[0051] (クリープ異音)

実車を使用し JASO C406 相当の擦り合わせを実施後、一晚屋外で放置し、翌朝エンジン始動直後にブレーキペダルをリリースし、発生したクリープ異音の車内異音を評価した。ここでは、下記の基準にて 2 段階で評価した。

○：異音発生なし、又は、一般ドライバーが不快に感じない許容レベルでの異音の発生

×：一般ドライバーが不快に感じるレベルの異音の発生

[0052] 結果を図 1 に示す。実施例 1～16 では、一般効力、耐摩耗性、及びクリープ異音について、良好な結果が得られた。これにより、本実施例の摩擦材は、摩擦材の良好なブレーキ効力及び耐摩耗性を確保しつつ、クリープ異音の発生を効果的に低減できることが判明した。一方、アルミニウム合金及び

酸化亜鉛を含有しない比較例 1 では、高温耐摩耗性が低下すると共に、クリープ異音の発生を低減できず、耐摩耗性とクリープ異音発生で問題があった。一方、酸化亜鉛を含有するがアルミニウム合金を含有しない比較例 2 では、クリープ異音の発生を低減できず、アルミニウム合金を含有するが酸化亜鉛を含有しない比較例 3 では、高温耐摩耗性が低下することが判明した。これらの結果から、ブレーキ効力、耐摩耗性、及びクリープ異音の何れをも満足させる摩擦材の提供には、アルミニウム合金及び酸化亜鉛の双方を含有することが必要であることが確認できた。

[0053] ここでは、詳細な実験結果を省略するが、アルミニウム成分 80% のアルミニウム-亜鉛合金繊維を摩擦材原料全体に対して 0.1 重量% しか含有させなかった場合には、ブレーキ効力及び耐摩耗性の観点では良好であったが、クリープ異音発生低減効果の若干の低下が確認された。一方、当該アルミニウム合金を 5 重量% 含有させた場合には、ブレーキ効力及びクリープ異音発生低減効果の観点では良好であったが、高温 (400℃) での耐摩耗性の若干の低下が確認された。また、アルミニウム-亜鉛合金繊維においてアルミニウム成分が 65% のものを使用した場合、及び、アルミニウム成分が 90% のものを使用した場合にも、高温 (400℃) での耐摩耗性の若干の低下が確認された。したがって、摩擦材全体に対するアルミニウム合金の含有率、及び、アルミニウム合金におけるアルミニウム成分の含有率の最適化を図ることで、より優れたブレーキ効力、耐摩耗性、及びクリープ異音発生低減効果を有する摩擦材を提供できることが判明した。

[0054] 更に、酸化亜鉛を摩擦材原料全体に対して 15 重量% 含有させた場合には、耐摩耗性及びクリープ異音発生低減効果の観点では良好であったが、フェード時のブレーキ効力の若干の低下が確認された。したがって、摩擦材全体に対する酸化亜鉛の含有率の最適化を図ることで、より優れたブレーキ効力、耐摩耗性、及びクリープ異音発生低減効果を有する摩擦材を提供できることが判明した。

[0055] また、酸化鉄を含有しない場合には、耐摩耗性及びクリープ異音に対して

良好な結果を得られたが、フェード時のブレーキ効力の若干の低下が確認された。これにより、酸化鉄を含有させることにより、より良好なブレーキ効力、耐摩耗性、及びクリープ異音発生低減特性を有する摩擦材を提供できることが判明した。一方、酸化鉄を摩擦材原料全体に対して20重量%含有させた場合には、ブレーキ効力及びクリープ異音発生低減効果の観点では良好であったが、高温（300℃及び400℃）での耐摩耗性の若干の低下が確認された。これらの結果から、酸化鉄を含ませる場合には、その含有率の最適化を図ることで、より優れたブレーキ効力、耐摩耗性、及びクリープ異音発生の低減効果を有する摩擦材を提供できることが判明した。

請求の範囲

- [請求項1] 繊維基材、結合材、有機充填材、及び、無機充填材を含有する摩擦材であって、
- 前記摩擦材は、元素として銅の含有量が摩擦材全体に対して0.5重量%以下であり、
- 前記無機充填材として粒子又は繊維状のアルミニウム合金、及び、酸化亜鉛を含有する摩擦材。
- [請求項2] 前記アルミニウム合金は、アルミニウム成分を70～85重量%含有する請求項1に記載の摩擦材。
- [請求項3] 前記アルミニウム合金を、摩擦材全体に対して0.3～3.0重量%含有する請求項1又は2に記載の摩擦材。
- [請求項4] 前記無機充填材として、酸化鉄を含有する請求項1～3の何れか一項に記載の摩擦材。
- [請求項5] 前記酸化亜鉛を摩擦材全体に対して1～10重量%、前記酸化鉄を摩擦材全体に対して1～15重量%含有する請求項4に記載の摩擦材。
- 。

[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/010112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C09K3/14 (2006.01) i, F16D69/02 (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)

