

(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
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/137001 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/JP2016/055976
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 29 日(29.02.2016)
- (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 2015-038409 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015) 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: 加藤 領幹 (KATO, Osayoshi); 〒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). 小林 雅明 (KOBAYASHI, Masaaki); 〒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).
- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: NON-ASBESTOS FRICTION MATERIAL

(54) 発明の名称: 非石綿系摩擦材

		実施例 XX													比較例 YY						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7
配合量 (重量%)	アラミドパルプ CC	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	ワラストナイト DD	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	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	10
	カシューダスト FF	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	酸化ジルコニウム GG	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	酸化鉄 HH	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	水酸化カルシウム II	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	炭酸バリウム JJ	32	22	32	32	32	32	27	27	32	12	12	12	37	57	33	32	35	23	22	25
	銅繊維 (銅成分) KK														4						
	グラファイト (炭素系原料) LL															5			5		
評価	二硫化モリブデン (金属硫化物) MM																2				2
	チタン酸リチウムカリウム NN	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		20	20	20	20	20	20
	層状結晶タルク OP			5				5	5	5	20	25						5	5	5	
	構造を有した無機物 QQ			5								25									
	マイカ RR	5	15				5		3	5										5	5
	バーミキュライト SS				5			5	2												
評価	銅成分 UU	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	△	×	×	×	×
	耐摩耗性 VV	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	×	○	○	◎	◎
	摩擦係数安定性 WW	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	○	○	◎	◎	◎

AA	Amount combined (percent by weight)	NN	Inorganic material having laminar crystal structure
BB	Evaluation	OO	Potassium lithium titanate
CC	Aramid pulp	PP	Talc
DD	Wollastonite	QQ	Kaolin
EE	Phenol resin	RR	Mica
FF	Cashew dust	SS	Vermiculite
GG	Zirconium oxide	TT	Smectite
HH	Iron oxide	UU	Rust fixation
II	Calcium hydroxide	VV	Wear resistance
JJ	Barium sulfate	WW	Friction coefficient stability
KK	Copper fibers (copper component)	XX	Example
LL	Graphite (carbonaceous raw material)	YY	Comparative example
MM	Molybdenum disulfide (metal sulfide)		

(57) Abstract: A non-asbestos friction material containing a fibrous substrate, a binder, and a friction modifier, wherein said material contains no copper components, carbonaceous raw materials, and metal sulfides but does contain an inorganic material having a laminar crystal structure and differing from the above copper components, carbonaceous raw materials, and metal sulfides. At least one inorganic material selected from titanates, talc, kaolin, mica, vermiculite, and smectite is preferably used as the above inorganic material.

(57) 要約: 繊維基材、結合材及び摩擦調整材を含む非石綿系摩擦材において、銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物をいずれも非含有とし、かつ、層状結晶構造を有するとともに上記銅成分、上記炭素系原料、及び上記金属硫化物とは異なる無機物を含有させる。好ましくは、上記無機物として、チタン酸塩、タルク、カオリン、マイカ、バーミキュライト、及びスメクタイトから選択される少なくとも 1 以上の無機物を用いる。

WO 2016/137001 A1

明 細 書

発明の名称：非石綿系摩擦材

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、車両用パーキング機構付きディスクブレーキなどにおいて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] 従来、例えば、パーキング機構付きディスクブレーキにおいてパーキングブレーキを作動させた状態で長期間放置するなど、摩擦材をロータに押し付けた状態を長期間維持した場合に、ロータと摩擦材とが錆によって固着してしまうことがある。こうした現象は一般に錆固着と呼ばれており、この錆固着の抑制を目的とした技術として、例えば、特許文献1に記載のものが知られている。

[0003] かかる文献では、銅成分を含有しないディスクブレーキパッド用摩擦材において、結合材、有機繊維、潤滑材として金属硫化物系潤滑材、炭素系潤滑材、チタン酸塩、無機摩擦調整材としてウォラストナイト、所定のモース硬度の無機摩擦調整材、有機摩擦調整材、pH調整材を特定量含有し、上記よりも高いモース硬度の物質と、銅以外の金属単体と、銅合金以外の合金を含有しない摩擦材組成物を使用することで、耐摩耗性及び耐錆固着性の向上を図るようにしている。

[0004] しかしながら、錆固着については、摩擦材に含まれる金属硫化物や炭素系原料の存在がその原因のひとつであると考えられている。すなわち、金属硫化物は、その熱分解により発生する硫酸イオンがロータ表面の錆の生成を促進させると考えられおり、他方、炭素系原料は、それ自身の電気伝導性の高さゆえにロータとの間で電蝕を生じさせると考えられている。

上記特許文献1に記載の摩擦材はそうした金属硫化物や炭素系原料を含有しており、耐錆固着性が不十分となる虞がある。

[0005] 特に、近年は、パーキング機構付きディスクブレーキにおいてパーキング

作動を電氣的制御にて行うなど車両の高性能化が進んでいることも相俟って、耐錆固着性・耐摩耗性・摩擦係数の安定性を高い次元で成立させる摩擦材が望まれている。そのため、これまで提案されている技術では、客先要求を十分に満たすものではなかった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2014-159871

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の課題は、耐錆固着性、耐摩耗性及び摩擦係数の安定性に優れた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

[0008] 上記課題を解決するために、本発明は、繊維基材、結合材及び摩擦調整材を含む非石綿系摩擦材であって、銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物をいずれも含有せず、層状結晶構造を有するとともに上記銅成分、上記炭素系原料、及び上記金属硫化物とは異なる無機物を含有することを要旨とする。

[0009] これによれば、電気伝導性が高く錆を発生させ易いと考えられる銅成分及び炭素系原料をいずれも含有しないため、耐錆固着性が向上する。また、錆の生成を促進する硫酸イオンを生じさせる金属硫化物を含有しないことも耐錆固着性の向上に寄与する。一方、これら銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物がいずれも非含有となることで、これら物質に起因する潤滑性は期待できないこととなるが、その点については、上述の層状結晶構造を有した無機物が潤滑性を向上させる。これにより耐摩耗性が向上し、ひいては、摩擦係数の安定性の向上に繋がる。したがって、非石綿系摩擦材について、耐錆固着性、耐摩耗性及び摩擦係数の安定性に優れたものとしてすることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [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

[0011] 以下、本発明の実施形態により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。

[0012] 1. 摩擦材

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。本発明の摩擦材は、繊維基材、結合材及び摩擦調整材を含む非石綿系摩擦材において、銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物をいずれも非含有とし、層状結晶構造を有するとともに上記銅成分、上記炭素系原料、及び上記金属硫化物とは異なる無機物（以下、単に「層状結晶構造を有した無機物」という）を含有させたものである。

[0013] 本発明の摩擦材には、繊維基材、結合材、摩擦調整材、及び層状結晶構造を有した無機物が含まれるが、銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物を除き、摩擦材を製造する際に使用されるその他の摩擦材原料を含ませてよい。

[0014] 繊維基材として使用されるものにはアラミド繊維（例えば、アラミドパルプ）、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種類以上を併用してもよい。特に好ましくは、アラミドパルプやワラストナイトを挙げることができる。繊維基材の配合割合は特に限定されるものではないが、摩擦材全体に対して4～15重量％程度となるように添加すればよい。

[0015] 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種類以上を併用してもよい。特に好ましくは、フェノール樹脂が挙げられる。結合材の配合割合は特に限定されるものではないが、摩擦材全体に対して6～16重量％程度となるように添加すればよい。

[0016] 摩擦調整材は、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り、各種充填材、研磨材、潤滑材等を含ませることができる。例えば、カシューダスト、ゴムダスト等のフリクシオンダスト、酸化ジルコニウム、ケイ酸ジルコニウム、酸化鉄、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化マグネシウム等を挙げることができる。これらを単独で、若しくは2種類以上を併用してもよい。好ましくは、カシューダスト、酸化ジルコニウム、酸化鉄、水酸化カルシウム、硫酸バリウムを挙げることができる。摩擦調整材の配合割合は特に限定されるものではないが、例えば、摩擦材全体に対して40～70重量%程度となるように添加すればよい。