Int.Cl. C09K3/14, F16D69/02, C22F1/04-1/057

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y	WO 2015/098434 A1 (NISSHINBO BRAKE INC.) 02 July 2015, claims, paragraphs [0039], [0040], examples 11-14, tables 2, 4, 5 & US 2016/0356332 A1, claims, paragraphs [0041], [0042], examples 11-14, tables 2, 4, 5 & KR 10-2016-0102173 A & JP 2015-121266 A & EP 3088764 A1 & CN 105849433 A	1-5

☒ 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
09.05.2018

Date of mailing of the international search report
22.05.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/010112

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-59125 A (NISSHINBO BRAKE INC.) 30 March 2015, claims, paragraphs [0033], [0038], examples 5, 6, tables 1, 3 & US 2016/0230827 A1, claims, paragraphs [0037], [0043], examples 5, 6, tables 1, 3 & WO 2015/041098 A1 & EP 3048325 A1 & CN 105531496 A & KR 10-2016-0058102 A	1-5
Y	JP 2014-148569 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 21 August 2014, claims, paragraph [0019], examples 1-3, table 1 (Family: none)	1, 4-5
Y	WO 2016/060129 A1 (JAPAN BRAKE INDUSTRIAL CO., LTD.) 21 April 2016, claims, paragraphs [0017], [0019]-[0021], examples 9-11, tables 1, 4 & US 2017/0284491 A1, claims, paragraphs [0017], [0019]-[0021], examples 9-11, tables 1, 4 & KR 10-2017-0066522 A & EP 3208326 A1 & CN 106795423 A	1-5
Y	JP 59-41380 A (BORG-WARNER CORPORATION) 07 March 1984, claims, page 5, lower left column, lines 3-10, examples 1-4, table 1 & US 4409298 A, claims, column 5, lines 11-27, examples 1-4, table 1 & EP 99195 A1 & BR 8303841 A	2-5
A	CN 103122959 A (SHANDONG GNSUM AUTO PARTS CO., LTD.) 29 May 2013, claims, examples 1-3 (Family: none)	1-5
A	CN 103603906 A (QINGDAO GUANGLIANDA PREC MACHINERY CO., LTD.) 26 February 2014, claims, example 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2002-519443 A (TMD FRICTION GMBH) 02 July 2002, claims, examples & US 6481555 B1, claims, examples & WO 1999/067547 A1 & EP 1097313 A1 & DE 19828301 A & PL 345152 A & DK 1097313 T & ES 2201739 T & TR 200003831 T	1-5

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, F16D69/02(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, F16D69/02, C22F1/04-1/057

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	WO 2015/098434 A1 (日清紡ブレーキ株式会社) 2015.07.02, 請求の範囲、[0039]-[0040]、実施例 11-14、表 2, 4-5 & US 2016/0356332 A1 Claims、[0041]-[0042]、EXAMPLES 11-14、TABLES 2, 4-5 & KR 10-2016-0102173 A & JP 2015-121266 A & EP 3088764 A1 & CN 105849433 A	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

09.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

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)

澤村 茂実

4Z

9158

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

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	JP 2015-59125 A (日清紡ブレーキ株式会社) 2015.03.30, 特許請求の範囲、[0033][0038]、実施例 5-6、表 1, 3 & US 2016/0230827 A1 Claims、[0037],[0043]、EXAMPLES 5-6、TABLES 1, 3 & WO 2015/041098 A1 & EP 3048325 A1 & CN 105531496 A & KR 10-2016-0058102 A	1-5
Y	JP 2014-148569 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.08.21, 特許請求の範囲、【0019】、実施例 1-3、表 1 (ファミリーなし)	1, 4-5
Y	WO 2016/060129 A1 (日本ブレーキ工業株式会社) 2016.04.21, 請求の範囲、[0017][0019]-[0021]、実施例 9-11、表 1, 4 & US 2017/0284491 A1 Claims、[0017][0019]-[0021]、EXAMPLES 9-11、TABLES 1, 4 & KR 10-2017-0066522 A & EP 3208326 A1 & CN 106795423 A	1-5
Y	JP 59-41380 A (ボーク・ワーナー・コーポレーション) 1984.03.07, 特許請求の範囲、第 5 頁左下欄第 3-10 行、実施例 1-4、 第 1 表 & US 4409298 A Claims、第 5 欄第 11-27 行、Examples 1-4、TABLE 1 & EP 99195 A1 & BR 8303841 A	2-5
A	CN 103122959 A (SHANDONG GNSUM AUTO PARTS CO., LTD.) 2013.05.29, 特許請求の範囲、実施例 1-3 (ファミリーなし)	1-5
A	CN 103603906 A (QINGDAO GUANGLIANDA PREC MACHINERY CO., LTD.) 2014.02.26, 特許請求の範囲、実施例 1 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2002-519443 A (ティーエムディー フリクション ゲゼルシャ フト ミット ベシュレンクター ハフツング) 2002.07.02, 特許請求の範囲、実施例 & US 6481555 B1 Claims、EXAMPLE & WO 1999/067547 A1 & EP 1097313 A1 & DE 19828301 A & PL 345152 A & DK 1097313 T & ES 2201739 T & TR 200003831 T	1-5