[0017] 上述したように、本発明の摩擦材は、銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物をいずれも非含有としている。このように、電気伝導性が高く錆を発生させ易いと考えられる銅成分及び炭素系原料をいずれも非含有としたため、耐錆固着性が向上する。また、錆の生成を促進する硫酸イオンを生じさせる金属硫化物を含有しないことも耐錆固着性の向上に寄与する。

ここで、銅成分としては、例えば、銅（金属単体）、銅合金、銅化合物等を挙げることができ、炭素系原料としては、例えば、グラファイト、コークス、カーボンプラック等を挙げることができる。また、金属硫化物としては、二硫化モリブデン、三硫化アンチモン、硫化鉄、硫化亜鉛、硫化錫（ SnS 、 SnS_2 ）、硫化タングステン、複合硫化物等を挙げることができる。これらはいずれも、従来、潤滑性ひいては耐摩耗性、摩擦係数の安定性の向上を目的として摩擦材含有物として広く一般に用いられてきたものである。

[0018] このように、銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物は、摩擦材の耐摩耗性、摩擦係数の安定性の向上のために重用されてきたものであり、これらを非含有とすれば、必然的に、これら物質に起因するそうした効果については期待できないことになる。すなわち、耐錆固着性の向上を図ることができる反面、単にそれらを非含有としただけでは耐摩耗性、摩擦係数の安定性を向上させることが困難あるいは不可能となる。

[0019] そうしたジレンマを解消すべく、本発明者らは鋭意研究し、その結果、層

状結晶構造を有した無機物を含有させることで、上述した潤滑性ひいては耐摩耗性、摩擦係数の安定性の向上が可能となることを見出した。

ここで、層状結晶構造を有した無機物としては、例えば、チタン酸リチウムカリウムやチタン酸マグネシウムカリウム等のチタン酸塩、タルク、カオリン、マイカ、バーミキュライト、スメクタイト等（いずれも層状結晶構造を有したもの）を挙げることができる。これらを単独で、若しくは２種類以上を併用してもよい。好ましくは、これらのうち、チタン酸塩を含有させるとよい。より好ましくは、チタン酸塩と、該チタン酸塩より配合量（ここでは摩擦材組成物全体に対する重量比率。単位は重量％。）の少ないタルクと、を含有させたり（例えば、後述する実施例３、実施例７～実施例９を参照）、或いは、チタン酸塩と、該チタン酸塩より配合量の少ないマイカ及びバーミキュライトの少なくとも一方と、を含有させたり（例えば、実施例５、実施例７～実施例９を参照）するとよい。また、チタン酸塩と、該チタン酸塩より配合量の少ないタルクと、同じくチタン酸塩より配合量の少ないマイカ及びバーミキュライトの少なくとも一方と、を含有させる（例えば、実施例７～実施例９を参照）とよい。

[0020] なお、本実施形態では、耐錆固着性をより好適なものとするため、銅や銅合金に限らず、これ以外の金属（例えば、鉄、アルミニウム、スズなどの金属単体やその合金）をも非含有としている。すなわち、電気伝導性が高く錆を発生させ易いと考えられる金属を非含有とすることで、更なる耐錆固着性の向上を図るようにしている。この場合も当然ながら、上記金属を非含有とすることで、その金属が熱溶融した際に得られる潤滑性ひいては耐摩耗性、摩擦係数の安定性については期待できなくなる。しかしながら、本発明者らは、上述の層状結晶構造を有した無機物を含有させることで、そうした点をもカバーし得るほどに耐摩耗性、摩擦係数の安定性の向上が可能となることを見出したのである。

[0021] 本発明の摩擦材は、例えば車両等のパーキング機構付きディスクブレーキ用パッドに適用できるが、これらに限定されるものではない。パーキング機

構付きでないディスクブレーキ用パッドや、その他、例えば、ブレーキシュー等、従来公知の摩擦材が要求される技術に適用することができる。製造された摩擦材は、例えば、裏板として金属板等の板状部材と一体化してブレーキパッドとして使用することができる。

[0022] 2. 摩擦材の製造方法

以下、本発明の摩擦材の製造方法についての実施形態を詳細に説明する。本発明の摩擦材の製造方法は、上述した繊維基材、結合材、摩擦調整材、及び層状結晶構造を有した無機物を含む摩擦材原料の混合物を加熱成形して得られた成形体を 160°C 以上 300°C 未満（発明届出書では 200°C ）で2～8時間（発明届出書では4時間）加熱することにより上記結合材を硬化させる熱硬化工程を有する。

[0023] まず、上述した繊維基材、結合材、摩擦調整材等の摩擦材原料を秤量し、これらを均一に混合する。混合は、ヘンシェルミキサやレーディゲミキサ等の混合機に投入することにより行うことができ、例えば、常温で10分程度混合する。このとき、混合機が昇温しないように、公知の冷却手段によって冷却しながら混合するようにしてもよい。

[0024] 次いで、得られた混合物を所定量秤量し、加圧して予備成形を行い、これを加圧しながら加熱成形する。加熱成形は、例えば、熱成形型に投入しこれを熱プレスすること等で行うことができる。このとき、金属板等の板状部材の裏板を重ねて熱成形型に投入してもよい。裏板は、予め洗浄した後、適当な表面処理を施し、予備成形後の混合物を載置する側に接着材を塗布したものを使用することができる。加熱成形は、成形温度を、 140°C ～ 180°C 、特に好ましくは 160°C とし、成形圧力を、 $100\sim 250\text{ kg f/cm}^2$ 、特に好ましくは 200 kg f/cm^2 とし、成形時間を3～15分、特に好ましくは10分とするのがよい。

[0025] 得られた成形品を更に加熱して、結合材の硬化を終了させる。加熱硬化は、硬化温度を、 160°C 以上 300°C 未満に設定することが好ましく、特に好ましくは、 180°C 以上 230°C 未満である。硬化時間は、硬化温度に反

比例し、硬化温度を高く設定した場合には短時間で硬化を行うことができ、硬化温度を低く設定した場合には硬化に要する時間が長くなる。好ましくは、2～8時間で行うことができる。

このようにして、層状結晶構造を有した無機物を摩擦材の表面のみならず内部を含む全体に亘って分散させるようにした。

実施例

[0026] 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。

[0027] 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1～13及び比較例1～7の摩擦材組成物を得た。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。この摩擦材組成物をレーディゲミキサで10分間混合し、この混合物を成形温度160℃、成形圧力200kgf/cm²、成形時間10分の条件において加圧加熱した。続いて、この成形物を200℃にて4時間の条件で硬化させた。

[0028] 作製した実施例1～12及び比較例1～7の摩擦材について下記の項目について評価を行った。

[0029] (鑄固着)

JIS D4414 (鑄固着試験方法)に従って鑄固着試験を行い、鑄固着力を測定し、4段階で評価した。具体的には、鑄固着力の大きさにより、100N未満を「◎」、100N以上200N未満を「○」、200N以上300N未満を「△」、300N以上を「×」と、それぞれ判定した。

[0030] (耐摩耗性)

JASO C427に従って摩耗試験を行い、摩擦材の摩耗量を測定し、所定制動回数あたりの摩耗量に換算し、4段階で評価した。具体的には、その換算値の大きさにより、0.20mm未満を「◎」、0.20mm以上0.25mm未満を「○」、0.25mm以上0.30mm未満を「△」、0.30mm以上を「×」と、それぞれ判定した。

[0031] (摩擦係数の安定性)

JASO C407に従って温度20℃、湿度58%の環境下で平均摩擦係数を測定し、摩擦係数の安定性を4段階で評価した。具体的には、摩擦係数の安定性が著しく優れているものを「◎」、優れているものを「○」、劣っているものを「△」、著しく劣っているものを「×」と、それぞれ判定した。

[0032] 結果を図1に示す。本発明の実施例1～13では、いずれについても、錆固着、耐摩耗性、及び摩擦係数安定性において良好な結果が得られた。これにより、銅成分、上記金属、炭素系原料、及び金属硫化物をいずれも非含有とし、層状結晶構造を有した無機物を含有させることで錆固着、耐摩耗性、及び摩擦係数安定性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、層状結晶構造を有した無機物を含有しない比較例1では、耐摩耗性、摩擦係数安定性が劣ることから、本発明の実施例で確認された耐摩耗性、摩擦係数安定性が層状結晶構造を有した無機物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。

[0033] また、銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物のうち少なくとも一つを含有する比較例2～7については、摩擦係数安定性において「○」もしくは「◎」を獲得することができても、錆固着性が劣ることが見て取れる。

請求の範囲

- [請求項1] 繊維基材、結合材及び摩擦調整材を含む非石綿系摩擦材であって、銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物をいずれも含有せず、層状結晶構造を有するとともに前記銅成分、前記炭素系原料、及び前記金属硫化物とは異なる無機物を含有することを特徴とする非石綿系摩擦材。
- [請求項2] 前記無機物が、チタン酸塩、タルク、カオリン、マイカ、バーミキュライト、及びスメクタイトから選択される少なくとも1以上の無機物であることを特徴とする請求項1に記載の非石綿系摩擦材。
- [請求項3] 前記無機物として前記チタン酸塩を採用したことを特徴とする請求項2に記載の非石綿系摩擦材。
- [請求項4] 前記無機物として、前記チタン酸塩と、これより少ない配合量のタルクと、を採用したことを特徴とする請求項3に記載の非石綿系摩擦材。
- [請求項5] 前記無機物として、前記チタン酸塩と、これより少ない配合量のマイカ及びバーミキュライトの少なくとも一方と、を採用したことを特徴とする請求項3又は4に記載の非石綿系摩擦材。

補正された請求の範囲
[2016年7月22日(22.07.2016)国際事務局受理]

- [請求項1] (削除)
[請求項2] (削除)
[請求項3] (削除)
[請求項4] (削除)
[請求項5] (補正後)

繊維基材、結合材及び摩擦調整材を含む非石綿系摩擦材であって、銅成分、炭素系原料、及び金属硫化物をいずれも含有せず、層状結晶構造を有するとともに前記銅成分、前記炭素系原料、及び前記金属硫化物とは異なる無機物を含有し、前記無機物として、チタン酸塩と、これより少ない配合量のタルク及びバーミキュライトの少なくとも一方と、を採用したことを特徴とする非石綿系摩擦材。

- [請求項6] (追加)

前記無機物として、前記チタン酸塩より少ない配合量のマイカをさらに採用したことを特徴とする請求項5に記載の非石綿系摩擦材。

[図1]

配合量 (重量%)	実施例													比較例						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6	7
アラミドパルプ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ワラストナイト	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
フェノール樹脂	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
カシューダスト	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
酸化ジルコニウム	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
酸化鉄	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
水酸化カルシウム	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
硫酸バリウム	32	22	32	32	32	32	27	27	32	12	12	12	37	57	33	32	35	23	22	25
銅繊維 (銅成分)															4		4			
グラファイト (炭素系原料)																5		5		
二硫化モリブデン (金属硫化物)																	2			2
チタン酸リチウムカリウム	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		20	20	20	20	20	20
層状結晶タルク			5				5	5	5	20	25	25						5	5	5
構造を有カオリン				5																
した無機マイカ	5	15					5		3	5									5	5
パーミキュライト					5			5	2											
スメクタイト						5														
評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	×	×	×	×	×
錆固着	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	×	○	○	○	○	◎
耐摩耗性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	×	○	○	○	○	◎
摩擦係数安定性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	○	○	○	○	◎

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/055976

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

C09K3/14, F16D69/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII), Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2002/010069 A1 (Otsuka Chemical Co., Ltd.), 07 February 2002 (07.02.2002), claims; examples & JP 4673541 B1 & US 2003/0147804 A1 claims; examples & EP 1329421 A1	1-3 4-5
X A	WO 2003/037797 A1 (Otsuka Chemical Co., Ltd.), 08 May 2003 (08.05.2003), claims; examples & JP 4398248 B1 & US 2004/0253173 A1 claims; examples & EP 1440940 A1	1-3 4-5

☒ 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
07 April 2016 (07.04.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/055976

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2014-224175 A (Otsuka Chemical Co., Ltd.), 04 December 2014 (04.12.2014), claims; paragraph [0023]; examples & WO 2014/185307 A1 & CN 105264038 A	1-3 4-5
X A	JP 2000-265157 A (Otsuka Chemical Co., Ltd.), 26 September 2000 (26.09.2000), claims; examples & US 6677041 B1 claims; examples & WO 2000/055093 A1 & EP 1170257 A1	1-3 4-5
X A	JP 2000-230168 A (Otsuka Chemical Co., Ltd.), 22 August 2000 (22.08.2000), claims; examples & US 6432187 B1 claims; examples & WO 2000/047689 A1 & EP 1070751 A1	1-3 4-5
X A	JP 6-65558 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 08 March 1994 (08.03.1994), claims; examples (Family: none)	1-2 3-5
X A	JP 2008-24536 A (Akebono Brake Industry Co., Ltd.), 07 February 2008 (07.02.2008), claims; paragraph [0008]; examples (Family: none)	1-2 3-5
X A	JP 2009-173754 A (Akebono Brake Industry Co., Ltd.), 06 August 2009 (06.08.2009), claims; paragraph [0012]; examples (Family: none)	1-2 3-5
P, X	JP 2015-59143 A (Akebono Brake Industry Co., Ltd.), 30 March 2015 (30.03.2015), entire text & WO 2015/041244 A1	1-3, 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

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), Japio-GPG/FX

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
X A	WO 2002/010069 A1 (大塚化学株式会社) 2002.02.07, 特許請求の範囲、実施例等 & JP 4673541 B1 & US 2003/0147804 A1, Claims, Examples & EP 1329421 A1	1-3 4-5
X A	WO 2003/037797 A1 (大塚化学株式会社) 2003.05.08, 特許請求の範囲、実施例等 & JP 4398248 B1 & US 2004/0253173 A1, Claims, Examples & EP 1440940 A1	1-3 4-5
X	JP 2014-224175 A (大塚化学株式会社) 2014.12.04, 特許請求の範囲	1-3

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

「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

「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)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.04.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

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)

馬籠 朋広

4 V

4510

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

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
A	囲、[0023]、実施例等 & WO 2014/185307 A1 & CN 105264038 A	4-5
X	JP 2000-265157 A (大塚化学株式会社) 2000.09.26, 特許請求の範	1-3
A	囲、実施例等 & US 6677041 B1, Claims, Examples & WO 2000/055093 A1 & EP 1170257 A1	4-5
X	JP 2000-230168 A (大塚化学株式会社) 2000.08.22, 特許請求の範	1-3
A	囲、実施例等 & US 6432187 B1, Claims, Examples & WO 2000/047689 A1 & EP 1070751 A1	4-5
X	JP 6-65558 A (住友電気工業株式会社) 1994.03.08, 特許請求の範	1-2
A	囲、実施例等 (ファミリーなし)	3-5
X	JP 2008-24536 A (曙ブレーキ工業株式会社) 2008.02.07, 特許請求	1-2
A	の範囲、[0008]、実施例等 (ファミリーなし)	3-5
X	JP 2009-173754 A (曙ブレーキ工業株式会社) 2009.08.06, 特許請	1-2
A	求の範囲、[0012]、実施例等 (ファミリーなし)	3-5
P, X	JP 2015-59143 A (曙ブレーキ工業株式会社) 2015.03.30, 全文 & WO 2015/041244 A1	1-3, 5